

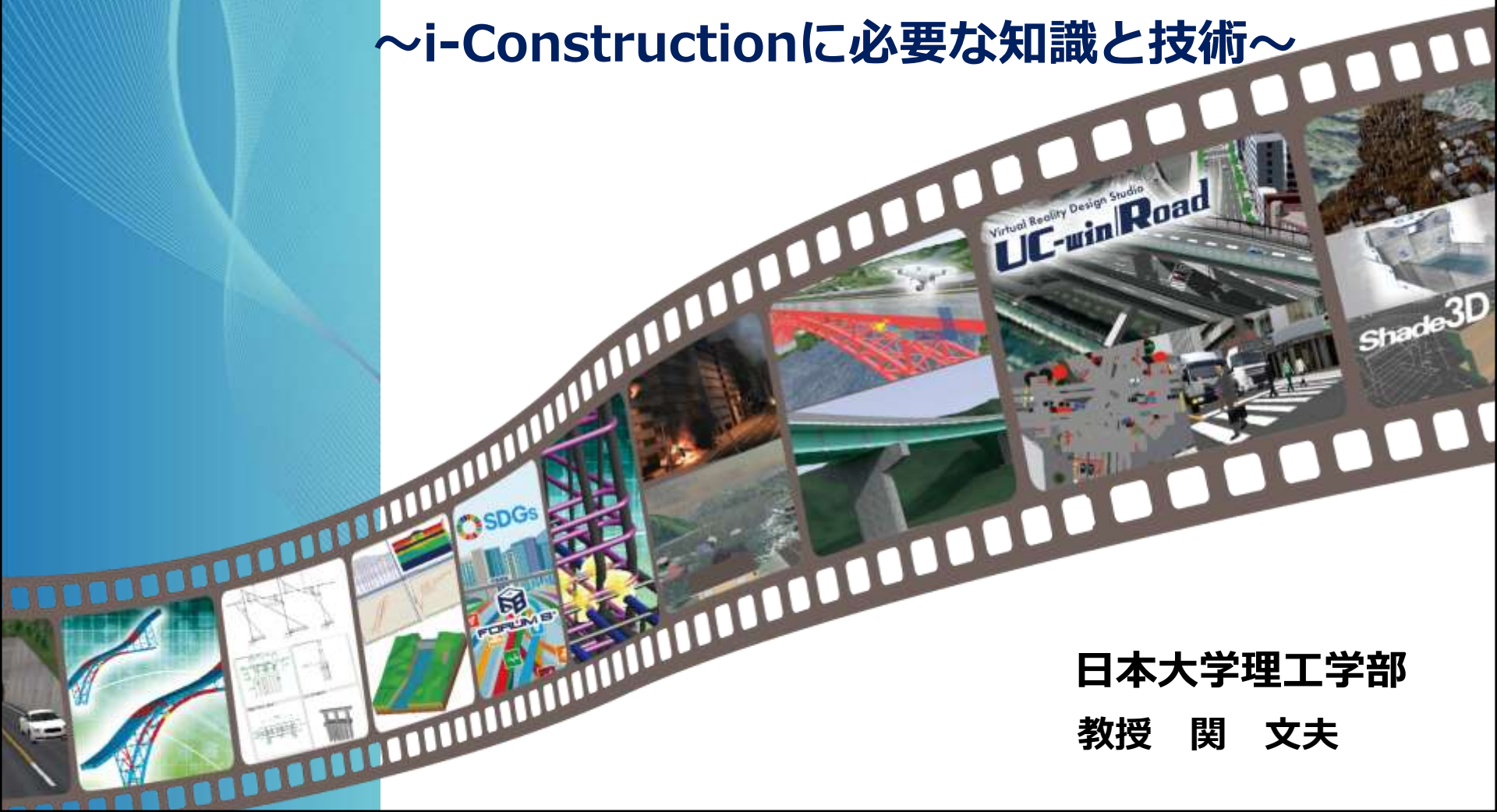
# 建設ICTマスター養成講座

—基礎養成編 総論—



「土木業界のソフトウェア動向を知る」

～i-Constructionに必要な知識と技術～



日本大学理工学部

教授 関 文夫

# CONTENTS

## 建設ICTマスター養成講座

—基礎養成編 総論—

「土木業界のソフトウェア動向を知る」

～i-Constructionに必要な知識と技術～



### CONTENTS

第一部 18:00～18:50

「i-Constructionの動向」

休憩 18:50～19:00

第二部 19:00～19:40

「i-Constructionの動向から見る今後の展開」

質疑 19:40～20:00

# CONTENTS

## 建設ICTマスター養成講座

—基礎養成編 総論—

「土木業界のソフトウェア動向を知る」

～i-Constructionに必要な知識と技術～



### CONTENTS

第一部 18:00～18:50

「i-Constructionの動向」

休憩 18:50～19:00

第二部 19:00～19:40

「i-Constructionの動向から見る今後の展開」

質疑 19:40～20:00

# i-Constructionの動向からみる今後の展開



内閣府

Society5.0

2015

2016

2017

2018

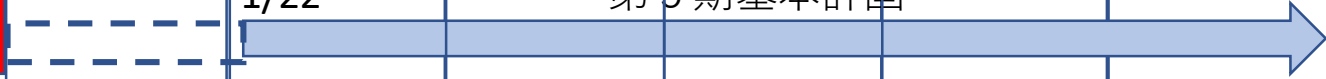
2019

2020

2021

1/22

第5期基本計画



## ▼ Society5.0 | 内閣府の目指すSociety5.0

内閣府が推奨する科学技術基本計画で、2016年(平成28年)1月22日、平成28～32年度の第5期基本計画が閣議決定されました。

### 新たな社会 “Society 5.0”

5.0



1.0  
Society 1.0 狩猟



2.0  
Society 2.0 農耕



Society 3.0 工業  
3.0

4.0

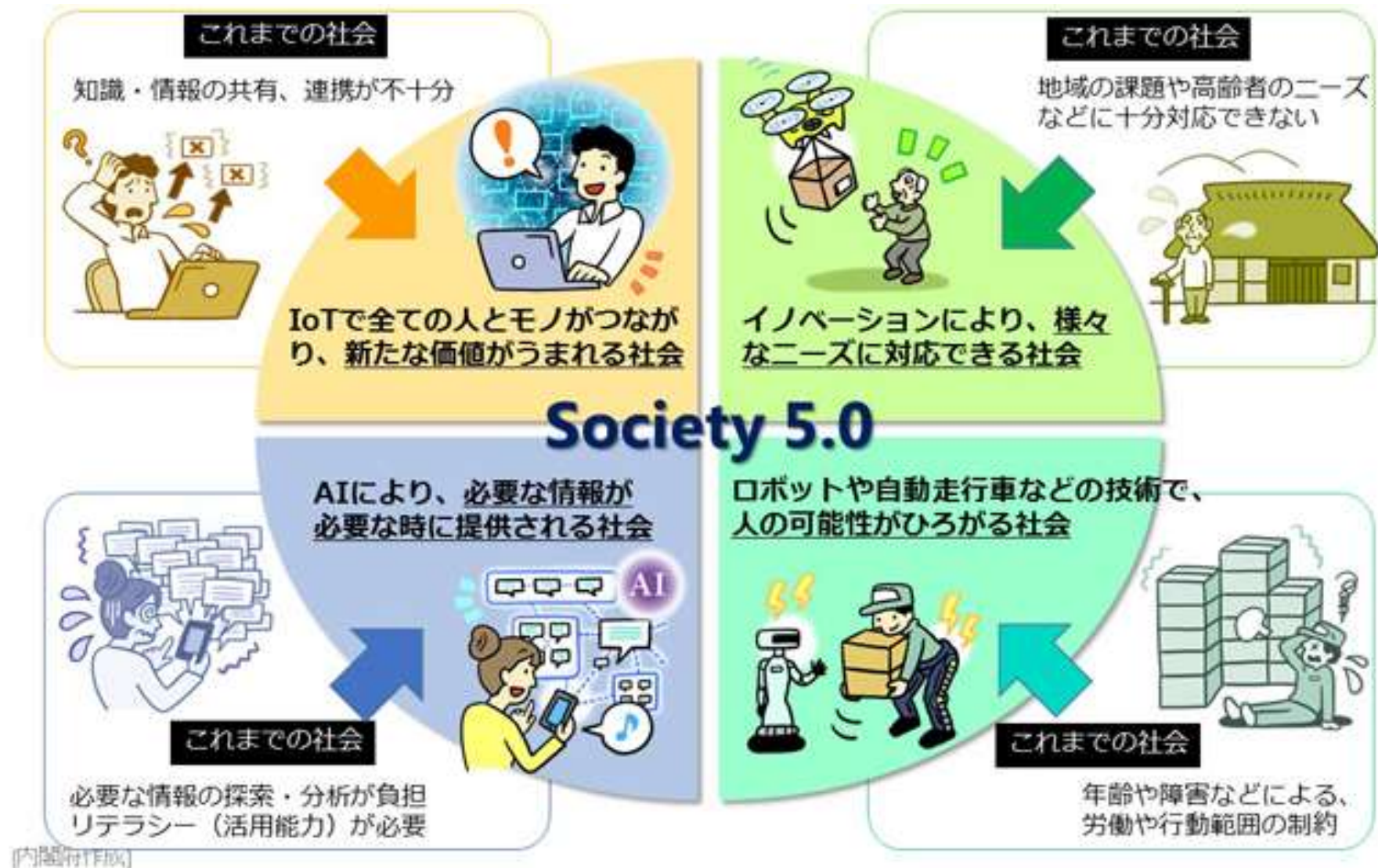


Society 4.0 情報

[内閣府作成]



## ▼ Society5.0 | 内閣府の目指すSociety5.0



# i-Constructionに必要な知識と技術



## ▼ Society5.0 | 内閣府の目指すSociety5.0



[内閣府作成]



## ▼ Society5.0 | 首相官邸の目指すSociety5.0

### 背景・課題

#### ・様々な業種における人手不足

AIの実装により、同質の大量生産から、AIとデータ利用による個別生産へとビジネスが変化

#### ・モノ売りからサービス・ソリューションへの転換

世界的に中スキルの仕事が減少し、高スキルと低スキルの仕事が増加

AIを理解し、使いこなせる人材かつ、機械やAIでは代替できない創造性・スキルを持つ人材の育成が急務

### 目指す社会



**全ての国民が、AI・データを使いこなすことができ、また、AIに代替されない力を身に付ける。**

- ・小学校から大学までを通して、数理・データサイエンス・AIに対応できる力等を育成
- ・子供の力を最大限引き出すため、先端技術を効果的に活用
- ・いつでも学び直しができ、知識・技能のアップデートが可能

**Society 5.0時代に活躍できる人材＝技術革新に対応し、新たな価値を創出できる人材を育成**

### 先進事例

#### 日本初のデータサイエンス学部 滋賀大学

- ・学部教育を支援するデータサイエンス教育研究センターを設置し、データサイエンス教育を全学で実施。

【外部講師による授業】



【PBL※演習】



(※) Project-Based Learning

#### EdTechの活用事例

#### つくばチャレンジングスタディ

- ・学校や家庭などからインターネットを使って学習ができるeラーニングシステムを開発
- ・学校や家庭での学習のみならず、長期入院中の子どもが病院で利用するなど、どこでも学習できる環境を実現



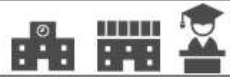
学校家庭学習支援システム





## ▼ Society5.0 | 首相官邸の目指すSociety5.0

### 今後の取組



- ・全国の大学等で、文理問わず数理・データサイエンス・AI教育を展開
- ・初等中等教育での情報教育（プログラミング教育含む）やSTEAM教育の充実、EdTechの活用
- ・産業界でも人材育成

#### 1. 大学等における人材育成

数理・  
データサイエンス・  
AI教育

- ・数理・データサイエンス・AIの標準カリキュラム・教材（初級・応用基礎）の開発・展開
- ・数理・データサイエンス・AIの優れた教育プログラムを認定する制度を構築（2020年度中に開始）

柔軟な学位  
プログラム

- ・文理横断のリベラルアーツ教育※の実現
- ・飛び入学等を通じて「出る杭」を引き出すプログラムを構築

大学入試  
改革

- ・2024年度から大学入学共通テストで「情報Ⅰ」を出題することについて検討

リカレント教育

- ・数理・データサイエンス分野を中心とした産学連携プログラムの開発

※思考力・判断力のための一般的知識の提供や知的能力を発展させることを目標とする教育

#### 2. 初等中等教育段階における人材育成

ICT環境整備

- ・必要なICT環境を実現（端末・無線LAN等）するための支援
- ・クラウド活用の推進（パブリッククラウドや世界最高速級の学術通信ネットワークである「SINET」等多様な選択肢）

情報教育

- ・ポータルサイトによる事例提供や、教材開発、教員研修を実施

先端技術の  
活用

- ・EdTech等を使いこなすための手引きを作成
- ・学びのポートフォリオを活用

STEAM教育※

- ・産学連携や地域連携の好事例を収集・展開、教育コンテンツのオンライン・ライブラリーの構築

※Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics等の各教科での学習を実社会での問題発見・解決にいかしていくための教科横断的な教育

#### 3. 産業界における人材育成・活用

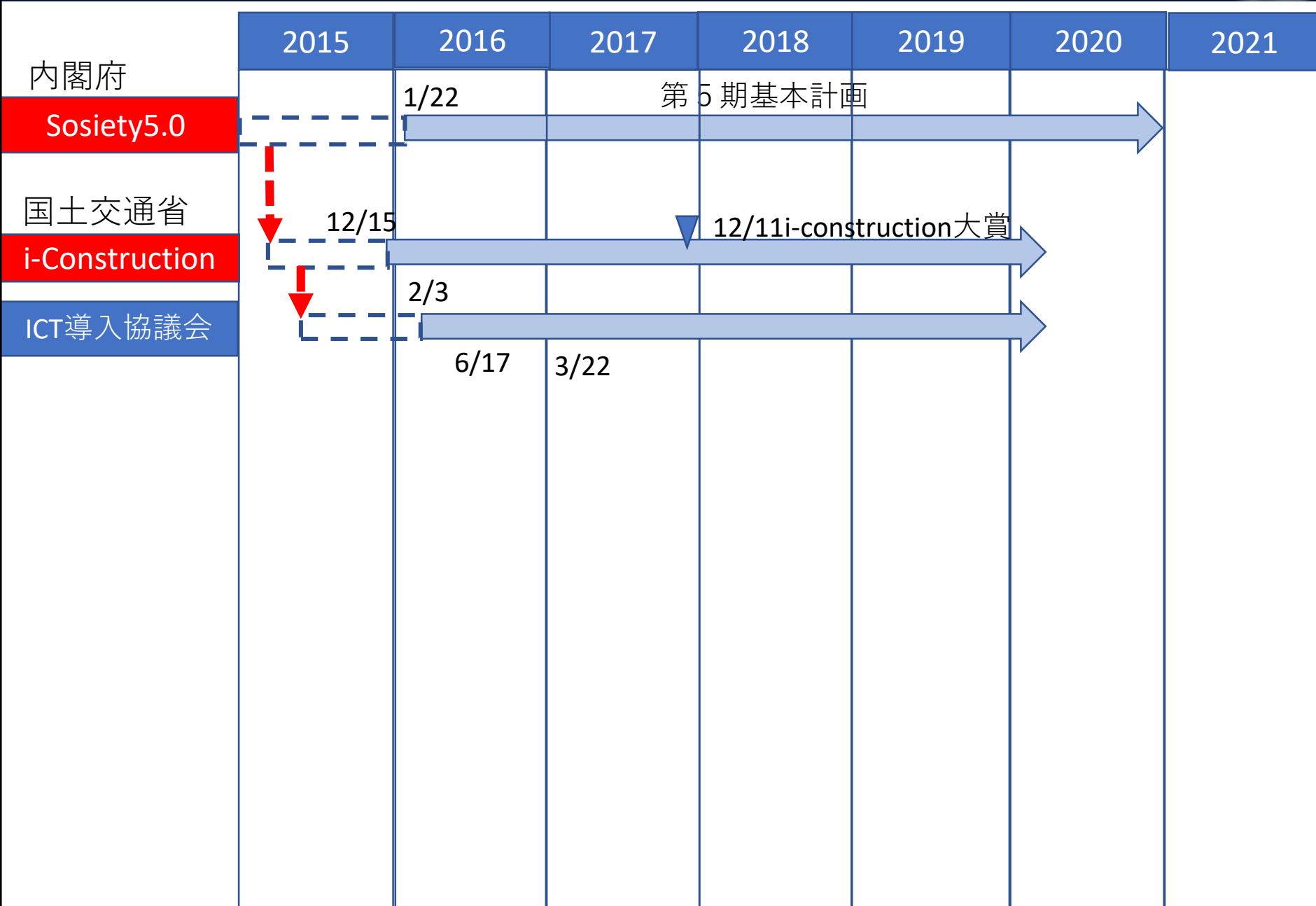
課題解決型  
人材育成

- ・数理・データサイエンス・AIを応用して中小企業の課題解決を行う学習プログラムの開発（AI Quest）

高度AI人材の  
育成

- ・高度な数学的才能を有する人材の発掘・育成や、イノベーション創出に挑戦する人材を支援

# i-Constructionの動向からみる今後の展開



## ▼ Society5.0 | i-Construction

i-constructionとは、2016年から国土交通省が進めている「建設現場にICTを活用しようとする取り組み」です。ICTとは情報通信技術のことで、簡単にいうと、コンピューターやネットワークなどの新しい技術を、建設現場に広めていこうとしているわけです。i-constructionには、情報化を前提とした新基準が盛り込まれています。

### i-Construction トップランナー施策



#### ICTの全面的な活用(ICT土工)

- 調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。
- 3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。
- 国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。
- 全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

#### 【建設現場におけるICT活用事例】

##### 《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

##### 《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

##### 《ICT建機による施工》



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

#### 全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- 現場毎の一品生産、部分別最適設計であり、工期や品質の面で優位な技術を採用することが困難。
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

規格の標準化 全体最適設計 工程改善  
コンクリート工の生産性向上のための3要素

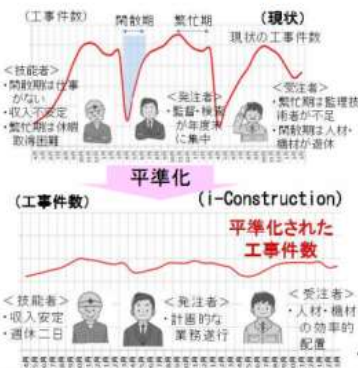
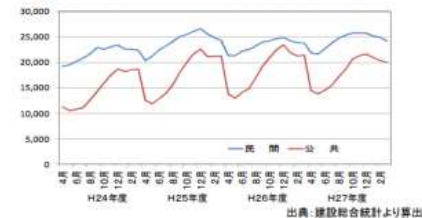


##### プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



#### 施工時期の平準化

- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。





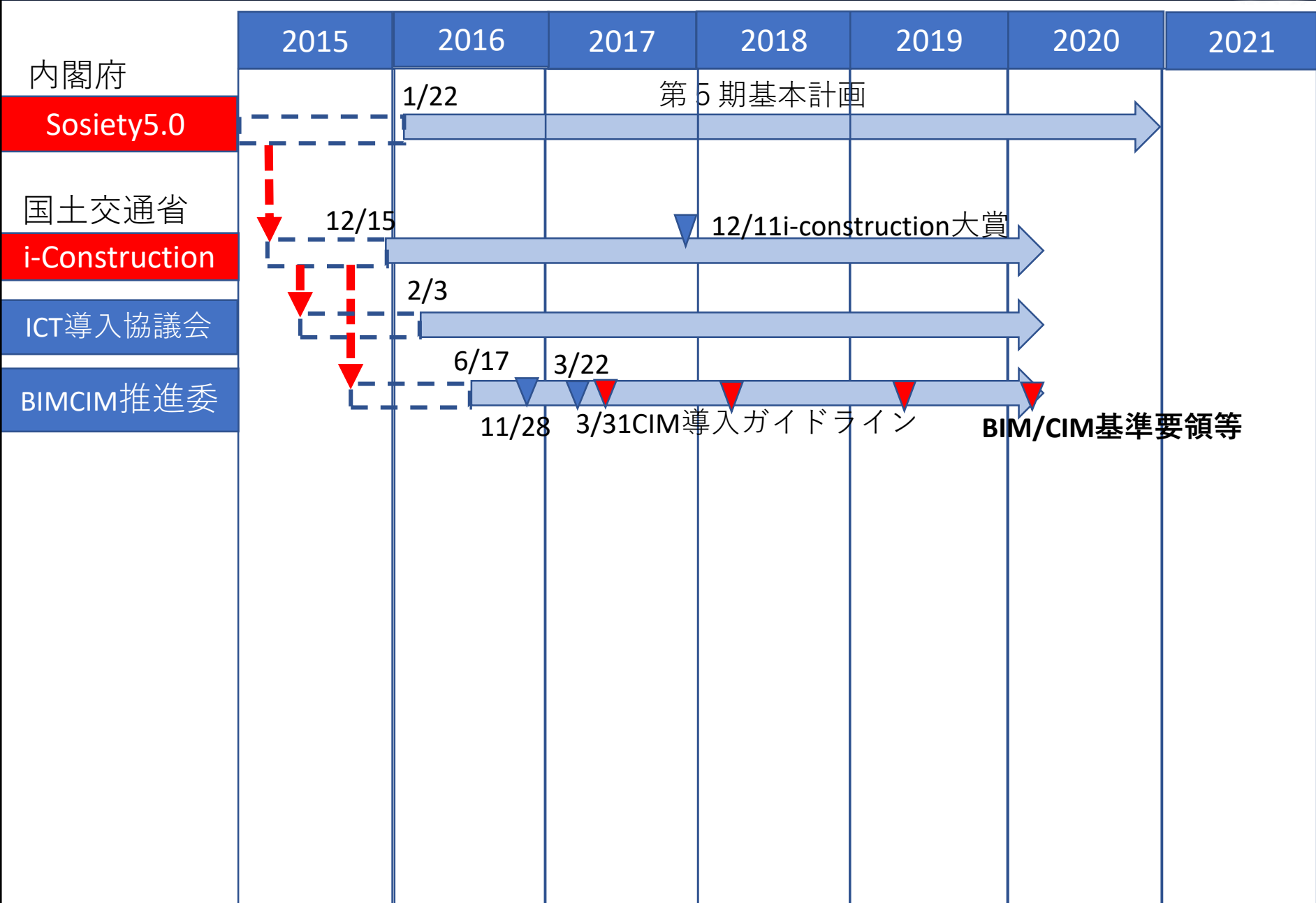
# i-Constructionに必要な知識と技術



## ▼土木のIT技術 | Society5.0

	IT	ICT	IoT
正式名称	Information Technology (インフォメーション テクノロジー)	Information and Communication Technology (インフォメーション アンド コミュニケーション テクノロジー)	Internet of Things (インターネット オブ シングス)
意味	情報技術そのもののこと	通信技術を使って 人とインターネット、 人と人が繋がる技術のこと 人と機械が繋がる技術のこと	人を使わずモノが自動的に インターネットと繋がる 技術のこと
活用例	コンピューター、ソフトウェア、 アプリケーションなど	メール、チャット、SNSの活用、 通信販売の利用、ネット検索など	自動運転、スマート家電など
土木の 視点	<ul style="list-style-type: none"><li>・パソコン, WS, 計測機器</li><li>・報告書作成ソフト</li><li>・図面作成ソフト CAD</li><li>・<b>BIM/CIM</b></li><li>・解析ソフト</li><li>・積算ソフト Excel他</li><li>・合意形成ソフト ppt,</li><li>・計測データ</li><li>・観察映像</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・メール</li><li>・会議 Teams, Zoom他</li><li>・講演会, 学術発表会</li><li>・制御機械(MG, MC, LR)</li><li>・UAV(ドローン)</li><li>・ICT建機</li><li>・衛生画像</li><li>・VR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・自動運転建機</li><li>・橋梁維持管理用センサー</li><li>・自動水位計</li><li>・運行管理</li><li>・室内電気</li><li>・エアコン</li><li>・ドア施錠</li></ul>

# i-Constructionの動向からみる今後の展開



## ▼土木のIT技術 | BIM・CIM

### BIM

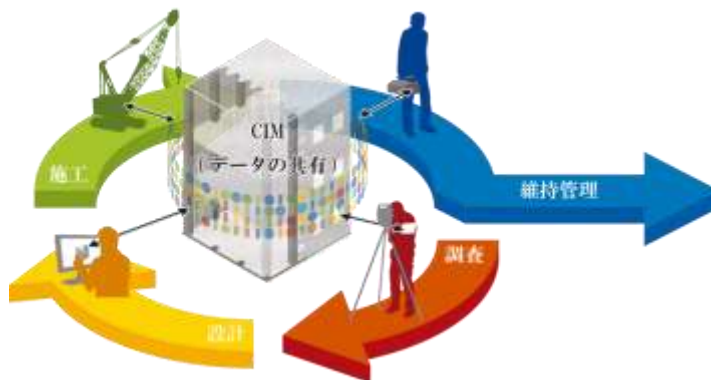


Building Information Modelingの略称で、コンピュータ上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューションです。

AUTODESK社

<http://bim-design.com/about/index.html>

### CIM



Construction Information Modeling の略称で、2012年に国交省によって提言された建設業務の効率化を目的とした取り組みです。建築分野で進められていたBIMに倣ってスタートしました。

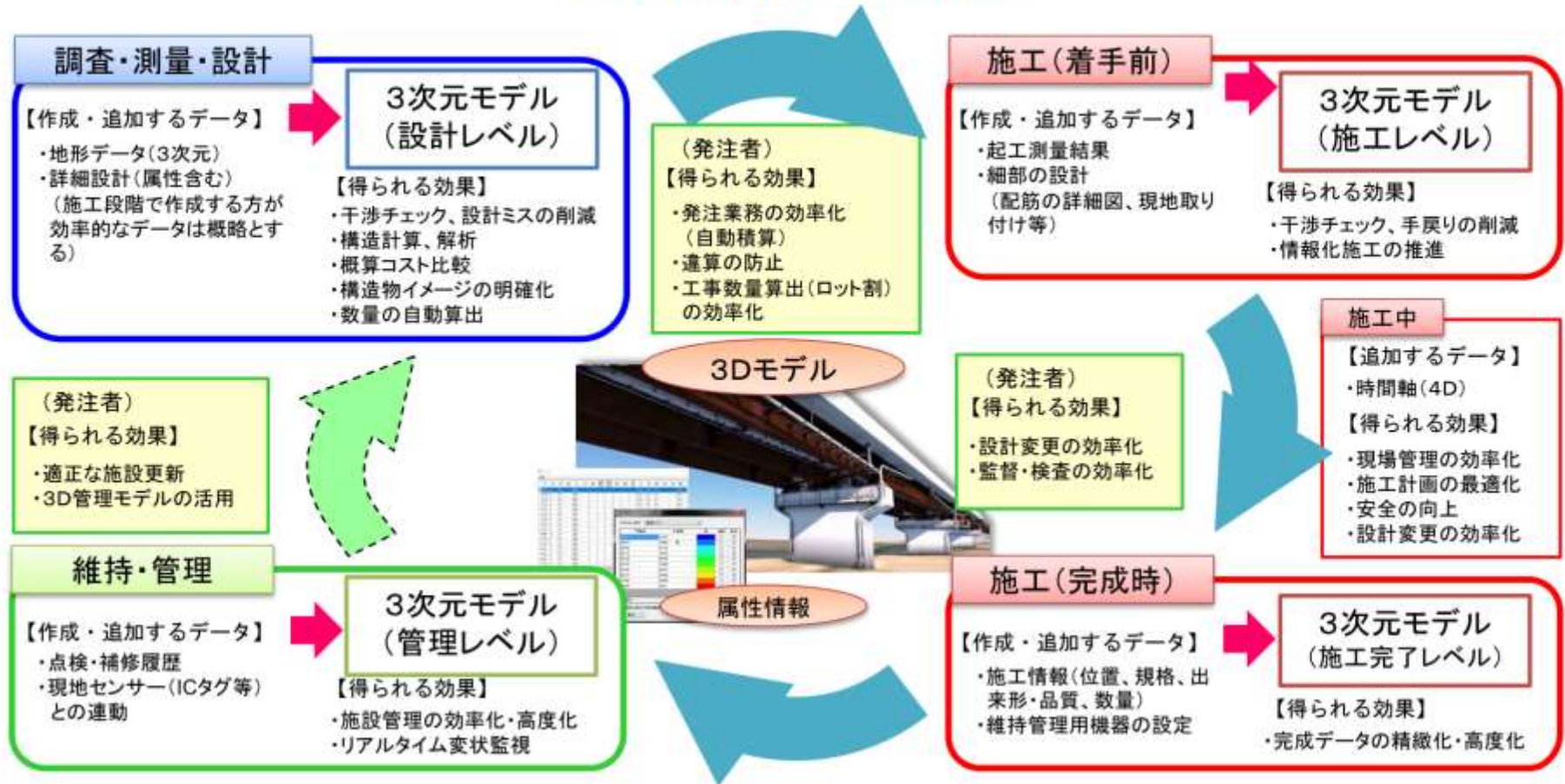
現在は「Construction Information **Modeling / Management**」と定義され、ライフサイクル全体を見通した情報マネジメントと、3次元モデルを活用した情報の見える化が並行して実践されています。

<http://cimjapan.com/about/index.html>



# BIM/CIMモデルの考え方

## 3次元モデルの連携・段階的構築

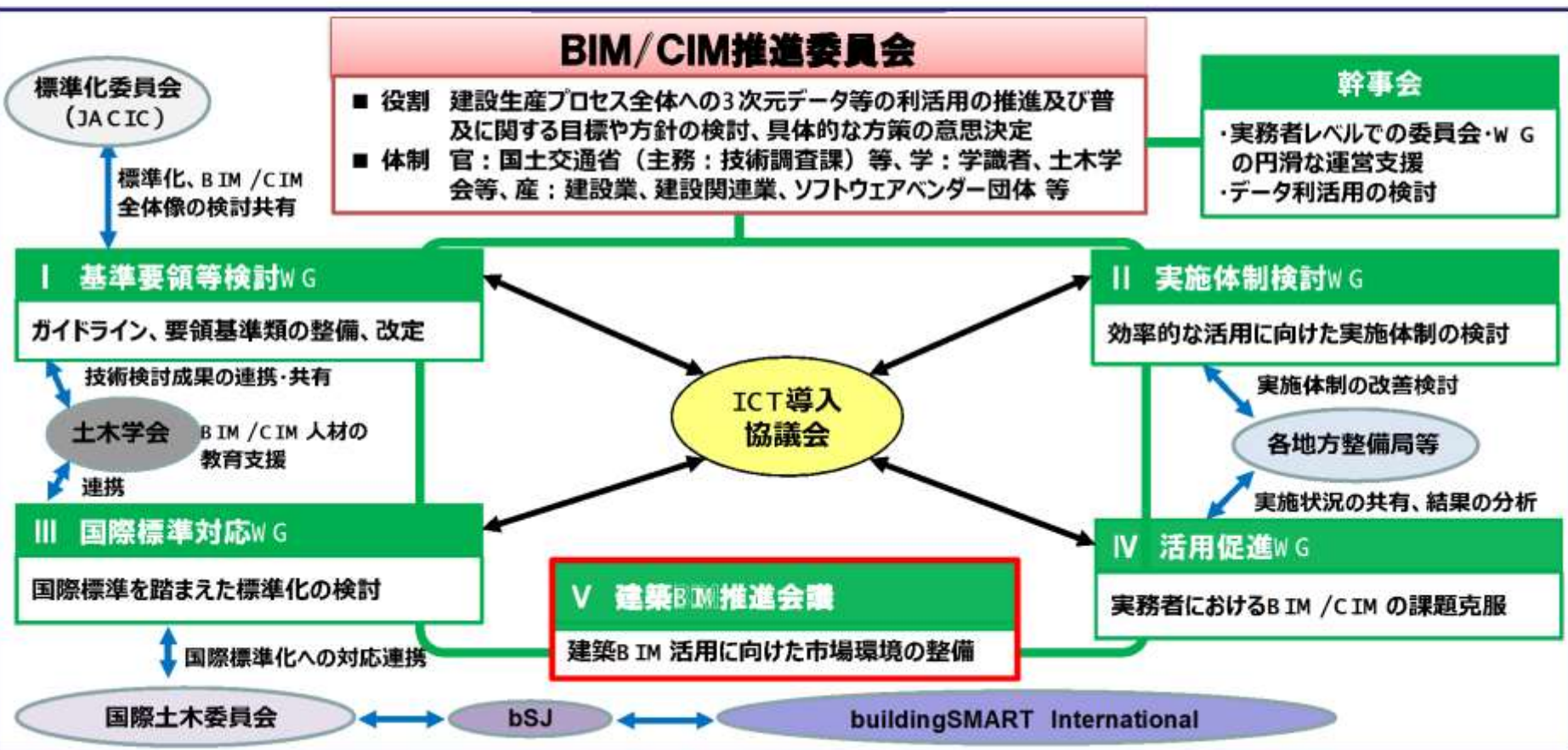


2020年2月5日

国土交通省 第3回 BIM/CIM推進委員会資料より

## BIM/ CIM推進委員会の体制について

- 令和元年度における検討にあたっては、平成30年度に設置したWGを引き続き継続するとともに、BIM/ CIMの運用拡大に向けたロードマップ及び新・3次元データ利活用方針の策定を目指す。
- 具体的な施策の検討にあたってはWGにおいて議論するとともに相互に連携をはかる。



※ BIM/ CIMとは、Society 5.0における新たな社会資本整備を見据え、建設生産・管理システムにおいて3次元モデルを導入し、事業全体で情報を共有することにより一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ることをいう。



# i-Constructionに必要な知識と技術



## BIM/CIMに関する運営体制

- W Gの役割を、ガイドラインの改定等既存の枠組を中心とした検討項目から、BIM/CIMに関連する基準・要領等全体を俯瞰し、制度全体の整備を検討項目とすることが明確になるようW Gを改称。

H30年度

R元年度～

BIM/CIM 推進委員会・WG体制	
WG	検討項目
ガイドライン・要領基準改定	○ ガイドライン、要領基準類の整備、改定
実施体制検討	○ CIMの効率的な活用に向けた実施体制の検討（ECI方式等）
国際標準対応	○ 国内のデータ交換標準の検討及び国際動向の把握・共有
活用促進	○ 実務者におけるBIM/CIMの課題克服

改称



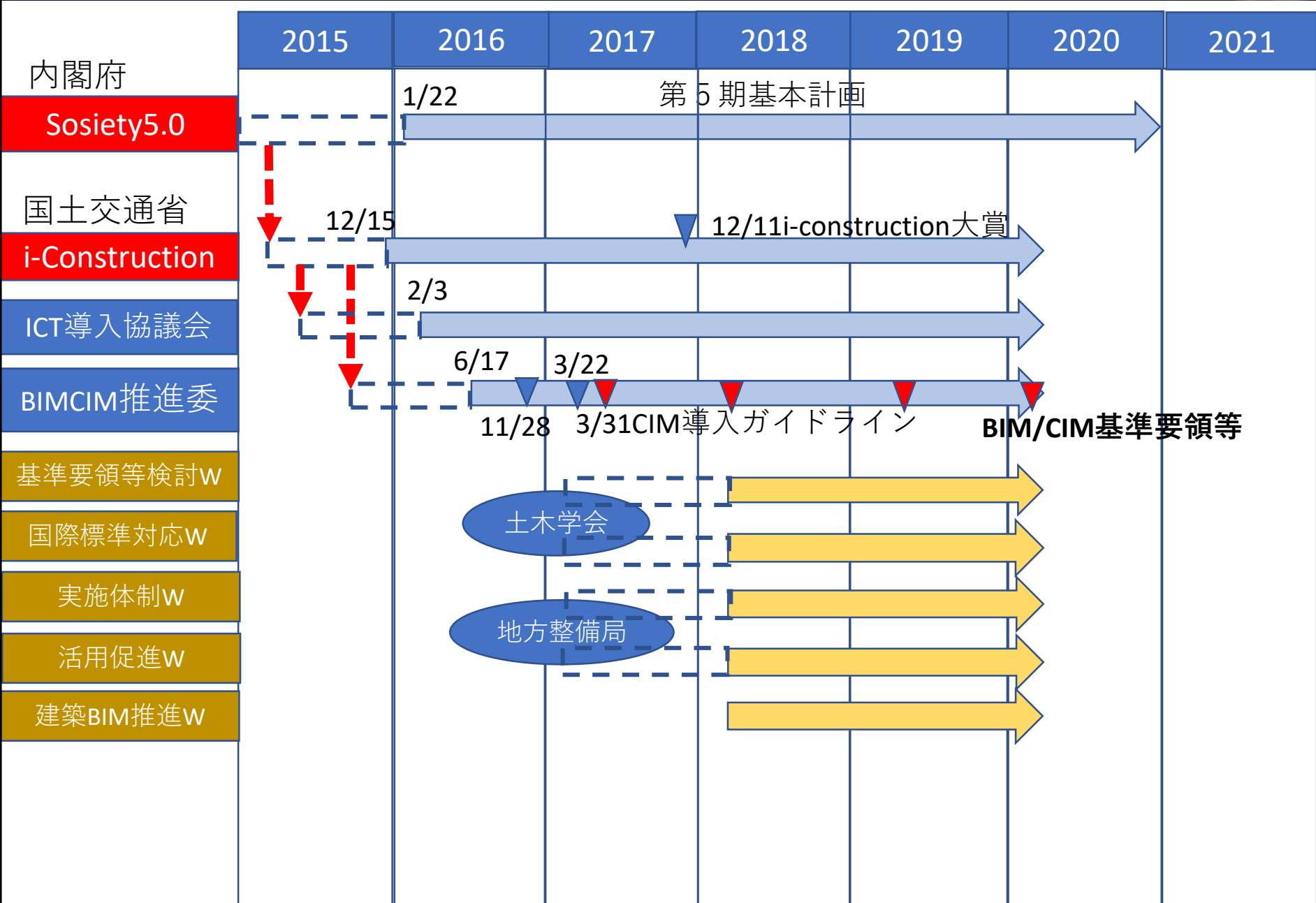
継続

新設

BIM/CIM 推進委員会・WG体制				
WG	検討項目（・はR01検討項目）	学	産	官
基準要領等検討	○ 基準要領等及びガイドラインの整備、改定 ・CIM導入ガイドラインの拡充・見直し ・3次元モデル表記標準の拡充 ・新分野・新規工種の拡充に向けた検討	小林委員 蒔苗委員 ◎皆川委員 矢吹委員	●	●
実施体制検討	○ 効率的な活用に向けた実施体制の検討 ・3Dモデル契約図書化の制度検討 ・新たな積算方式の構築に向けた検討 ・教育、技術者育成検討 （・リクワイヤメントの設定方法の検討）	◎小澤委員 木下委員 皆川委員 矢吹委員	●	●
国際標準対応	○ 国際標準を踏まえた標準化の検討 ・国内のデータ交換標準 ・ISO19650等を踏まえた国内対応 ・国際動向の把握・共有	建山委員 ◎矢吹委員	●	●
活用促進	○ 実務者におけるBIM/CIMの課題克服 ・受発注者双方のフォローアップや改善分析 ・活用効果の定量的な評価指標の検討 ・データ流通・利活用に向けた環境整備	—	●	●
建築分野における検討（建築BIM推進会議）	○ 建築BIM活用に向けた市場環境の整備	◎松浦委員 蟹澤委員 志手委員 清家委員 安田委員 等	●	● 2



# i-Constructionの動向からみる今後の展開



# CIM導入ガイドラインの改定(令和2年度)

- 受発注者双方にとって判りやすいガイドラインとなるよう、誰に向けた資料なのかを再整理。
- 発注者向けの規定を明確にするため、遵守すべき事項を(仮称)「実施マニュアル」として分冊整備。
- 本格活用に向け(仮称)「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」を新たに策定。

令和元年度

発注者向け分冊  
遵守すべき事項(+解説)

令和2年度

①A

(仮称) 実施マニュアル

令和3年度

(仮称) 実施マニュアル

①B (仮称) BIM/CIM活用ガイドライン

共通編

≡ 個別の構造物については  
導入ガイドラインを参照

(仮称) BIM/CIM活用ガイドライン

共通編

CIM導入ガイドライン(案)

第1編「共通編」

第2編「土工編」  
第3編「河川編」  
第4編「ダム編」  
第5編「橋梁編」  
第6編「トンネル編」  
第7編「機械設備編(素案)」  
第8編「下水道編」  
第9編「地すべり編」

令和元年度追加

令和元年度  
改定作業

② CIM導入ガイドライン(案)

第1編「共通編」 ≡ 内容を大幅に縮小し、詳細  
は活用ガイドラインを参照

第2編「土工編」  
第3編「河川編」  
第4編「ダム編」  
第5編「橋梁編」  
第6編「トンネル編」  
第7編「機械設備編」  
第8編「下水道編」  
第9編「地すべり編」  
第10編「砂防編」  
第11編「港湾編」

令和2年度  
改定作業

設計業務等共通仕様  
書の各編と同様の構成  
に再編

※再編に合わせ、「BIM/CIM  
活用ガイドライン(仮称)」へ  
全体を移行

## BIM/CIM基準要領等（最新版）

- 発注者におけるBIM/CIM実施要領（案）（R2.3）
- BIM/CIM活用ガイドライン（案）（R2.3）
  - ・ 共通編
  - ・ 「BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート」（Excel）
- CIM導入ガイドライン（案）（R2.3）
  - ・ 第1編 共通編
  - ・ 第2編 土工編
  - ・ 第3編 河川編
  - ・ 第4編 ダム編
  - ・ 第5編 橋梁編
  - ・ 第6編 トンネル編
  - ・ 第7編 機械設備編
  - ・ 第8編 下水道編（R1.5）
  - ・ 第9編 地すべり編（R1.5）
  - ・ 第10編 砂防編
  - ・ 第11編 港湾編



## 発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)

### 2.2 担当者の責務・役割

担当者は、BIM/CIMの利活用に必要な条件等について確認し、BIM/CIM活用業務またはBIM/CIM活用工事において円滑なBIM/CIMの利活用が図られるよう努めなければならない。

担当者は、上記の責務を果たすため、以下の役割を果たすものとする。

- ・ BIM/CIMを利活用するに当たり、BIM/CIMモデルの確認および指示が支障なく実施できるよう、ハードウェア、ソフトウェア、通信環境が整備されていることを確認する。
- ・ 事業の実施に当たり、BIM/CIM活用業務またはBIM/CIM活用工事の受注者等の技術的能力を活用しながら、施設の所要の性能を確保すること等により事業の目的を達成する。また、担当者は事業目的を達成するため、測量・調査から設計、施工、検査、維持管理・更新の各段階で実施すべきBIM/CIMを利活用する項目と実施する内容をBIM/CIM活用項目として明確化する。
- ・ BIM/CIM活用項目の設定にあたっては、必要に応じて活用項目およびその活用方法について後工程の担当者や施設管理者等の関係者と必要な調整を図る。
- ・ BIM/CIM活用項目の確実な実施のため、BIM/CIM活用業務またはBIM/CIM活用工事の各段階で適切な時期に必要な確認等を行う。なお、BIM/CIM活用項目に変更が生じた場合は、受注者と協議の上で契約変更時に対応する。
- ・ 建設生産・管理システム全体の業務の効率化・高度化を図るため、BIM/CIMに関連する電子成果品の内容を必ず確認する。また、その3次元データの確実な活用が図られるよう、後工程の業務または工事の発注にあっては、原則としてBIM/CIM活用業務またはBIM/CIM活用工事の適用対象業務または適用対象工事として発注するとともに、発注者指定型としての発注を検討する。
- ・ 複数の業務および工事で作成された多様なBIM/CIMモデルを統合・管理および受発注者間で共有するため、BIM/CIMに関する発注者支援業務等（監理業務等）の発注を検討する。

⇒『ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針』

⇒『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』

⇒『CIM導入ガイドライン（案）』

### 【解説】

ICT活用の推進にあたっては、各地方整備局等が一体となって取り組む体制を整備し、ICT活用の推進のための各技術に関する実施要領、積算方法など必要な事項について事務所へ具体的に周知するとともに、実用化が円滑に進むよう対応することとしている。また、実施体制の整備にあたっては、i-Constructionモデル事務所およびi-Constructionサポート事務所を活用し、事務所等職員の技術力向上に向けた措置を講じているところである。

### (1) BIM/CIMの利活用環境

ソフトウェアの選定にあたっては、『土木IFC対応ソフトウェア確認要件（案）』および『LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）』を活用して選定する。なお、受注者が個別に使用するソフトウェアにより作成されたBIM/CIMモデルの閲覧・確認

### 目次

1. 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用の範囲	3
1.3 用語の定義	4
2. 一般事項	5
2.1 BIM/CIM活用の考え方	5
2.2 担当者の責務・役割	7
2.3 業務または工事の積算	9
2.4 成績評価	9
3. BIM/CIM活用の流れ	10
3.1 BIM/CIM活用項目の検討	11
3.2 発注準備	12
3.3 業務または工事の着手	13
3.4 BIM/CIMの利活用	14
3.5 成果品の提出	15
3.6 成果品の検査	16
4. 各段階における3次元データ活用の目的	17
4.1 測量業務における活用の目的	18
4.2 地質調査業務における活用の目的	19
4.3 設計業務における活用の目的	20
4.4 施工における活用の目的	21
4.5 維持管理における活用の目的	22
5. BIM/CIMに関する基準・要領等	23

# i-Constructionに必要な知識と技術



## CIM 導入ガイドライン(案) 第2編 土工編

令和2年3月  
(令和2年3月25日一部修正)  
国土交通省

受注者は、3次元設計データの作成後に、3次元設計データの以下の1)～5)の情報について、設計図書(平面図、縦断面図、横断面図等)や線形計算書等と照合するとともに、監督職員に3次元設計データチェックシートを提出する。また、設計図書を基に作成した3次元設計データが出来形の良否判定の基準となることから、監督職員との協議を行い、作成した3次元設計データを設計図書として位置付ける。

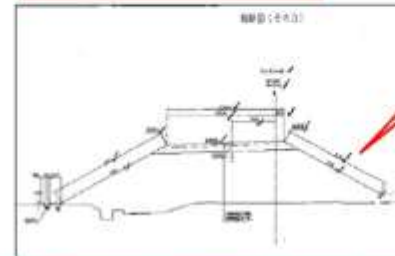
- 1) 工事基準点、2) 平面線形、3) 縦断線形、4) 出来形横断面形状、5) 3次元設計データ

出典:「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」(国土交通省)

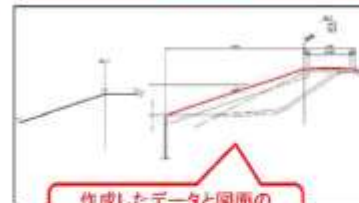
基準点の確認(例)

作成したデータと設計図面の  
数値をチェック

横断面図の確認(例)

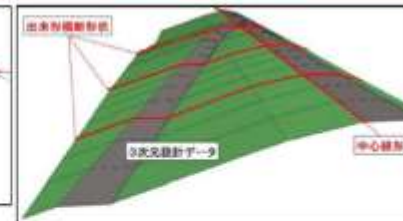


データ重ね合わせによる横断面図  
の確認(例)



作成したデータと図面の  
形状を重ねてチェック

ソフトウェアによる表示あるいは印刷物の  
3次元ビューの確認(例)



- BIM/CIM活用における「段階モデル確認書」作成手引き【試行版】（案）（R1.5）
- データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）（R2.3）
- 土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン（R2.3）
- 3次元データを契約図書とする試行ガイドライン（案）（R2.3）
- 土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案）（R2.3）
- 3次元モデル表記標準（案）（R2.3）
- 3次元モデル表記標準（案）に基づく3DAモデル作成の手引き（案）（R2.3）
- 設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）（R2.3）

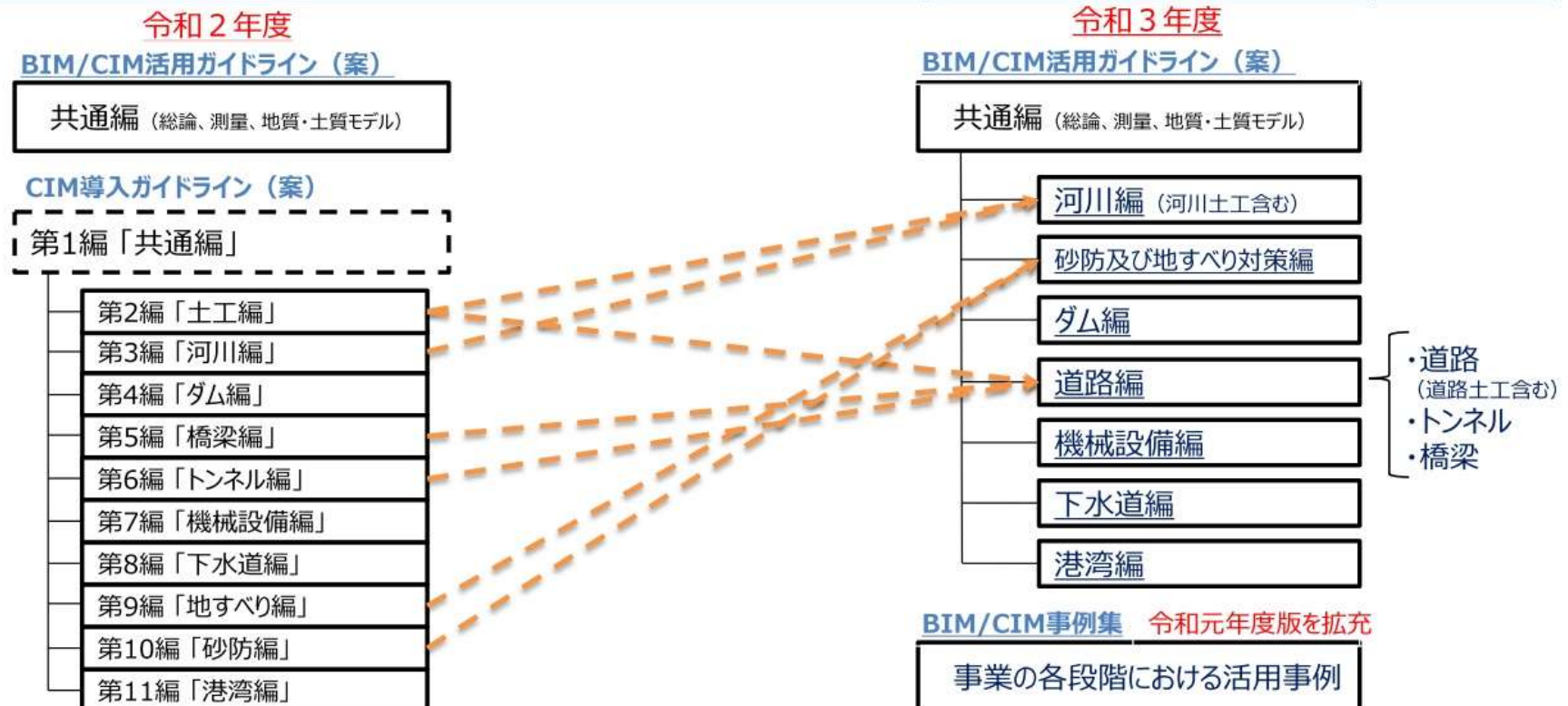


- BIM/CIM成果品の検査要領（案）（R2.3）
- BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン（案）（R2.3）
- BIM/CIM設計照査シート（Excel）
  - ・ 橋梁編      樋門・樋管編      築堤護岸編      道路編
  - トンネル編      共同溝編      仮設構造物編
- BIM/CIM活用工事における監督・検査マニュアル（案）（R2.3）
- BIM/CIMモデル等電子納品要領（案）及び同解説（R2.3）
- 土木IFC対応ソフトウェア確認要件（案）（R1.5）
- LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）（R1.5）

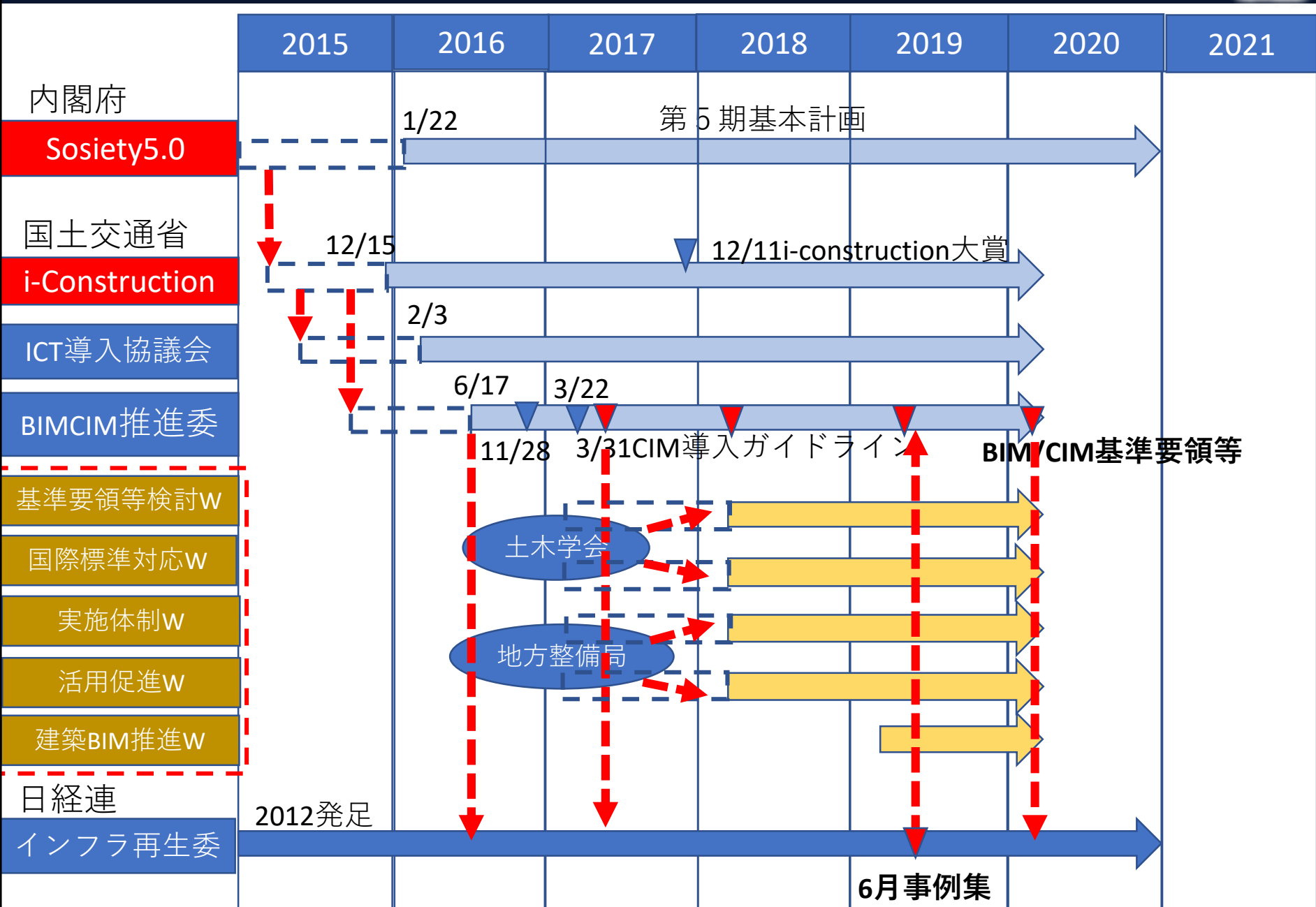
# CIM導入ガイドラインの再編(令和3年度)

BIM/CIMモデルを活用し、建設生産・管理システム全体の効率化・高度化をより一層推進するため、『CIM導入ガイドライン(案)』を『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』へ再編する。  
編構成は、『設計業務等共通仕様書』の構成に合わせ、業務内容との関係を明確にして、参照し易くする。

- ① 「構造物モデル等の作成」から「事業の実施」に主眼を置き各段階の活用方法を示す。
- ② 各段階の構造物モデルに必要となる形状の詳細度、属性情報の目安を示す。



# i-Constructionに必要な知識と技術





## 参考資料3

### 各WGからの情報共有

#### 【基準要領等検討WG】

- ① 地下埋設物の検討について

#### 【実施体制検討WG】

- ② モデル事務所の実施状況について

#### 【国際標準対応WG】

- ③ BIM /CIM に関するISO の整理

#### 【活用促進WG】

- ④ オンライン電子納品の取り組み

#### 【民間団体における取組】

- ⑤ IFC 5に向けた対応について
- ⑥ 機能要件（案）を満たすソフトウェアの開発状況について
- ⑦ 土木IFC検定、LandXML1.2に準じた3次元データ対応検定について

## ①既設地下埋設物の整理

- 地下埋設物を管理している主体や管理対象としている物件等について整理。また、道路管理業務のうち占用物件に関する業務内容を整理。

### <地下埋設物の種別・管理主体等>

管理種別	主な管理対象物件	管理主体
通信	マンホール、ハンドホール、主線管路、地下配管路、直埋ケーブル、胴締め・鞘管、洞道、自社柱、他社柱、電話線、電話ボックス、その他	電気通信事業者（NTT東日本、KDDI等）、国（光ケーブル）
電力	マンホール、ハンドホール、地中管路、胴締め・鞘管、自社柱、他社柱、電力線、鉄塔類、配電塔類、その他	電気事業者（東京電力等）
ガス	本支管、供給管、洞道、鞘管、ガバナ、バルブ、その他	公営事業主体（市町村）、私営事業主体（東京ガス等）
水道	配水管、給水管、洞道、鞘管、制水弁、消火栓、空気弁、その他	自治体（都道府県）
下水道	マンホール、合流管渠、雨水管渠、污水管渠、送泥管渠、圧送管渠、雨水放流管渠、特別形状管渠、取付管、鞘管、弁類、柵、その他	自治体（市町村、都道府県） ※首都圏外郭放水路は地下河川と位置づけられるため国管理
地下鉄	躯体、通風孔、出入口、距離標、中心線、その他	鉄道会社（東京メトロ等）、自治体（東京都交通局等）

### <道路占用物件管理の業務>

業務	業務内容
道路工事調整業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背景図や掘削規制図などの作成</li> <li>・工事計画位置図、工事計画調書及び道路工事調整決定書の作成</li> <li>・道路工事調整会議の資料作成</li> </ul>
道路占用申請・許可業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・占用許可申請書及び添付する位置図、平面図、断面図などの作成</li> <li>・申請下図、占用料計算書の作成</li> </ul>
道路占用物件管理業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路台帳・占用物件台帳の管理と更新</li> <li>・道路占用関係の統計集計及び統計書の作成</li> </ul>
電線共同溝管理業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・占用申請書や許可書などの作成</li> <li>・管路位置図及び占用料計算書の作成</li> </ul>

## ①既設地下埋設物に関して必要な情報の整理

- 地下埋設物の管理者ごとに、管理している情報を収集、整理。
- 地下埋設物に係る道路設計等で必要な情報を整理するとともに、BIM / CIM モデルで管理すべき項目について抽出。

※なお、道路局で別途実施している検討（公益占用物件の管理に必要なCAD図面の作成・収集・運用方法及びGISシステムの機能検討）を参考に検討を進める。

### 掘削を伴う道路工事の設計・施工に必要な地下埋設物の情報

設計事業者等に確認の結果、掘削を伴う道路工事の設計・施工で必要となる地下埋設物の情報は、「占用物件種別」「位置情報（緯度経度、深さ）」「管路径」「管種」「管路乗数」「マンホール/ハンドホール位置・形状」「データの確認方法」の7点。

情報項目	概要	例
占用物件種別	地下埋設物の種類及び管理者等の情報	・電気：東京電力、通信：NTT 等
位置情報（緯度経度、深さ）	地下埋設物の位置情報	・1/500図面レベルの平面位置（緯度経度） ・地表面からのオフセット（深さ、高さ）
管路径	管路の内径情報	・内径〇m
管種	管路の素材に関する情報	・鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管 等
管路乗数	管路断面に関する情報（条数、配置）	・〇列〇段
マンホール/ハンドホール位置・形状	マンホール/ハンドホールの位置と形状に関する情報	—
データの確認方法	データ作成の出典	・道路台帳、占用事業者保有の施設台帳、試掘結果 等



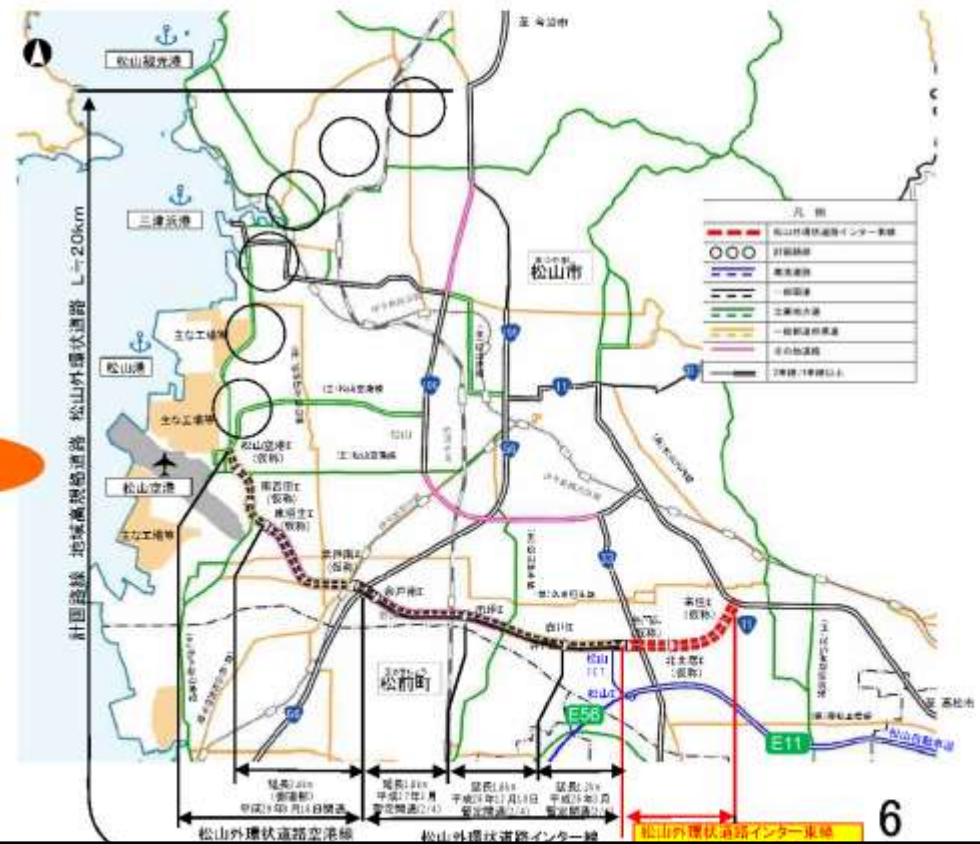
## ② モデル事務所の実施状況について

- (1) 松山河川国道事務所
- (2) 鳴瀬川総合開発工事事務所
- (3) 信濃川河川事務所

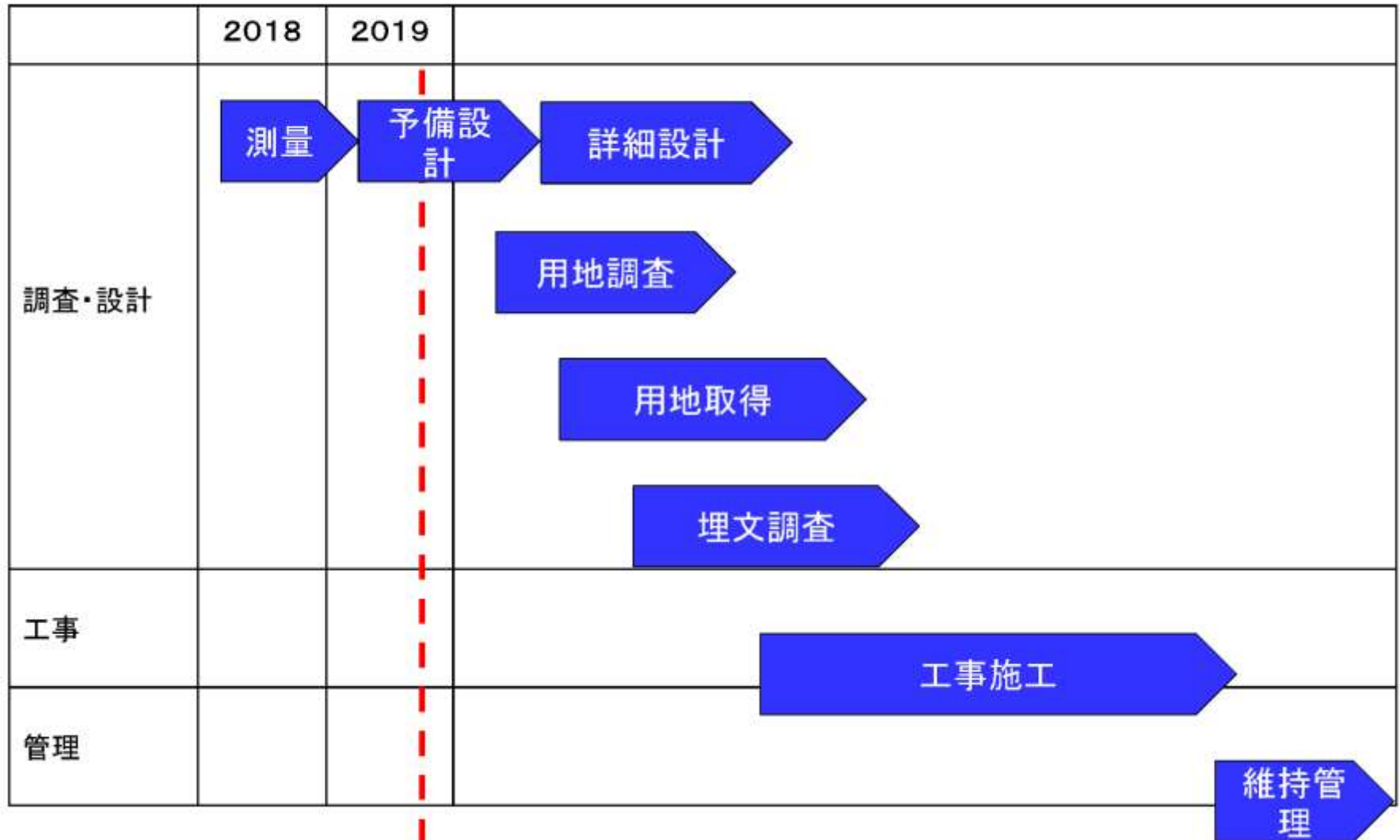
## ②(1) 松山外環状道路インター東線の概要 | 位置及び目的

### 事業概要

- ・松山外環状道路は、松山市中心部周辺を循環し、松山自動車道(松山IC)、松山空港、松山港等の交通拠点をつなぐ延長約20kmの路線であり、平成6年12月に地域高規格道路の計画路線に指定。
- ・現在、松山外環状道路インター線が暫定供用(L=4.8km)し、松山外環状道路空港線(L=3.8km)を事業中。
- ・平成30年4月に、国道11号と国道33号を結ぶ松山外環状道路インター東線(L=2.0km)が事業化された。
- ・平成31年3月に、i-Constructionモデル事務所に認定。



## ②(1) 松山外環状道路インター東線の概要 | 事業工程

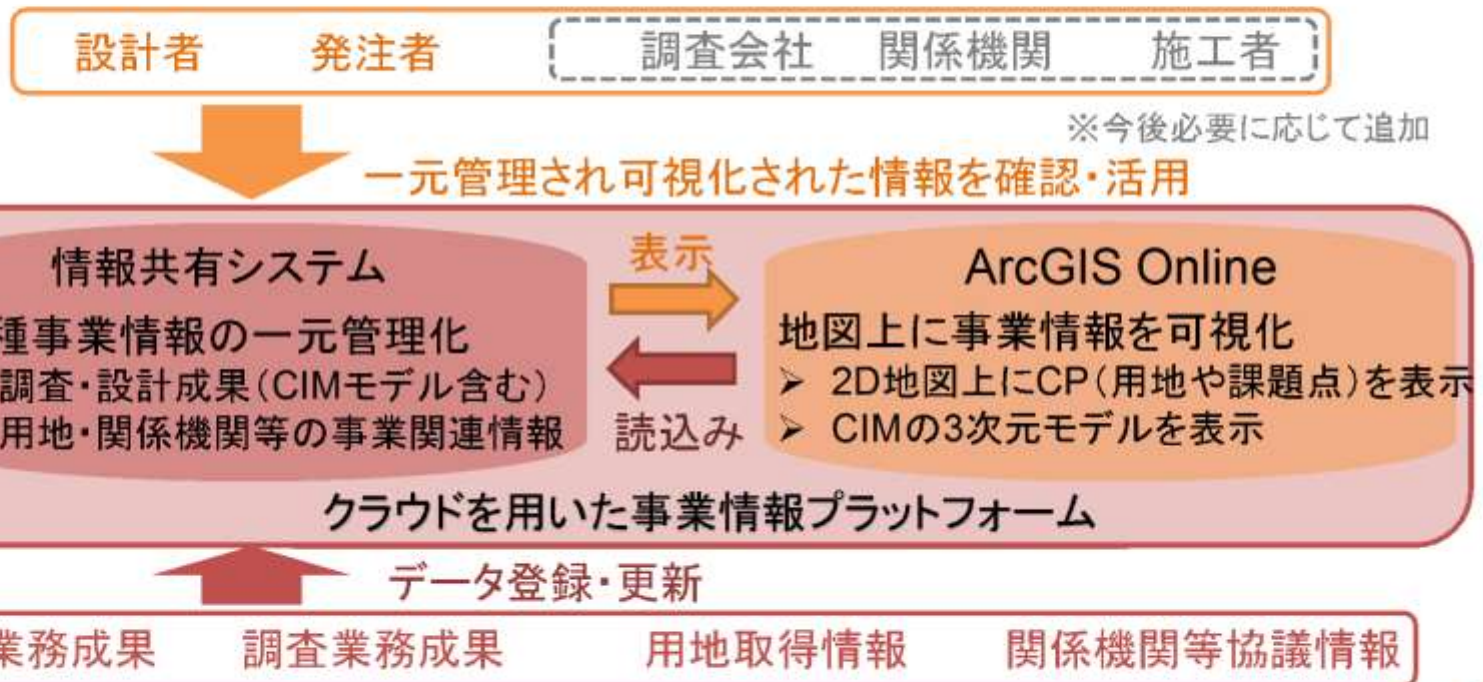




## ②(1) 松山外環状道路インター東線の概要 | 基本方針

### ➤ クラウドを活用した事業情報プラットフォームの活用

- ◆ 受発注者含む関係者間で情報共有と一元管理を実施
- ◆ 情報の可視化(GIS・CIM)による情報共有の強化と判断の迅速化



- BIM/CIMツールは3次元モデル作成は得意であるが、属性の管理が得意ではない。一方、GISは3次元モデル作成はできないが、属性の管理・表示・解析が得意。そのため、両者を組み合わせて活用することで効果の向上を図る。

## ②① 松山外環状道路インター東線の概要 | 基本方針

### 国交省策定のCIM導入ガイドラインへの提言

- CIM導入ガイドラインに基づき、BIM/CIMモデル活用基本方針の策定
- BIM/CIMモデル活用基本方針に基づき各フェーズのCIMモデル作成仕様を策定
  - ◆ 作成するモデルを明確に定義(モデル化範囲・詳細度・属性情報)
- 詳細設計者・施工者へのヒアリング調査を通じて妥当性評価
  - ◆ 実現場を通じて修正すべき点を抽出(詳細度が問題ないか、必要な属性はなにか)
  - ◆ BIM/CIMモデル活用基本方針およびBIM/CIMモデル作成仕様を改定
- 上記の結果に基づきCIM導入ガイドラインへの提言書の作成





## ②(1) 統合CIMモデルの活用方針(案)

■:実施済み、□:一部実施済み、□:今後実施

統合モデル	事業の流れ	BM/CIM実施方針(案)			
		道路モデル	橋梁モデル	地質・土質モデル	地形モデル
事業監理CIM :事業進捗状況の可視化	調査検討				・空中写真測量データの3次元モデル
	測量・調査				
	地質調査/解析	・3次元による予備設計:道路・構造物・橋梁等 / 情報共有プラットフォームの構築 ・構造物の位置・形状の確認、景観検討、問題の可視化、関連情報の一元管理...			
	予備設計				R1年度時点
		・3次元による予備設計:橋梁等 ・地質データの3次元化モデルの作成			
	詳細設計	・3次元による詳細設計:道路・構造物・橋梁等 ・設計数量算出、構造物の干渉確認、設計品質の向上、景観検討...			
	施工計画	・3次元モデルを活用した施工計画検討 ・効率的・手戻りのない施工計画検討、施工ステップの可視化(事業計画の精査)			
	用地取得	・情報共有プラットフォームへの情報付与と可視化 ・用地情報、協議関連情報のプラットフォームへの登録とGIS上への可視化			
	設計積算・工事発注	・3次元モデルによる数量算出、契約図書作成 ・数量算出・積算の効率化、施工者への3次元モデルの提供			
	施工	・ICT施工の活用、3次元モデルによる施工・品質管理 ・施工の省力化、事前の課題確認、進捗状況の可視化、維持管理に向けた品質管理データ蓄積			
道路管理CIM :効果的な維持管理	工事完成	・施工、品質管理記録を属性情報として付与した3次元モデル ・維持管理に向けたデータ蓄積:維持管理における異常発生時に施工段階への立ち回りを容易に			
	維持管理	・構造物の3次元モデル活用 ・構造の明確化 ・損傷時の早急な原因究明・復旧	・橋梁の3次元モデル活用 ・支保、伸縮装置等付属物の効果的な維持管理 ・損傷時の早急な原因究明・復旧	・地質の3次元モデル活用 ・異常発生時の早急な原因究明	



## ②(1) 事業段階毎の活用目的・内容

			調査検討	設計	施工	管理
統合モデル	全般		<ul style="list-style-type: none"> <li>事業全体計画の検討、確認</li> <li>事業説明、合意形成の迅速化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>合理的な設計</li> <li>施工段階での手戻りの防止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進捗状況の可視化。工程のフォローアップ</li> <li>他分野との工程調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測データの蓄積</li> <li>異常発生時の原因究明が容易</li> </ul>
	道路モデル	道路土工	<ul style="list-style-type: none"> <li>線形の変化点、道路の幅員、横断勾配の変化点、法面形状の変化点の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土工バランス、規模の確認、施工計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT建設機械による施工</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の面的な把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		舗装工	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状・位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT建設機械による施工</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の面的な把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		道路付帯構造物	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		小構造物	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状、位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変状箇所の把握</li> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
	橋梁モデル	一般図	<ul style="list-style-type: none"> <li>可視化による関係者協議の迅速化</li> <li>橋種選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何形状の確認</li> <li>橋種の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料調達</li> <li>分割施工の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料検索の効率化</li> </ul>
		線形図	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置の確認</li> </ul>
		構造一般図	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工計画の可視化</li> <li>架設計画検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工手順の確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> <li>各種協議の円滑化</li> </ul>
		上部工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材の干渉チェック</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> </ul>
		下部工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材の干渉チェック</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検結果の視覚化</li> </ul>
		基礎工構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工法検討</li> <li>数量計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材確認</li> <li>3次元出来形管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>補強方法検討等の効率化</li> </ul>
		仮設工詳細図	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工法検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工手順の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
	地質・土質モデル	予備調査・本調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質分布の確認</li> <li>効率的な調査計画立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元視覚化による基礎構造と支持層との関係明示化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工時の安全確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災時の原因分析</li> </ul>
	地形モデル	周辺地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺地形の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な地形を踏まえた設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工前段階における再調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災時の原因分析</li> </ul>

## ②(1) 2019年度作成のCIMモデル

			モデル構築内容	活用目的	詳細度	備考
統合 モデル	道路モデル	道路土工	・ 平面図	・ 線形の変化点、道路の幅員、横断勾配の変化点、法面形状の変化点の把握	・ LOD 200	
		舗装工	—	—	・ LOD 200	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		道路付帯構造物	・ 一般図	・ 位置、形状の確認	・ LOD 200	
		小構造物	・ 一般図	・ 位置、形状の確認	・ LOD 200	
	橋梁モデル	一般図	・ 側面図、縦断図、平面図等	・ 可視化による関係者協議の迅速化、合意形成の迅速化	・ LOD 200	
		線形図	・ 線形図	・ 位置の確認	・ LOD 200	
		構造一般図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		上部工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		下部工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		基礎工構造詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
		仮設工詳細図	—	—	—	設計の進捗に合わせてモデルを作成
	地質・土質モデル	予備調査・本調査	・ ボーリングモデル	・ 各地質の物性値概略把握 ・ 3次元視覚化による土質上の課題等の把握	・ LOD 200	
	地形モデル	周辺地形	・ インター東線周辺の地形モデル	・ 統合モデルのベース ・ 周辺地形の確認	・ 地図情報レベル1,000	

## ②(1) 道路・構造物モデルのBIM/CIM活用

### 設計説明会の状況



### 参加者からのコメント

- ・説明が視覚的で分かりやすかった。
- ・桁下の交差部について立体的に確認でき、構造などがよく分かった。



日時：令和元年12月20日（金）19:00～20:10

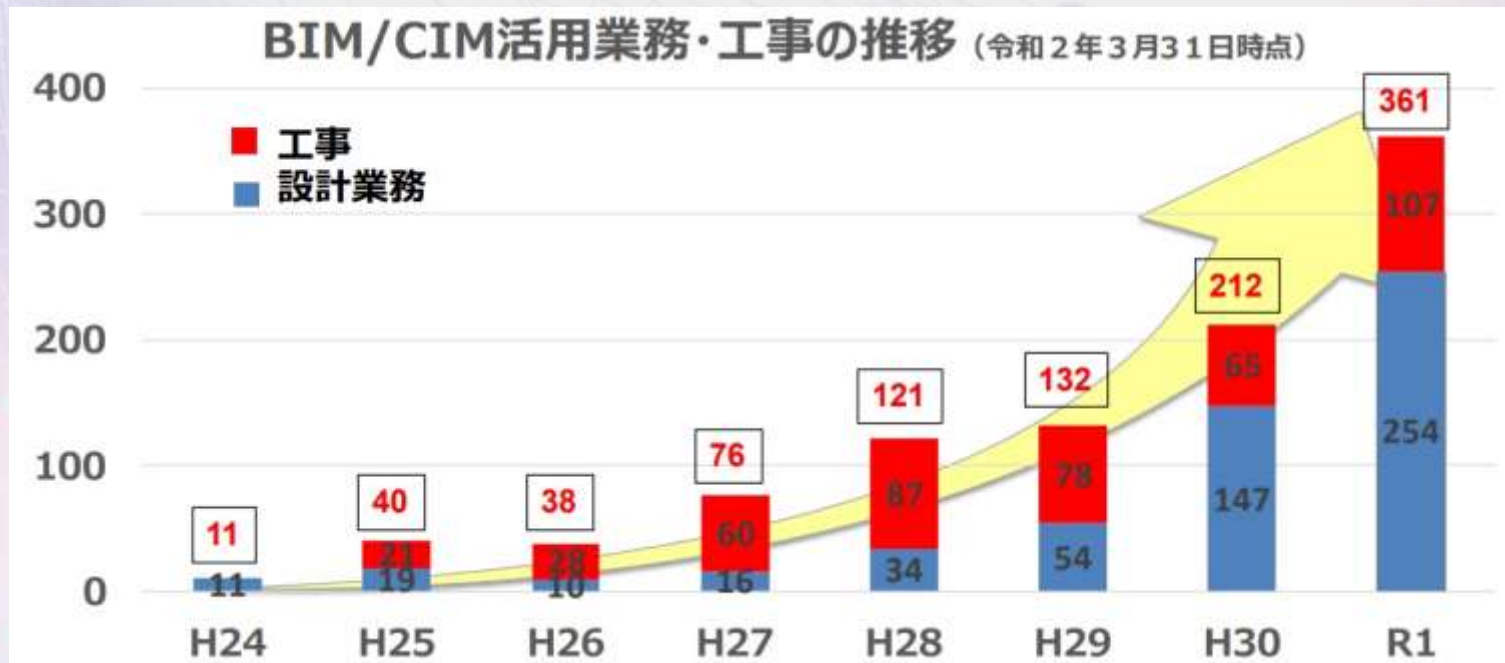
出席者：地元住民27名（内地権者14名）

概要：BIM/CIM走行シミュレーション、  
模型、図面により説明。  
（全景、ON・OFFランプ、平面、縦断、  
横断、用地範囲）



## BIM/CIM活用業務・工事件数の推移

- 平成24年度から橋梁、ダム等を対象に3次元設計（BIM/CIM）を導入し、着実に増加。
- 令和元年度は、361件（設計業務：254件、工事：107件）で実施。
- 令和2年度からは、令和5年度原則導入に向けて件数拡大。



累計事業数	設計業務：545	工事：446	合計：991
-------	----------	--------	--------

2020年6月26日

国土交通省 BIM/CIM推進委員会 第6回基準要領等検討WG参考資料より

## ③ B M / C M に関するISOの整理

---

## ③ ISO/TC59/SC13の検討内容 (令和元年12月時点)

- ・原則としてD ISのみ調査対象とし、IIB Hに対して情報収集を実施する。
- ・IIB Hで把握できなかった原案については、ISO/TC59/SC13のW Gの幹事国（イギリス、ドイツ、ノルウェー）に対し情報収集を行う。

### ISO/TC59/SC13の組織

WG	名称		幹事国
TF1	Terminology	用語	BSI(イギリス)
TF2	Business Planning and Strategy	事業計画と戦略	BSI(イギリス)
WG6	Framework for object-oriented information exchange	オブジェクト指向の情報交換の枠組み	SN (ノルウェー)
WG8	Building information models - Information delivery manual	情報伝達マニュアル	SN (ノルウェー)
WG11	Product data for building services systems model	サービスシステムモデル構築のための製品データ	SN (ノルウェー)
JWG12	Development of building data related standards ※ <sup>1</sup>	建物データ関連規格の開発	DIN (ドイツ)
WG13	Implementation of collaborative working over the asset lifecycle	アセットライフサイクルにわたる協調作業の実現化	BSI(イギリス)
JWG14	GIS-BIM interoperability ※ <sup>2</sup>	地理情報システムとBIM の相互運用性	SN (ノルウェー)

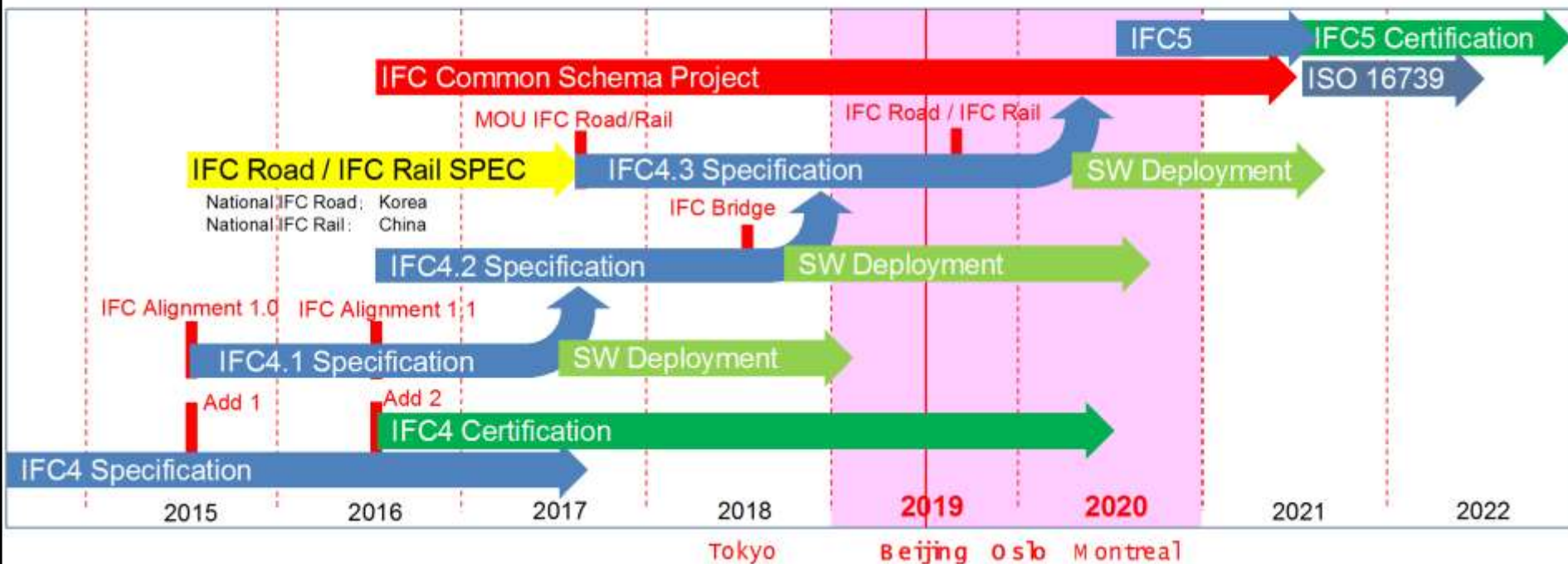
※1 ISO/TC 184 (オートメーションシステム及びインテグレーション) /SC 4 (産業データ) とのジョイントワーキンググループ

※2 ISO/TC 211 (地理情報) とのジョイントワーキンググループ



## ③【参考】IFC 拡張計画

BS 北京サミットにおけるIFC拡張計画 (国際土木委員会・bsj報告資料より作成)



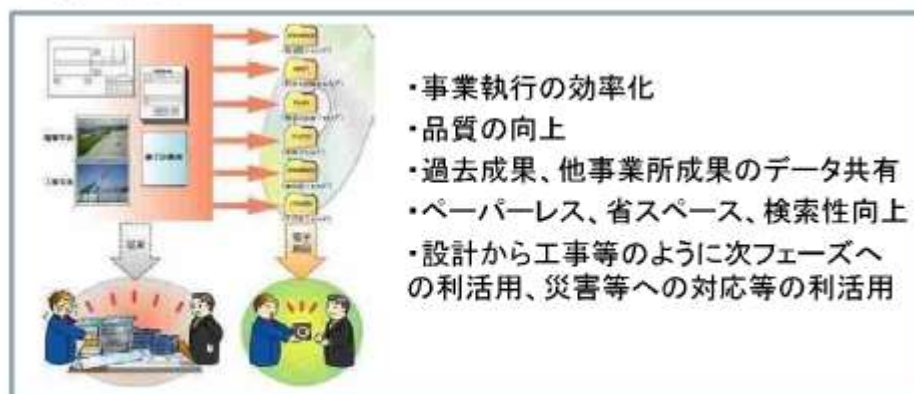
Industry Foundation Classes

## ④ オンライン電子納品の取組

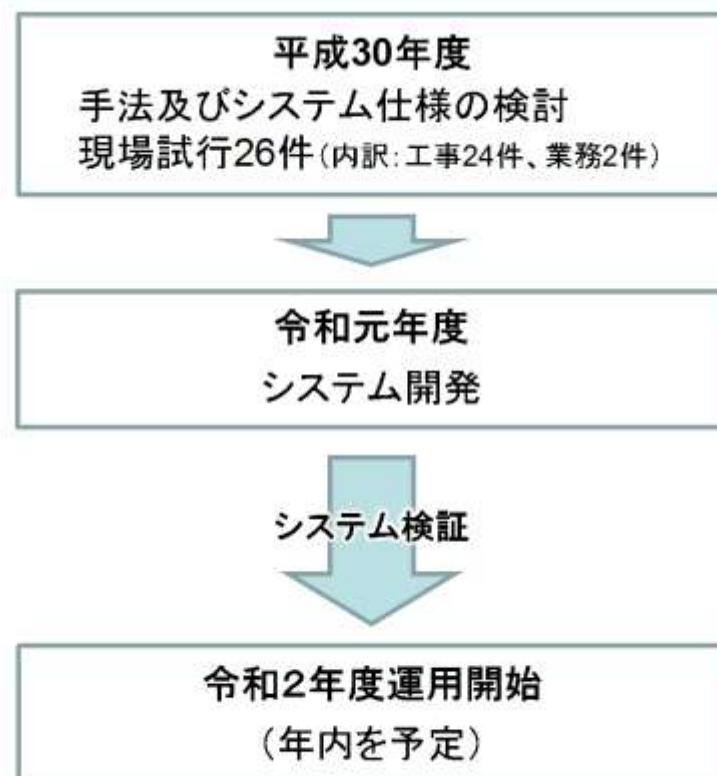
## ④オンライン電子納品の取り組み

- 電子納品とは、建設生産システムにおける調査・設計・工事等の各段階の成果の一部を電子成果品として電子的に納品すること（平成16年より本格運用中）
- 各事業プロセスや関係者間をまたぐ情報の共有・有効活用を図ることで、公共事業の生産性向上等に寄与
- オンライン化（情報共有システム上の電子成果品を、インターネットを介して納品）により電子納品の更なる省力化、効率化を図る
- 令和2年度の本格運用を目指し、システムを構築

### <電子納品のメリット>



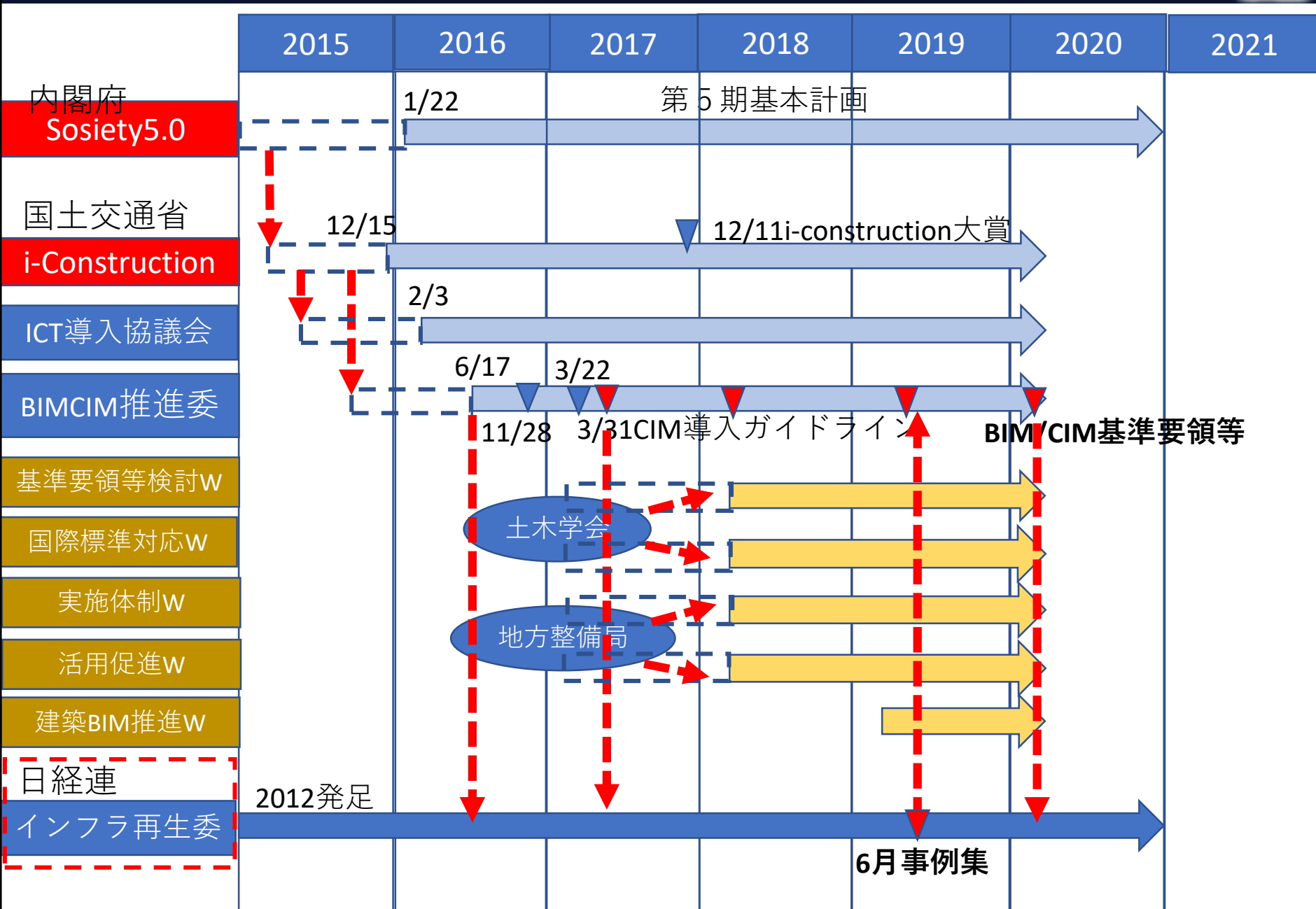
### <これまでの実施内容と今後の予定>



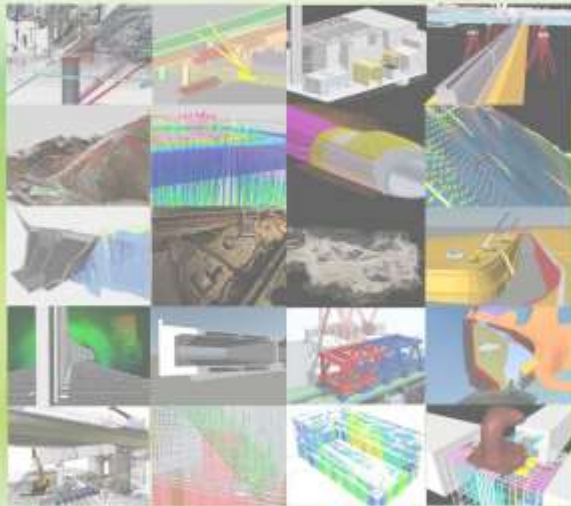
※自治体での電子納品のオンライン化に対しても支援を実施



# i-Constructionに必要な知識と技術



## 2019 施工 CIM 事例集



インフラ再生委員会

### インフラ再生委員会

委員長：山中 庸彦 清水建設(株)専務

社会インフラの大更新時代の到来や情報通信技術の進展を見据えた対応の強化を図るために、以下の諸活動を推進します。

1. 維持管理・更新等のインフラ再生事業に関する調査検討
2. BIM/CIMの導入推進および3次元データ等の利活用に向けた検討
3. ICTを活用した建設生産システムの効率化(i-Construction)に関する検討
4. 無人化および自動化・ロボット化技術の実用化に向けた検討

# i-Constructionに必要な知識と技術



## インフラ再生委員会 技術部会 委員名簿

(一社) 日本建設業連合会

令和元年6月28日現在

No	役 職	氏 名	会 社 名	会 社 役 職
1	部会長	弘 末 文 紀	安 藤 ・ 間	執行役員建設本部技術研究所長
2	幹事長	杉 山 律	安 藤 ・ 間	建設本部土木技術統括部土木設計部長
3	委員	黒 台 昌 弘	安 藤 ・ 間	建設本部技術研究所先端・環境研究部長
4	委員	杉 浦 伸 哉	大 林 組	グループ経営戦略室経営基盤イノベーション推進部課長
5	委員	宮 田 岩 往	奥 村 組	土木本部土木部i-Construction推進グループ長
6	委員	後 閑 淳 司	鹿 島 建 設	土木管理本部生産推進部ICT・CIM推進室長
7	委員	神 崎 恵 三	熊 谷 組	土木事業本部プロジェクト技術部担当部長
8	委員	益 子 篤 史	五 洋 建 設	土木部門土木本部土木部陸上グループ長
9	委員	鈴 木 正 憲	清 水 建 設	土木総本部土木技術本部開発機械部グループ長
10	委員	蛭 原 巖	西 武 建 設	土木事業部エンジニアリング 部長
11	委員	北 原 剛	大 成 建 設	土木本部土木技術部技術・品質推進室専任次長 (CIM担当TL)
12	委員	内 藤 陽	竹 中 工 務 店	生産本部生産企画部副部長
13	委員	川 島 仁	東 亜 建 設 工 業	土木事業本部i-Con推進部長
14	委員	小 島 文 寛	東 急 建 設	土木事業本部事業統括部ICT推進グループリーダー
15	委員	加 藤 直 幸	東 洋 建 設	土木事業本部土木技術部課長
16	委員	北 原 淳 史	戸 田 建 設	土木工事統括部土木工事部部長兼ICT推進課長
17	委員	松 元 和 伸	飛 鳥 建 設	技術研究所研究開発G第一研究室室長
18	委員	佐 藤 靖 彦	西 松 建 設	技術研究所主席研究員
19	委員	渋谷 光 男	フ ジ タ	土木本部土木エンジニアリングセンター機械部長
20	委員	工 藤 敏 邦	前 田 建 設 工 業	土木事業本部土木技術部ICT推進グループ長
21	委員	水 田 武 利	三 井 住 友 建 設	土木本部土木工事管理部ICT・CIM推進グループ長
22	オブザーバー	館 岡 潤 仁	安 藤 ・ 間	建設本部本部長付
23	オブザーバー	上 師 康 一	戸 田 建 設	土木工事技術部技術5課長



## 目 次

### ダム

- No1 ウォノギリ多目的ダム・貯水池堆砂対策計画事業 (II)  
2・1 工区締切堤・越流堤建設 ..... 1
- No2 ハッ場ダム本体建設工事 ..... 5

### トンネル

- No3 大月バイパス大月第二トンネル工事.....11
- No4 鳥取西道路桂見高住トンネル工事.....15

### シールド

- No5 吉野川下流域農業地防災事業  
第十幹線水路（1工区その5）建設工事.....19
- No6 公共下水道尾津3号汚水幹線管きょ工事.....23
- No7 三ヶ峯幹線送水管布設替工事その2（県補）H29～H32.....27

### 地下構造物

- No8 王子第二ポンプ所建設その2工事.....31
- No9 平成30年302号緑地共同溝内部構築工事.....35

### 大規模土工

- No10 横浜環状南線 釜利谷ジャンクション工事.....39

### No11 平成29・30年度

- 新宿区若葉東公園地区埋蔵文化財発掘調査工事.....43

### No12 用地造成工事豊田・岡崎地区西工区整地工事.....47

### 道路

- No13 国道45号気仙沼道路工事 .....51
- No14 東名高速道路 大和トンネル拡幅工事.....55
- No15 東京外かく環状道路本線トンネル（南行）大泉南工事.....59
- No16 那覇空港滑走路増設アンダーパス外1件工事.....65
- No17 中部横断不動沢地区改良工事.....69
- No18 平成29年度 東海環状高富北IC北地区道路建設工事.....73

### 橋梁

- No19 舞鶴若狭自動車道由良川橋他3橋（PC上部工）工事 .....77

### 河川

- No20 一閑遊水地舞川水門新設工事.....81

### 港湾

- No21 神戸港第四防波堤等撤去工事.....85
- No22 大分空港滑走路地盤改良工事.....89
- No23 東京港臨港道路南北線  
沈埋函（4号函・5号函・6号函）製作・築造等工事.....93

No24	舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事.....	97
No25	平成30年度 佐世保港(浦頭地区)岸壁(-10m)築造工事 .....	101
No26	平成30年度 八戸港外港地区防波堤(第二中央)築造工事.....	105

## 一般土木構造物

No27	阿蘇大橋地区斜面对策工事 .....	109
No28	上結束水力発電所新設工事 .....	113
No29	福知山市段畑雨水ポンプ場建設工事 .....	117
No30	北多摩二号水再生センターポンプ棟建設及び耐震補強工事 .....	121

## 鉄道

No31	京都線・千里線淡路駅周辺連続立体交差工事(第4工区) .....	125
No32	相鉄・東急直通線新横浜駅地下鉄交差部土木工事 .....	129

## 維持管理

No33	西名阪自動車道田尻トンネル(上り線) 他3トンネル背面空洞注入工事.....	131
------	---	-----

## 解体修復(新設)

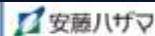
No34	A 清掃工場解体工事 .....	135
No35	東海道線支線南2地区路盤新設他工事 .....	139

# i-Constructionに必要な知識と技術



No1

安藤ハザマ



工事概要	工事名称	ウオノギリ多目的ダム・貯水池堆砂対策計画事業 (II) 2-1 上区締切堤・越流堤建設
	発注者	インドネシア共和国 公共事業・国民住宅省 水資源総局
	受注者	安藤ハザマ=WIKA JO
	工期	2016年10月～2020年2月
	工種	ダム(リニューアル)
	工事内容	1981年日本の技術協力により完成したウオノギリ多目的ダムにおける堆砂対策としてダム貯水池内に締切堤・越流堤を建設する工事である(図-1参照)。締切堤・越流堤の合計延長は2.1km、盛土高は6m～10m程度である。締切堤Aの基礎地盤は、軟らかい粘土・シルトであるため軟弱地盤対策工として深層混合処理(CDM工法)が採用された(図-2参照)。深層混合処理工の内容は下記の通りである。 ・改良径：1.0m×2軸 ・改良深度：4m～24m ・改良体数：5,048本 ・改良延長約59,100m

本工事におけるCIM活用として

杭・地盤改良施工情報可視化システム(3Dバイルビューアー)を導入した。目的は下記の通りである。

- ① 地盤改良体の出来形や品質の管理にはクラウドを利用し、リアルタイムに評価しながら確実に実施する。
- ② 地盤改良施工時に地盤状況や支持層の変化をリアルタイムに認識・評価し、フィードバックすることによって手戻りを防止する。
- ③ 報告書・日報作成のために施工情報の膨大な数値データ中から、必要なデータを入出力する労力を軽減する。

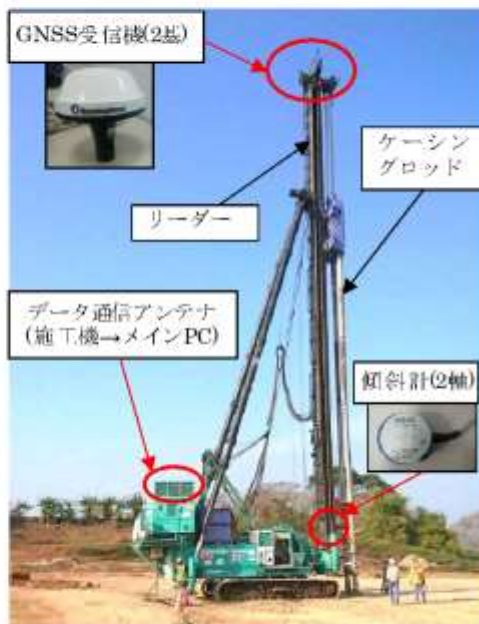


写真-1 施工機状況

## 【具体的事例】

- ・ 深層混合処理工の施工機械に GNSS や傾斜計 (2 軸) およびデータ通信アンテナを設置する (写真-1)。
- ・ 予め設計で定められた地盤改良体の 3 次元位置情報をシステムに登録しておき、施工時には、施工機械のオペレーターが誘導管理システムのモニタ (図-3) に表示される GNSS と傾斜計等の計測データを利用して、地盤改良体の杭芯を設計位置にセットする。システムには、地盤改良体の番号、座標、長さ、材料、施工仕様等が登録されており、施工情報をリアルタイムに可視化できる。設計と異なる位置に打設したり、施工計画と異なる仕様で施工したりといったヒューマンエラーが防止できる。



図-3 キャビン用モニタ (誘導管理システム)

- ・ 様々な施工情報 (位置、深度、電流値、積分電流値、回転数、スラリー量等) は、メイン PC を経由してクラウドに蓄積され、図-4 の 3 次元可視化画面とグラフにインターネットを利用して関係者に分かりやすくリアルタイムに共有される。
- ・ 施工中の地盤性状や支持層の評価ができるように、電流値または積分電流値を用いて N 値を推定する機能を有している。地盤調査結果と試験施工データを分析して電流値と N 値との相関データをシステムに入力することで、リアルタイムに N 値を推定してグラフを示す。電流値と N 値の相関については、地盤種別、施工機械、施工速度等様々な条件に影響を受けることがわかっており、今後もデータを増やすことで効率的な評価方法の確立を目指している。



# i-Constructionに必要な知識と技術



No2	清水建設株式会社	SHMZ
-----	----------	------

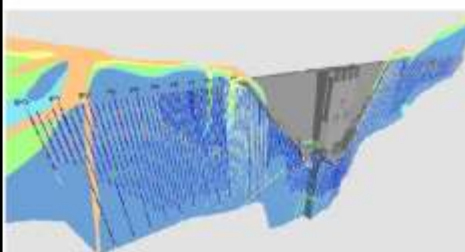
工事概要	工事名称	ハッ場ダム本体建設工事
	発注者	国土交通省関東地方整備局
	受注者	清水・鉄建・IHI 異工種建設工事共同企業体
	工期	2014年8月～2020年3月
	工種	ダム
	工事内容	群馬県長野原町の吾妻川中流において、洪水調節、流水の正常な機能維持、水道及び工業用水の供給ならびに発電を目的とする多目的ダムの建設工事である。 重力式コンクリートダム 堤高 116.0m 堤頂長 290.8m 堤体積 920,000m³

施工 CIM の活用方法による分類（塗潰し部）

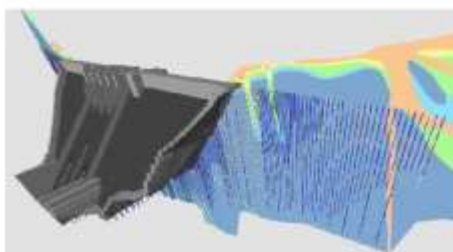
施工	施工管理	施工計画	施工手順周知	施工の高度化	施工数量算出
協議資料	三者協議	発注者協議	下請け協議	関係者協議	住民説明会等
設計	設計協議	設計照査	設計数量算出	その他	

【取組み内容】

ハッ場ダムでは、地形・地質・岩級・基礎掘削工・堤体工・基礎処理工を含むダム全体の3次元モデルを作成し（図・1）、施工情報を属性付与することで逐次情報の充実を図り、ダム施工の生産性向上を目指している。ハッ場ダムにおいて取り組んでいる CIM を表・1 に示す。



(a) 3次元モデル（左岸上流側より望む）



(b) 3次元モデル（左岸下流側より望む）

事例② 基礎処理工 分類：施工管理

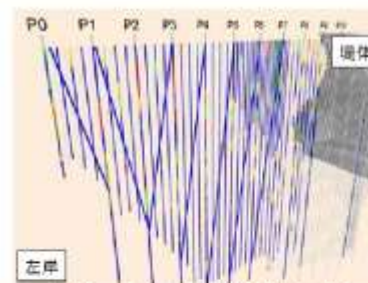
基礎処理工においてもカーテングラウチングおよびコンソリデーショングラウチングの3次元モデルを作成し、それぞれに施工記録を属性付与した。属性付与の詳細を以下に示す。

## 1. カーテングラウチング（図・7）

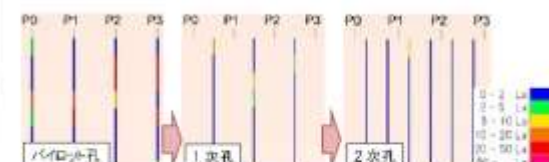
カーテングラウチングでは、パイロット孔・1次孔・2次孔・3次孔およびチェック孔の3次元モデルのステージ毎にルジオン値・単位セメント注入量・グラウト管理口報および注入ブロック毎の超過率率を属性付与した。

属性付与されたルジオン値や単位セメント注入量は3次元モデルの中でその値の範囲毎に色分けし、分布状態を視覚化した。また、孔毎の表示を切り替えることで、次数が上がるにつれての改良状況の変化が確認可能である（図・8）。パイロット孔から1次孔、1次孔から2次孔と次数の増加に従い、透水性の高い孔が減少していることを視覚化することで、表示を切り替えるだけで改良の進捗が容易に確認可能で、追加孔や延伸の検討を容易に行うことができる。

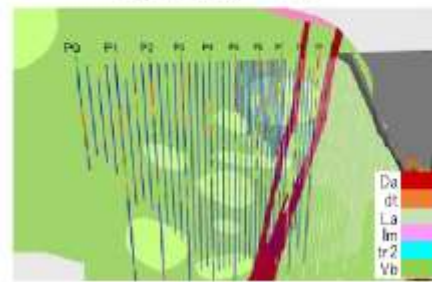
また、止水ラインでの地質と岩級の分布図を3次元モデルに反映した（図・9）（図・10）。カーテングラウチングと地質・岩級の分布図を重ね合わせることで、ルジオン値や単位セメント注入量と基礎岩盤の関係性を確認できる。



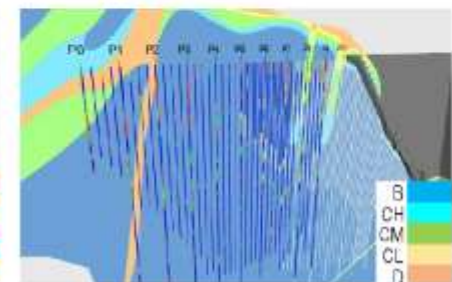
図・7 カーテングラウチング（左岸リムカーテン）



図・8 カーテングラウチング改良状況



図・9 地質データと改良状況の比較



図・10 岩級データと改良状況の比較

工事概要	工事名称	東京外かく環状道路 本線トンネル（南行）大泉南工事
	発注者	東日本高速道路株式会社 関東支社（NEXCO 東日本）
	受注者	清水・熊谷・東急・竹中土木・鴻池特定建設工事共同企業体
	工期	平成26年4月9日～平成31年10月9日
	工種	シールドトンネル本土工（泥土圧シールド工法）ほか
	工事内容	東京外かく環状道路（関越～東名）の約16kmの区間のうち、大泉JCTから井の頭通りまでの総延長約7kmの南行本線トンネルを国内最大級のφ16.1mのシールド機を用いてシールド工法により施工する。掘削土、約240万m <sup>3</sup> を土砂仮置場（荒川右岸流域下水道終末処理場）まで高速道路本線上を含む約6kmのベルトコンベヤ設備にて搬送する。

施工CIMの活用方法による分類（塗潰し部）

施工	施工管理	施工計画	施工手順周知	施工の高度化	施工数量算出
協議資料	三者協議	発注者協議	下請け協議	関係者協議	住民説明会等
設計	設計協議	設計照査	設計数量算出	その他	

## 【取組み内容】

狭隘な立坑にて、国内最大径のシールド機を安全に発進させると共に、その掘削土はベルトコンベヤ設備にて搬送する。隣接する工区との施工ステップと施工形態の計画及び進捗を把握する必要がある。また、本工事は既設構造物や施設・設備が近接しており、各設備計画との取合における整合性や、立坑・坑内作業のイメージを確認する必要がある。上記を、工事関係者及び得意先が分かり易くイメージし、設計的な整合性や工種ごとの施工ステップを3次的に確認できるようBIM/CIMを用いて計画・施工を進めた。



## <効果>

実施工前に関係者が各段階の施工ステップをCGアニメーションやVRで確認することで、工事関係者及び得意先が分かり易くイメージすることができ、「気付き」を生む。

## ◇事例② シールド仮掘進段取り替えアニメーション



多工種に及ぶシールド仮掘進段取り替えステップをわかりやすくひとつの流れで可視化するために、図面から3Dモデル化し、施工ステップをアニメーションで表現した。

3Dモデルは設計変更・検討協議・VR化などを考慮し、施工図レベルの精度で製作した。通常、映像制作は製作者の判断によるデフォルメ（数値の丸め）が行われることが多く、実現場との整合性がとれない。設計変更でデフォルメが繰り返され、精度が落ちる事例が見受けられるが、3Dモデルが施工図レベルの精度を維持することで、設計変更による更新作業もスムーズに行われる。



3DCGソフト「MOD0」の作業画面

## <効果>

現場見学会のイントロや工事担当者との検討会にて活用。高精度なイメージ共有ができる。



No17

西武建設株式会社



工事概要	工事名称	中部横断不動沢地区改良工事
	発注者	国土交通省関東地方整備局
	受注者	西武建設株式会社
	工期	平成27年4月30日～平成31年3月28日
	工種	道路改良工事
	工事内容	工事延長 L=520m 道路改良 1式 掘削工 267,000m <sup>3</sup> 、路体盛土工 15,000m <sup>3</sup> 、 路床盛土工 1,300m <sup>3</sup> 、法面整形工 1,800m <sup>3</sup> 、植生工 1,800m <sup>2</sup> 、法枠工 12,000m <sup>2</sup> 、橋台工 2基（深礎杭工 8本、 コンクリート 1,400m <sup>3</sup> 、鉄筋 106t）、RC橋脚工 4基（場所 打ち杭工 24本、コンクリート 4,300m <sup>3</sup> 、鉄筋 830t）、かご工 1式、石・ブロック積工 1式、排水構造物工 1式、防護柵工 1 式、仮設工 1

施工 CIM の活用方法による分類（塗潰し部）

施工	施工管理	施工計画	施工手帳通知	施工の高度化	施工数量算出
協議資料	三者協議	発注者協議	下請け協議	関係者協議	住民説明会等
設計	設計協議	設計照査	設計数量算出	その他	

【導入目的】

(1) UAV による現況測量・出来高測量の実施

当現場は、土工区間が広く、急斜面が多いため掘削土量の管理を従来の測量で実施するには時間がかかる。また、傾斜地からの転落災害等の危険が伴う。

よって、ドローンを利用した空中撮影にて連続写真を撮影し、SfM処理を実施後、3次元点群データを用いて土量管理を実施した。



写真-1 UAV 機材



写真-2 UAV 撮影状況

(3) 自動追尾機能測量機による単独測量

測量者が手にしたプリズムターゲットを自走追尾し、座標情報を千元情報装置に送信する測量機械を使用することで、従来2人で行っていた測量業務が単独で行えた。

斜面の上り下りが減ることで滑落等の危険性が低減でき、業務効率が大幅に向上した。



測量者



測量機械

千元情報装置

写真-6 自動追尾型測量機を使用した測量状況

(4) MC（マシンコントロール）バックホウを用いた掘削作業

衛星測位（GNSS）と重機に設置した姿勢センサーにより、バケットの位置・重機のパース情報をリアルタイムで判別し、3D設計データに沿ったバケットの角度等を半自動制御して掘削を実施する。

マシンガイダンスと異なり、機械が半自動施工となることから、操作ミスによる過大な掘削等が発生しない。また、バケット角度・位置を自動的に固定するため、操作方法がより簡便化される。



写真-7 マシンコントロールバックホウ施工状況





工事概要	工事名称	大分空港滑走路地盤改良工事
	発注者	国土交通省九州地方整備局別府港湾・空港整備事務所
	受注者	若築建設株式会社
	工期	平成 29 年 3 月 21 日 ～ 平成 30 年 1 月 31 日
	工種	港湾
	工事内容	大分空港の滑走路上の地盤改良工（コンパクショングラウチング工法）、付帯工（舗装復旧等）及び仮設工（防護キャップ設置撤去整備）を行うものである。 ボーリンググラウト工 注入対象土量：9,647m <sup>3</sup> 施工深度（最大）：11.5m 施工総本数：658 本

## 施工 CIM の活用方法による分類（塗潰し部）

施工	施工管理	施工計画	施工手順周知	施工の高度化	施工数量算出
協議資料	三者協議	発注者協議	下請け協議	関係者協議	住民説明会等
設計	設計協議	設計照査	設計数量算出	その他	モデル作成効率化

## 【取組み内容】

地盤改良工事においては、周辺地盤の変位が発生することが多い。弊社では地盤改良工における CIM 適用において、3 次元モデル作成、属性情報の付与による施工進捗の可視化と合わせて周辺地盤変状の可視化に取り組んでおり、本稿では取組の一部を紹介する。その他、施工進捗の可視化と比較して、変状の可視化は 3 次元モデル作成作業の量、頻度が増大するため、作業を簡素化するツールを開発して適用した。

## 【具体的事例】

### 事例①：3 次元モデルによる改良体造成順序の確認【分類：施工手順の周知】

#### ■内容

本工事は滑走路下の地盤改良であるため、施工中の変位（隆起）低減の必要があった。上種の性質上変位をゼロとすることは困難であるため、局所的な変位を避け全体的に変位を分散させるようローテーション施工を行った。片押しで順番に施工するのではなく、全体的な変位の傾向を把握しながら次施工位置を検討するため、施工順序を関係者全員で確実に共有することが必要であった。そこで、施工に先立ち改良体設計 3 次元モデルを作成し、施工手順の確認のため 4D シミュレーションを使用した。

### 事例③：周辺地盤変状の可視化【分類：施工管理】

#### ■内容

施工中は舗装面の変位が懸念されたため、自動追尾式トータルステーションで舗装面の変位を計測していた。変位計測結果を利用して、施工進捗と施工中の変位傾向を広範囲に把握する目的で、改良体出来形 3 次元モデルによる進捗状況の可視化と合わせて、滑走路面の変位量をコンター表示、矢印表示で可視化した。

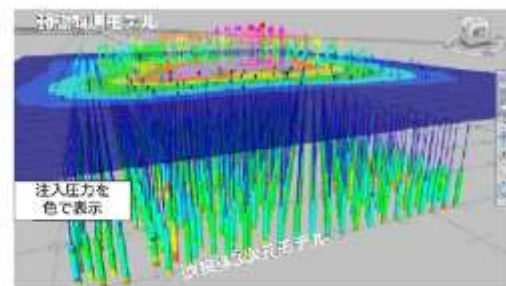


図-4 改良体と変位の可視化

#### ■効果

- ・改良体の 3 次元モデル化により、地中不可視部の地盤改良の進捗を視覚的に確認できた。
- ・矢印のモデル及びコンターで変位をモデル化し、施工進捗と合わせて可視化することで、進捗と変位の傾向を容易に把握することができた。

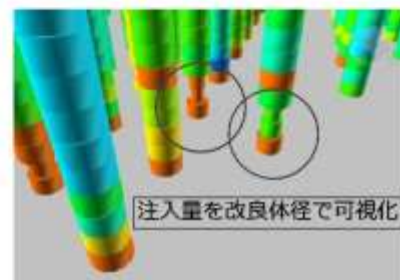


図-5 注入量の可視化

### 事例④：CIM モデル作成の効率化【分類：その他】

#### ■内容

本工事で採用の CPG 工法は、流動性の小さいモルタル等の注入材を CPG ポンプで地盤に圧入し、地盤を圧縮強化する締固め工法である。CPG 工法では深度方向 33cm を標準ステップとして造成を行う。CPG 工法の注入管理表には、各ステップの改良体各々についてステップ数、深度（GL・m）、平均吐出量（L/min）、注入圧力（最大・最小）（Mpa）、注入量（計画・実施・累積）（L）、実施率（%）が記録される。注入圧力は現地盤によって変化し、



図-6 注入量の可視化

（一財）沿岸技術研究センター、液状化対策としての静的圧入締固め工法技術マニュアルより

工事概要	工事名称	舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事
	発注者	国土交通省近畿地方整備局
	受注者	東洋建設株式会社
	工期	平成30年8月16日～平成31年3月22日
	工種	棧橋
	工事内容	<p>老朽化したコンクリートウェル式の既存棧橋を撤去し、鋼管杭式の棧橋に改良するものである。</p> <p>水深・10m、棧橋延長L=50m</p> <p>構造物撤去工 1式</p> <p>本体工 鋼矢板Ⅱ型打設 66枚 鋼管杭打設φ800～900 12本</p> <p>上部工 上部ブロック製作据付 35個 付属工 1式</p>

施工 CIM の活用方法による分類（塗潰し部）

施工	施工管理	施工計画	施工手順周知	施工の高度化	施工数量算出
協議資料	三者協議	発注者協議	下請け協議	関係者協議	住民説明会等
設計	設計協議	設計照査	設計数量算出	その他	

#### 【取組み内容】

本工事は港湾構造物では初となる発注者指定型の CIM活用工事である。  
プレキャスト式棧橋を築造するうえでの諸課題を明確にし、事前に対策を講じることで、  
より施工の円滑化を図った。

#### 【具体的事例】

##### 事例① 事前準備（周辺情報の追加） 分類：施工計画

施工検討での活用を前提に、作業機械等の支障となりうる周辺構造物や電柱・電線等の最新情報を取得するため現地の航空写真および3次元点群データを収集し、CIMモデルに統合した。



図1 航空写真、点群データの計測

携帯型3次元スキャナー

図2 統合モデル

##### 事例② 係船柱と鉄筋の干渉検討 分類：施工計画

プレキャスト梁が3本集中している杭頭部での配筋組立検討を行い、対策を行った。

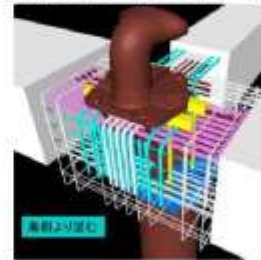
＜効果＞・従来の図面では鉄筋は線で表現されるため、特に大径鉄筋では重なりによるあき不足を防止できる。

・本体工と別図面で描画される係船柱等の付属工の干渉を防止できる。

＜課題＞・干渉を解消した鉄筋ピッチはmm単位になる場合が多く現場管理が煩雑となる。



干渉箇所（赤色）



対策（水色、桃色部分）

図3 係船柱と鉄筋の干渉および対策

##### 事例③ 係船柱アンカーボルトの設置検討 分類：施工計画

14kg/本の係船柱アンカーボルト設置空間は、PCa梁の鉄筋や杭頭接続プレートが密集しており作業スペースが狭い、ここで作業員がアンカーボルトを手で支えて配置できるかを検討し、その作業状況モデルで作業員と打合せを行った。

＜効果＞・実際に作業を行う作業員の作業イメージの向上および共有手段として有効。

・実際に作業員が3DモデルをPC上で様々な方向から確認することにより施工の可否、作業性を検討し、事前に小柄な体型の作業員を指名しておくなどの対策を立案できる。

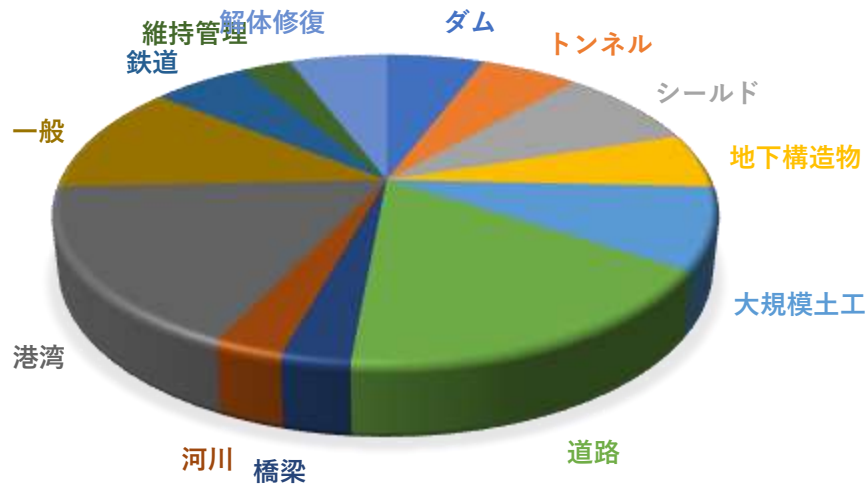
＜課題＞・現場で確認する場合、耐久性を有したタブレットPCが必要となる。



図4 事前検討を行った CIM画像

図5 作業員自身のPC操作による作業状態のチェック

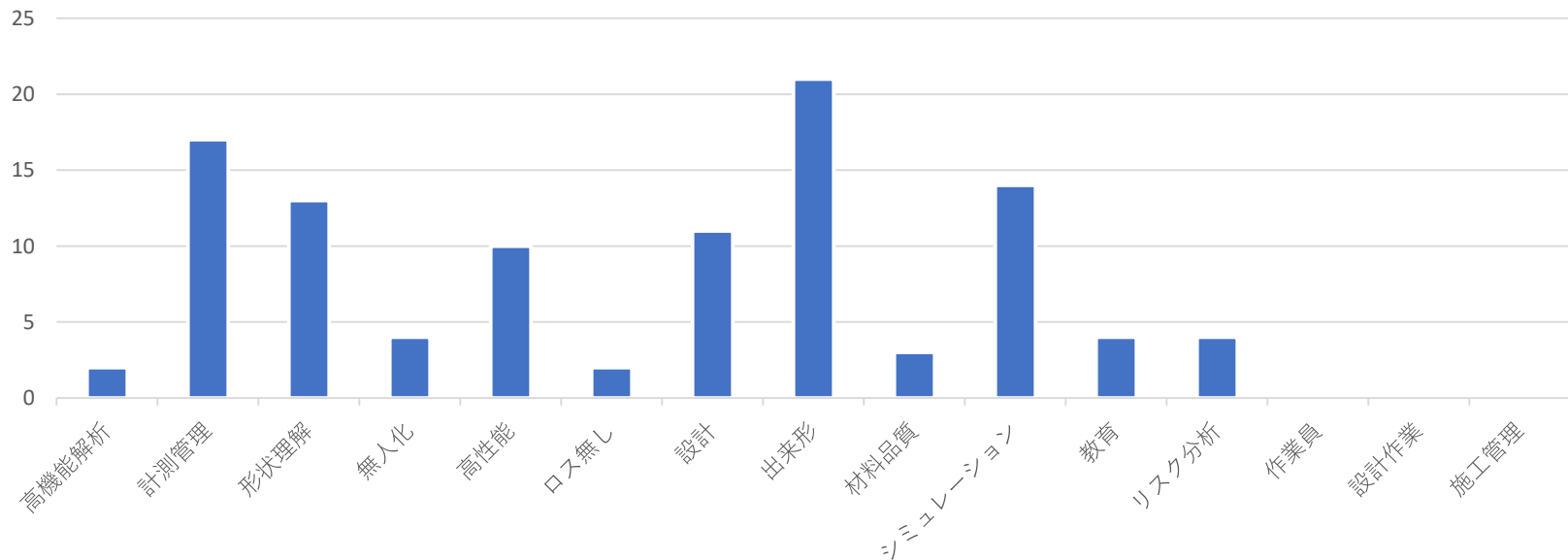
2019施工CIM事例集



施工CIM2019事例集の動向

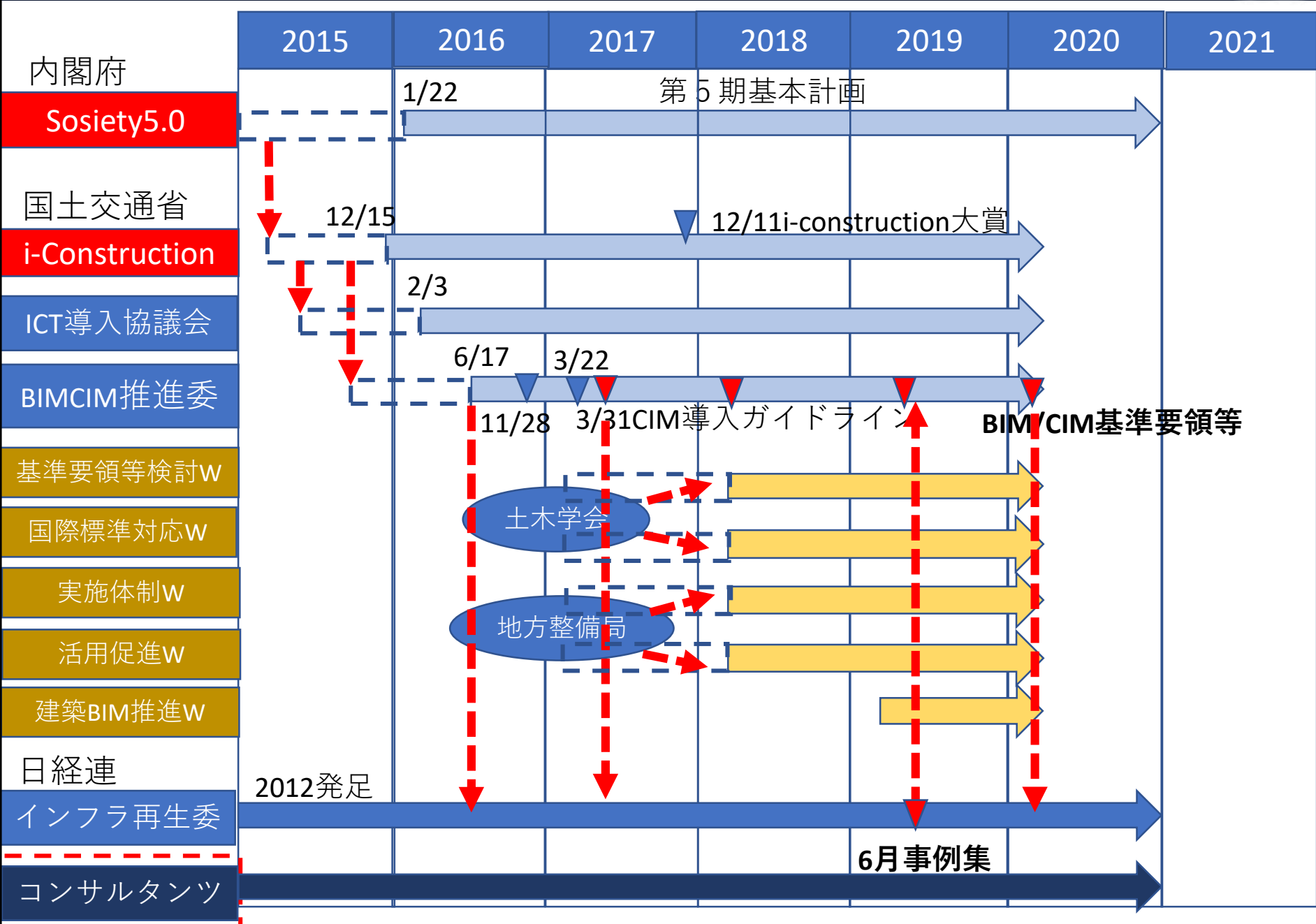
- ・ 出来形管理，計測管理が多い
- ・ 形状理解，シミュレーションも多い
- ・ 高性能化，高度解析は低い
- ・ 施工省力化に関する内容はほぼゼロ
- ・ リスク分析，ロス無しが今後発展か

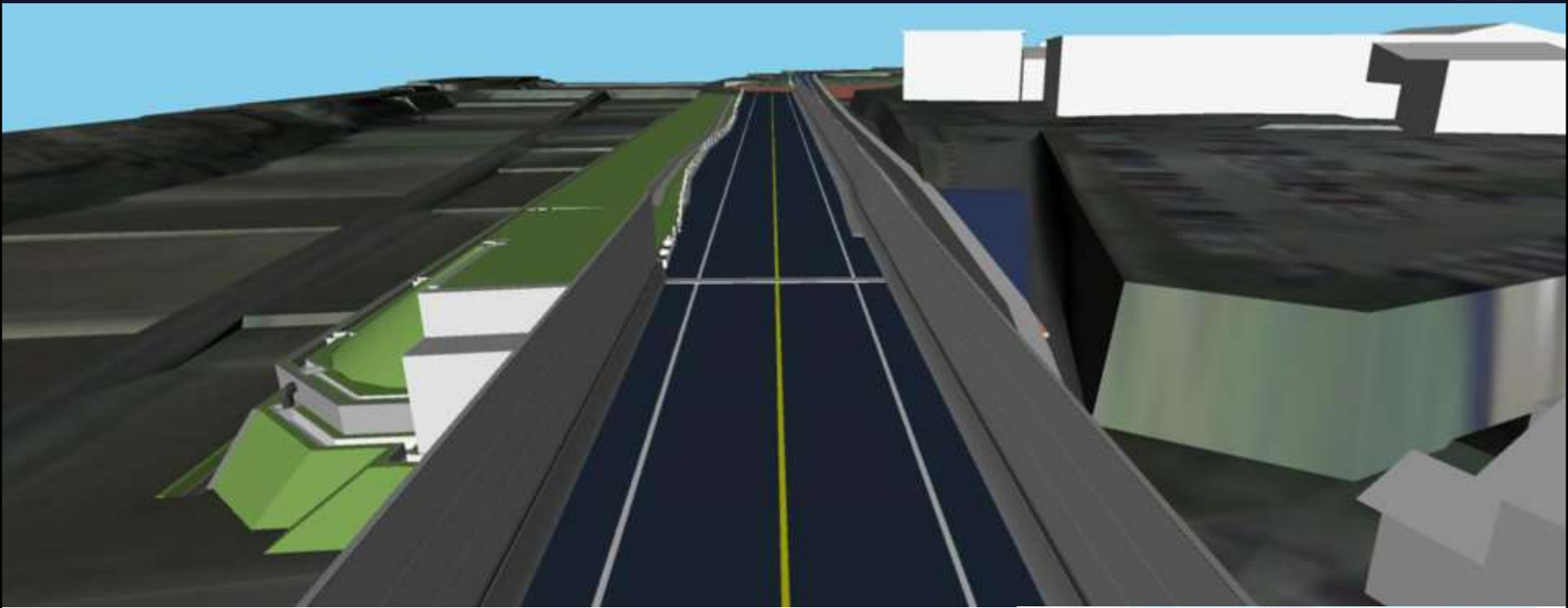
施工CIM事例集



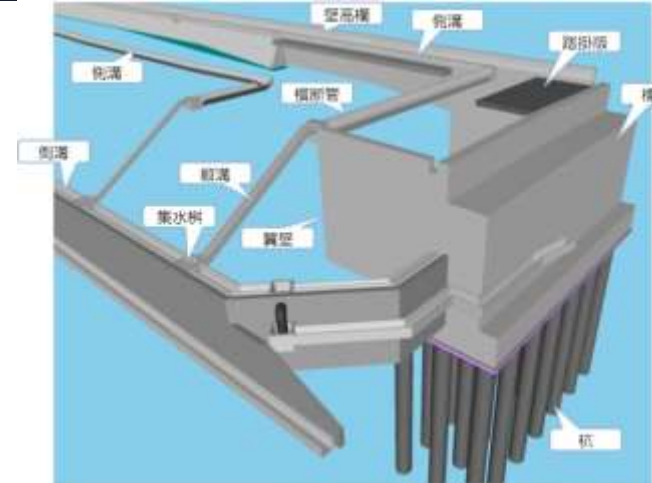


# i-Constructionに必要な知識と技術



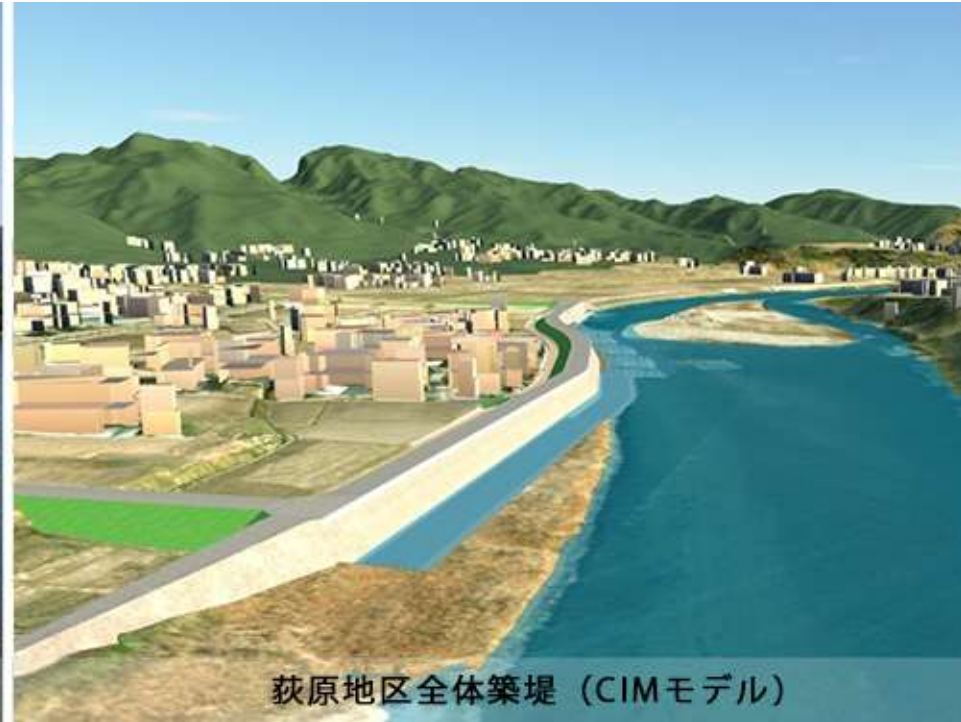


蒲郡バイパスの道路詳細設計を試行業務とし、  
時間軸を考慮した四次元モデリングに挑戦。  
CIM※1とはICTを活用し、調査・設計段階から  
三次元モデルを導入。施工・維持管理まで連  
携・発展させ、建設生産システムを一元化し  
効率を図るもの。国交省では建築分野におけ  
るBIM※2の思想を取り入れ、土木建設分野全  
般に運用するため、CIMの導入を検討してき  
た。





荻原地区全体築堤（空撮）

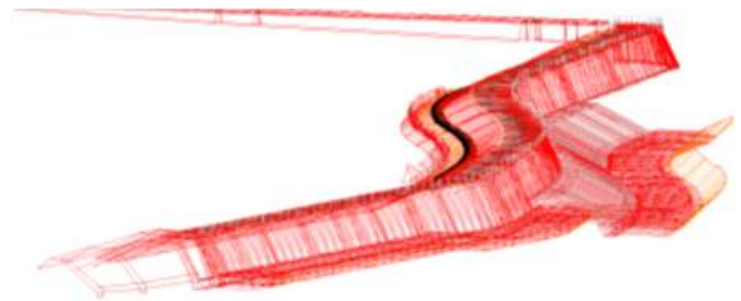


荻原地区全体築堤（CIMモデル）

業務名：荻原地区樋門及び橋梁詳細設計業務  
（平成25年度C I M試行業務）

発注者：北陸地方整備局 千曲川河川事務所

本業務は、一級河川犀川支川松葉沢と支川宮沢川  
周辺において、排水樋門の詳細設計、犀川築堤の修  
正設計、荻原地区堤防嵩上げに伴う箱形管渠詳細設  
計を実施したものです





## パシフィックコンサルが土木設計の生産性改革

### 現状の課題

#### 課題①：トライ＆エラーによる検討

- ✓ 配置計画では、複数個所でコンクリート量及び堆砂量を計算する必要がある。
- ✓ 最も効率的な位置・構造を決めるために、計算のトライ＆エラーを繰り返している。
- ✓ 微修正であっても一から再計算せざるを得ない。

#### 課題②：発災後の計画・設計

- ✓ 短時間での計画・設計・施工の要請に対し迅速に対応したい。

#### 課題③：ストックを生かせていない

- ✓ 案件ごとに、図面同様の作業を行い、配置検討・設計をしている。

### CATIA活用

#### 活用①：モデルのストック

- ✓ 一度作成した砂防ダムをモデル化することで、他案件にも流用でき、モデルのストックを増やすほど、さらなる効率化が見込める。

#### 活用②：モデル化とパラメトリック設計

- ✓ 設計基準に則りモデル化することで、設置箇所を決めることで自動で設計することができる。
- ✓ ダムの高さ・幅、根入れ等をパラメータ化し、形状を数値で変更することができ、副堤等の付帯構造物も本堤の形状に応じて自動で設計される。

#### 活用③：堆積土砂量の自動計算

- ✓ 上流側地形と砂防ダムの形状から堆積土砂量を自動計算することが出来る。
- ✓ 砂防ダムの形状を変更すると、堆積土砂量が自動で再計算されるため、トライ＆エラーの検討が劇的に効率化される。

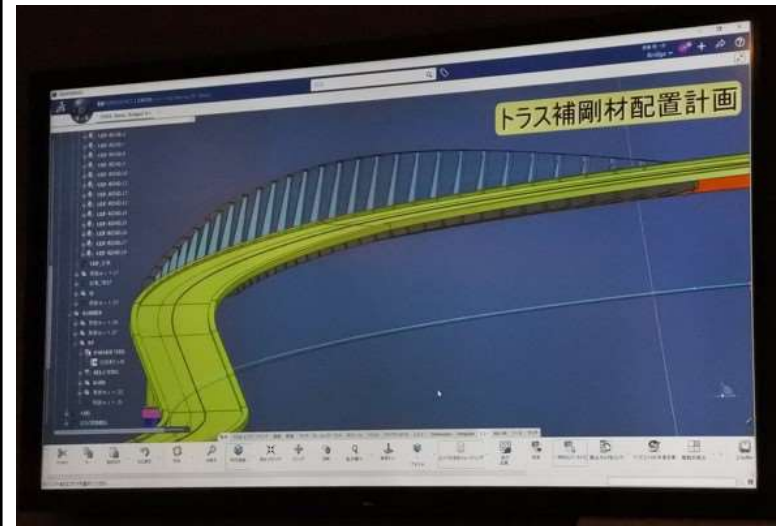


# i-Constructionに必要な知識と技術

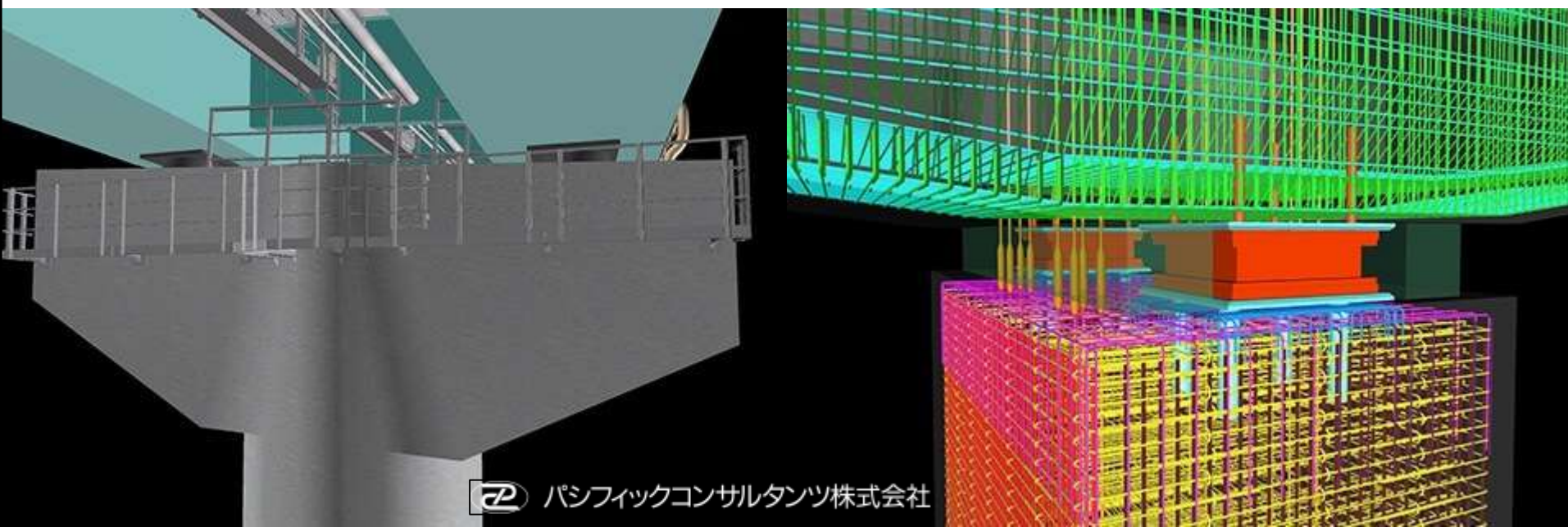


パソコンが土木設計のCIMで、ダッソーの  
3D CAD「CATIA」を選んだワケ

<https://www.pacific.co.jp/>

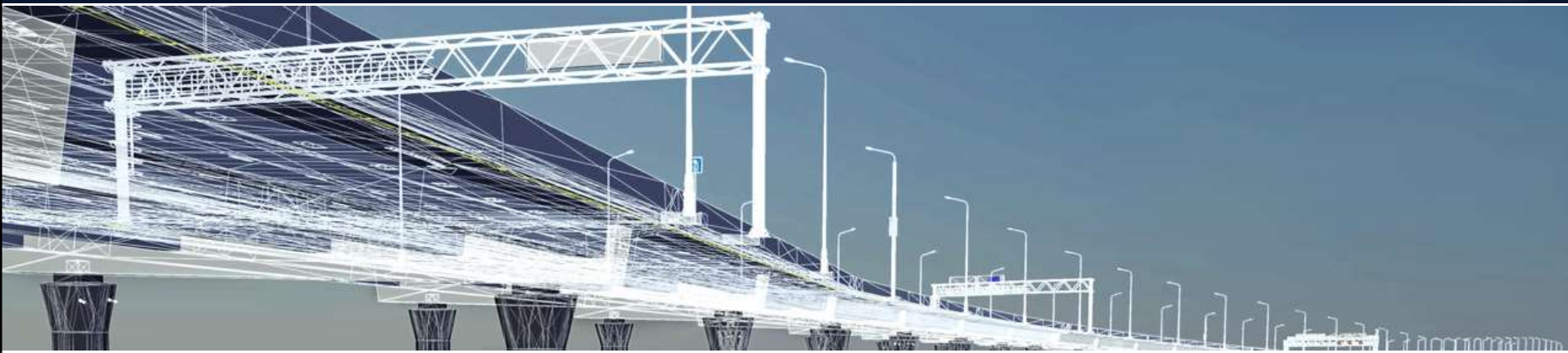






CIMとはConstruction Information Modeling の略になりますが、国土交通省では建築分野で導入されているBIM（Building Information Modeling）を土木分野においても導入拡大を図るため、H28年度CIMの一般化を目標として、様々な工事や業務でのCIM技術導入のための試行が行われています。同技術の導入によって設計成果が3次元化されるだけでなく、計画・設計・施工や維持管理までを包括したコンサルタントの役割を変化、広域化させるものと予想しています。





## BIM/CIMを活用して、 労働生産性20%向上を実現

概要

日本では1990年代より15歳から64歳までの「生産年齢人口」が減り続けています。特に建設業はその影響を大きく受けており、今後の人手不足は厳しくなる一方です。

2005年度からオートデスク（株）の土木用3次元CADを導入し、3D設計をスタートさせ、現在では様々な分野の技術者が自ら、3D設計に取り組んでいます。

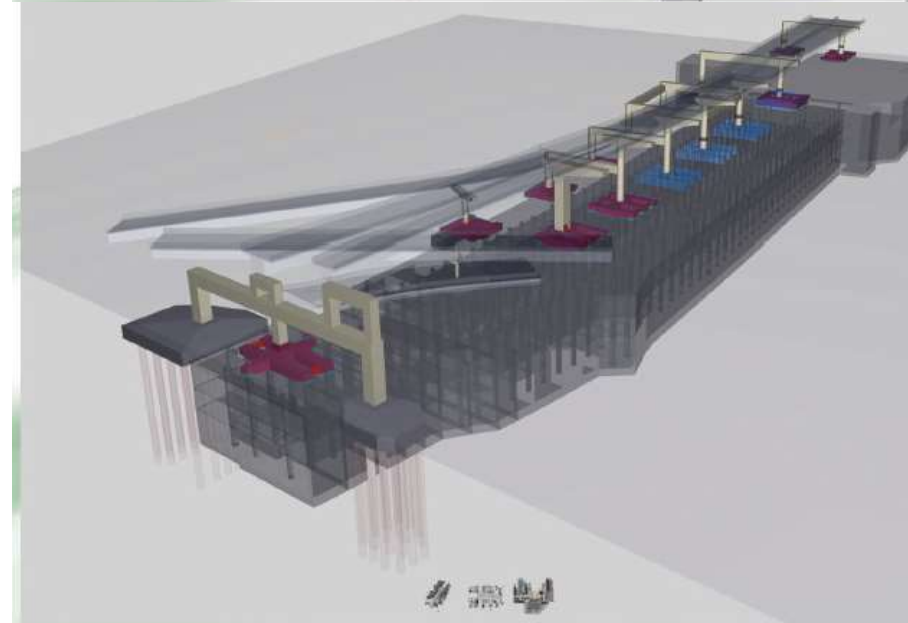
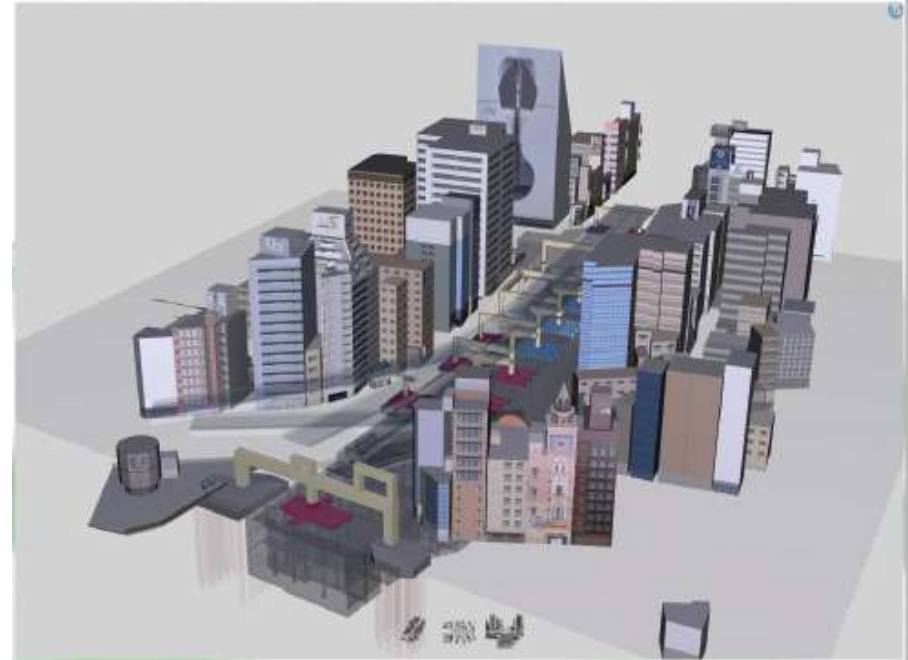
さらにBIM/CIMを活用するために不可欠な基礎的能力を身に付け、BIM/CIM事業での的確な指示・判断が行えるように、社内にCIM資格制度を創設し、各技術者の能力研鑽を進めています。



**YACHIYO**  
Engineering

## 合意形成を得るのに有効

当社は2015年に「CIM推進センター」を設置し、業務の中にCIMを積極的に取り入れてきました。今回、ゼンリンさんの「3D都市モデルデータ」を活用したのは、関係者への計画説明をより説得力のあるものにしたいという目的です。計画の説明において、設計する構造物については、われわれがモデル化しますが、周辺環境をいかにリアルに見せることも非常に大きなポイントです。設計対象物や周辺環境との位置関係が分かりやすく、何よりも「現実であり、ありのまま」を伝えることができます。当然、計画に対する理解度を高めることができます。



## CIMの道筋 ～設計者の挑戦～

建設通信新聞社

国土交通省が直轄事業でB I M / C I Mの積極活用に取り出し、呼応するように建設コンサルタントの動きにも慌ただしさが出てきた。2019年度の活用業務・工事数は前年度の200件超を大きく上回り、倍増の400件規模に達する見通し。建設コンサル各社は体制を拡充し、急増する活用業務への対応強化に取り出す。その道筋には、次のステージを見据えた戦略が見え隠れする。

中央復建コンサルタンツ：モデルを「使う」組織へ / **施工、維持管理の連携**意識  
オリエンタルコンサルタンツ：新提案への流れつくる / ビジョン示し一般化へ本腰  
建設技術研究所：東と西で推進体制確立へ / 点検時の**データベース**構築  
日本工営：維持管理見据えモデル活用 / **生産性向上**にシフト  
エイト日本技術開発：ワンストップで差別化 / 事業部主体に**現場レベル**の展開  
復建調査設計：事業部門が先頭に立ち実践 / コーディネーター育てる  
大日本コンサルタント：野広げ時代を切り開く / **合意形成への有効な手段**実感  
長大：グループつなぎ内製化 / 道路構造皮切りに他部門へ  
基礎地盤コンサルタンツ：地質リスクを可視化する / **海外の実績**生かし切り開く  
応用地質：地盤モデルには物性情報 / **情報つなぎ、リスク最小化**

### i - C o nモデル事務所

関東地方整備局甲府河川国道事務所：**地元企業含め一丸**で取組む  
近畿地方整備局豊岡河川国道事務：地域のI C T活用機運高める



## 設計CIMの動向

設計作業のデジタル化

- ・モデリング
- ・シミュレーション
- ・解析結果の見える化

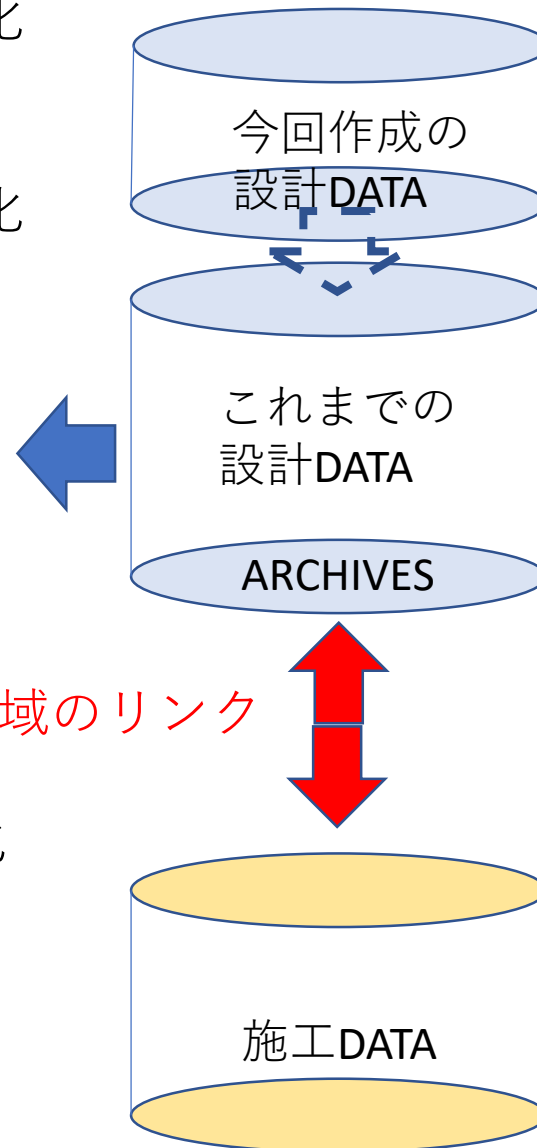
### 設計のパターン化

設計作業の効率化  
設計作業の簡略化  
設計作業の省力化

### 設計領域と施工領域のリンク

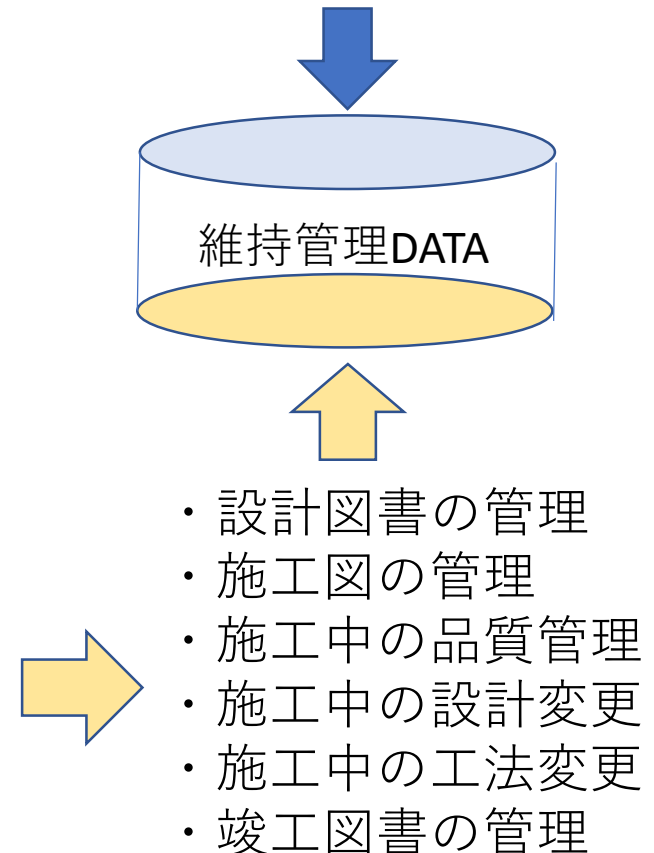
施工領域とデジタル化

- ・測量技術
- ・施工機械のアシスト
- ・品質管理
- ・出来形管理

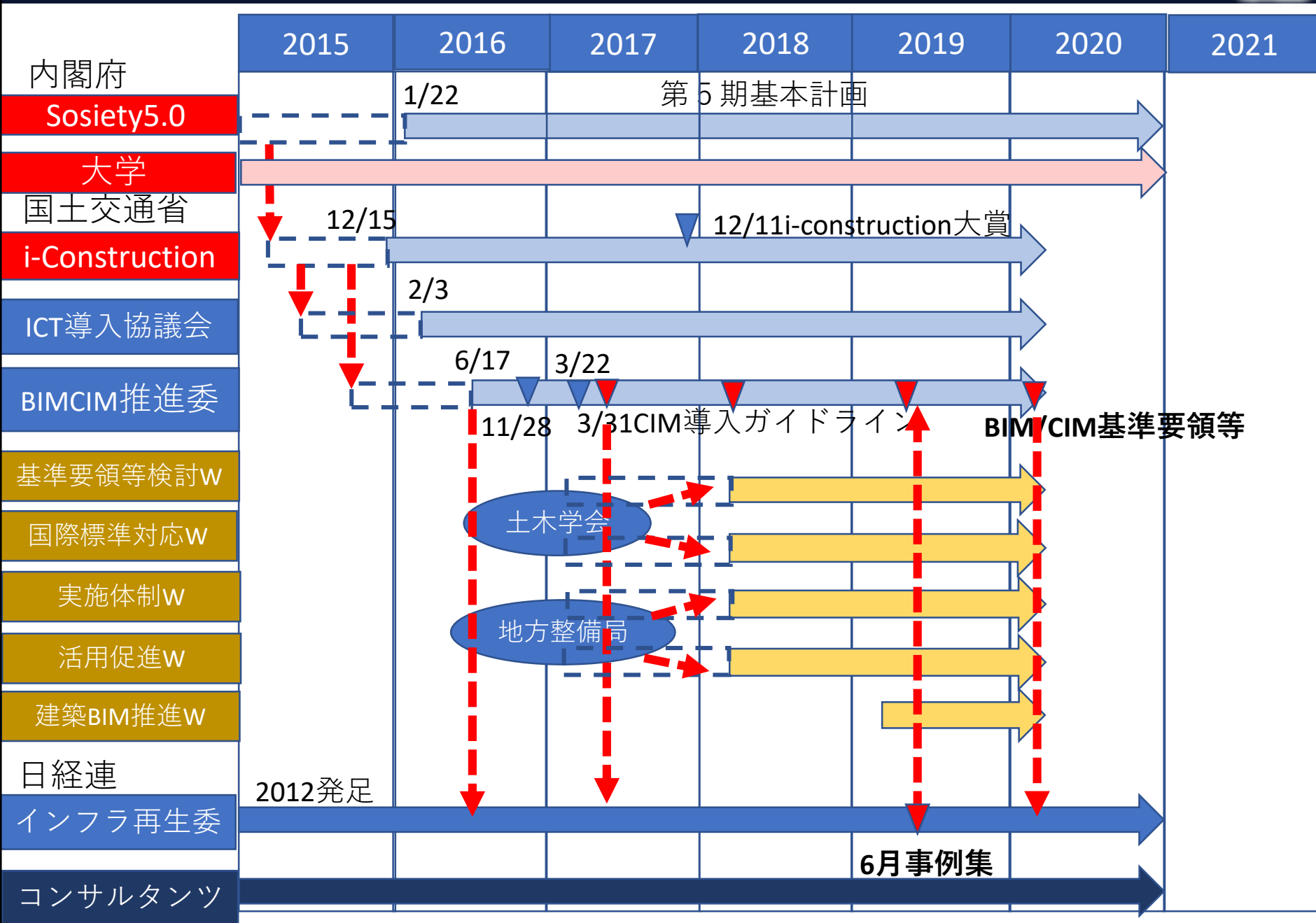


## 設計能力の拡張

- ・合意形成（関係者・住民）
- ・課題の早期抽出
- ・現象・解析の理解
- ・2D図面から3D造形へ
- ・設計課題の早期抽出



# i-Constructionに必要な知識と技術



[About](#)[Member](#)[Information](#)[Event](#)[Online Course](#)[English](#)[Lang](#)

THE UNIVERSITY OF TOKYO, SCHOOL OF ENGINEERING

# Construction System Management for Innovation

東京大学大学院工学系研究科  
「i-Constructionシステム学」寄付講座



参加者  
募集中

## i-Constructionシステム学 オンライン講座

[i-Constructionシステム学が目指すデジタル都市 \(0\)～\(4\) \(堀特任教授\)](#)を追加

下記左リンクよりご覧ください。

右リンクより登録していただくとパスワードが発行されます。

[オンライン講座へ](#)[講座に登録する](#)



## Member

メンバー



小澤 一雅  
社会基盤学専攻・教授  
[兼務]



山下 淳  
情報工学専攻・准教授  
[兼務]



堀 宗朗  
特任教授  
[兼務]



永谷 圭司  
特任教授  
[専任]



亀田 敏弘  
特任研究員  
[兼務]



全 邦彰  
特任准教授  
[専任]



渡崎 峻資  
特任助教  
[専任]



谷島 諒丞  
特任研究員  
[専任]



松置 崇博  
学術支援専門職員  
[専任]



松下文哉  
受託研究員  
[専任]



佐藤 正憲  
共同研究員  
[兼務]



渡谷 宏樹  
共同研究員  
[専任]



藤原 圭雄  
共同研究員  
[兼務]



渡浅 知英  
共同研究員  
[兼務]



梶原 拓也  
受託研究員  
[専任]

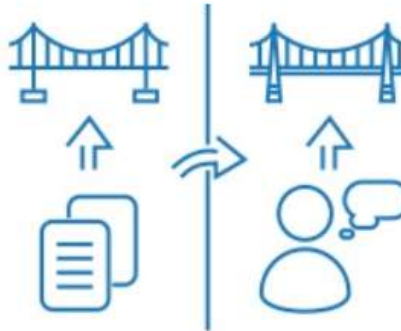


## 研究内容・研究課題

i-Constructionを実現するためのシステム開発を目指し、以下の課題に取り組む。



インフラデータプラットフォームの  
開発とデータの利活用システムの開発



スペックマネジメントシステムの開発と  
新構造形式の創出



サイバー空間における仮想建設システムの  
開発と新施工システムの創出



サプライチェーンマネジメントシステムの



建設生産・管理システムの再構築と



i-Constructionシステム学の体系化と

第1回i-Construction公開ワークショップ資料を公開いたしました。（05/27更新）

## 1. 寄付講座の活動概要

## 2. 招待講演

- (1) 国土交通省データプラットフォームとオープンなエコシステムの形成に向けて
- (2) 静岡県におけるデータプラットフォームの利活用

## 3. 研究活動紹介

- (3) 河川の統合管理を目指したインフラデータプラットフォームの活用
- (4) 道路管理の効率化に向けたインフラデータプラットフォームの活用
- (5) 都市のデジタルツインを活用した将来の社会インフラサービス
- (6) 地下インフラデータプラットフォームの構築
- (7) インフラデータプラットフォームを活用した建設機械制御

第2回i-Construction公開ワークショップ資料を公開いたしました。

## 1. 寄付講座の活動概要

## 2. 基調講演

- (1) BIM,IoTが拓くイノベーション-そのシナリオと課題

## 3. 研究活動紹介

- (1) 空間情報処理技術・ロボット化技術を用いたi-Constructionの実現
- (2) CPSを活用した建設業の生産性向上
- (3) 土木躯体工事におけるCPSを活用した施工管理システムの開発
- (4) ブロックチェーンを活用したサプライチェーンマネジメントシステムの開発

## 4. パネルディスカッション



第3回i-Construction公開ワークショップ資料を公開いたしました。

1. 寄付講座の活動概要

2. 基調講演

(1) 建設現場の労働災害の現状と課題

(2) グローバルな安全の新潮流 協調安全Safety2.0

3. 研究活動紹介

(1) 生体計測を用いた作業員の安全管理

(2) 4Dモデルを活用した建設工事の安全管理手法

(3) 建設機械のロボット化と安全性向上

4. パネルディスカッション

## 情報技術を用いた建設技術研究会 | 日本大学理工学部 Construction technology study group using information technology | Nihon University, CST,

2004年 3Dシミュレーションによる景観検討に関する研究

2005年 デジタルプラットフォームに関する研究

2011年 モデリングによるテクスチャに関する研究

2012年 UAVによる建設技術の適用に関する研究

2013年 VRによるVDWC最優秀賞受賞

2014年 IT技術を利用した土木デザインの展開

2015年 VRによるヒューマンスケールに関する研究

2016年 VRによる安全教育に関する研究

2016年 VRによる安全教育のコンテンツ開発支援

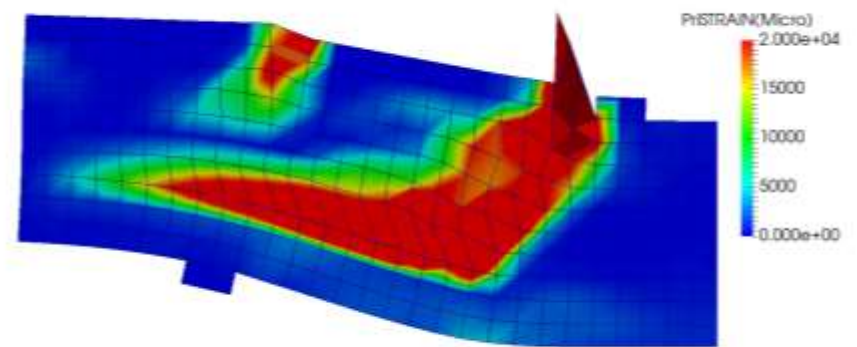
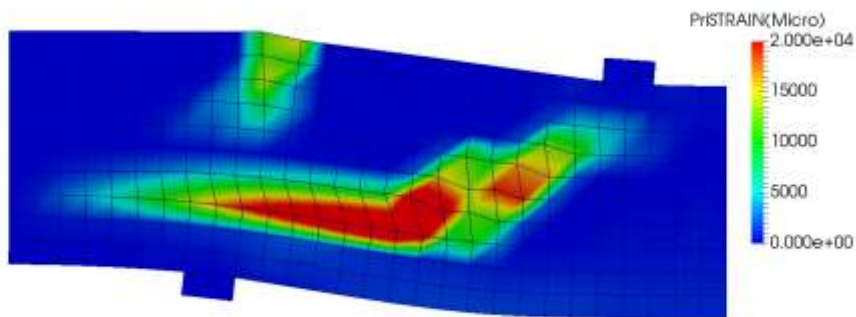
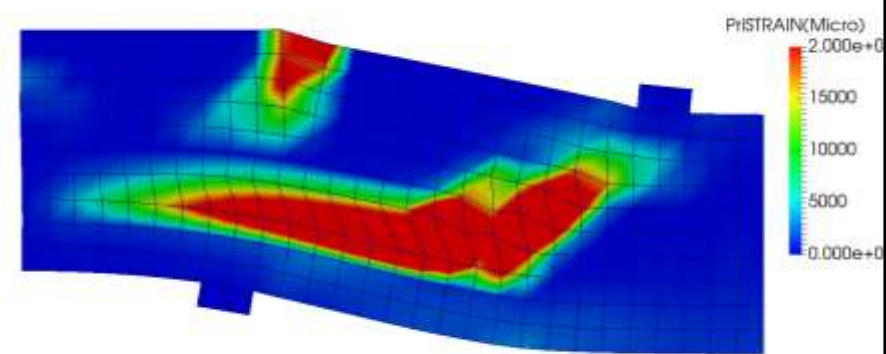
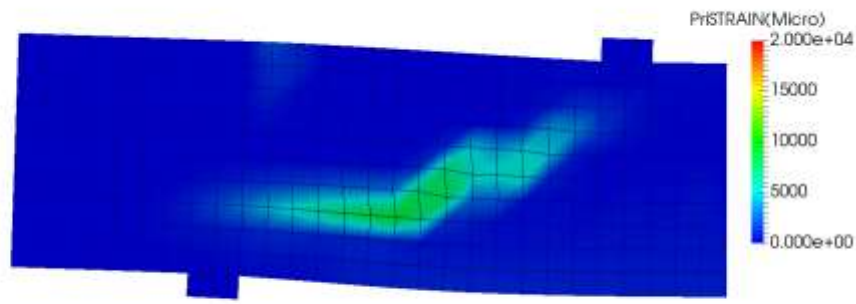
2018年 i-Construction 土工技術に関するPV作成

2019年 MRによる安全教育に関する製品開発支援

2019年 建設会社に関するPV作成



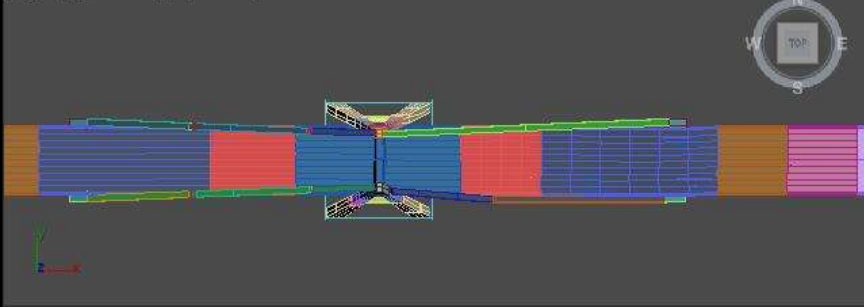




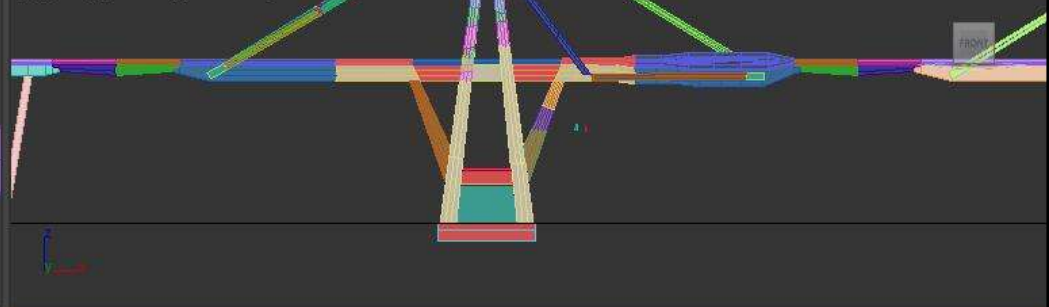
# i-Constructionに必要な知識と技術



[+] [Top] [Standard] [Edged Faces]



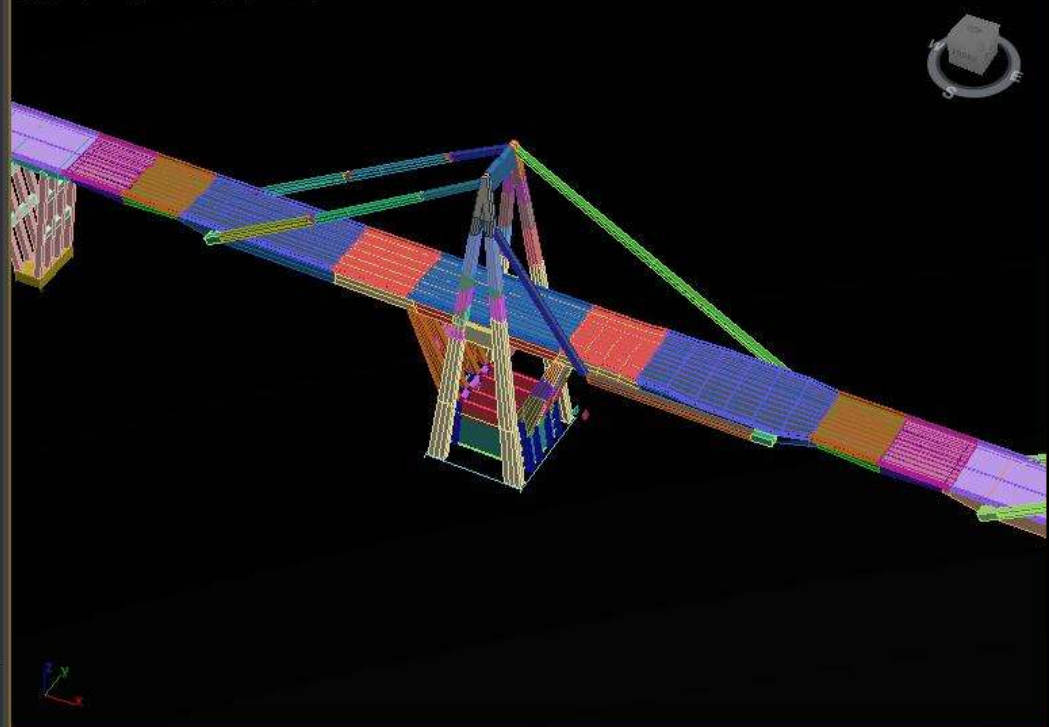
[+] [Front] [Standard] [Facets + Edged Faces]



[+] [Left] [Standard] [Edged Faces]



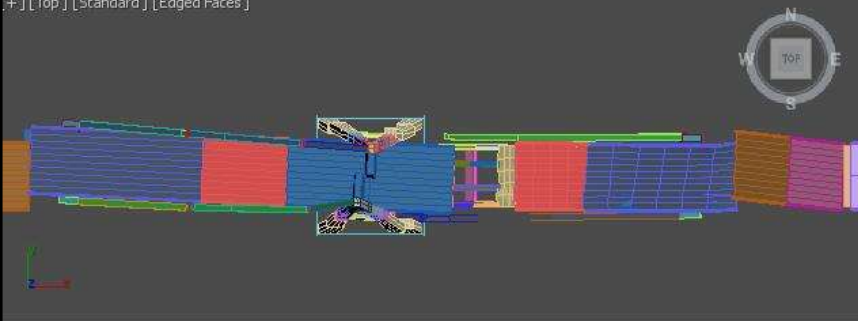
[+] [Perspective] [Standard] [Edged Faces]



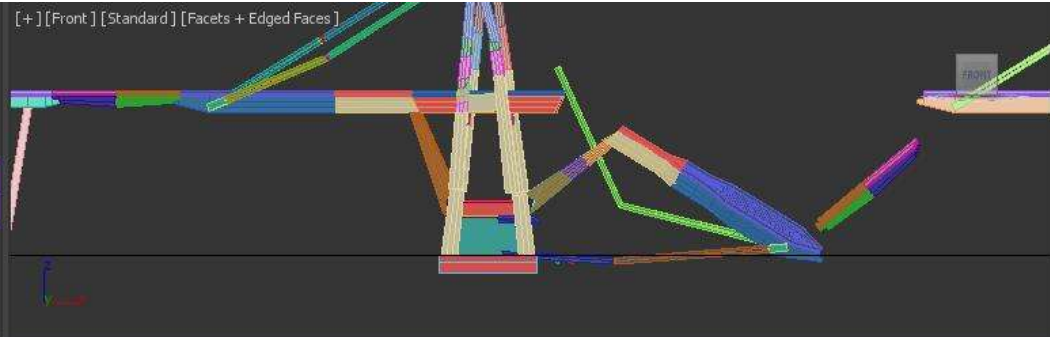
# i-Constructionに必要な知識と技術



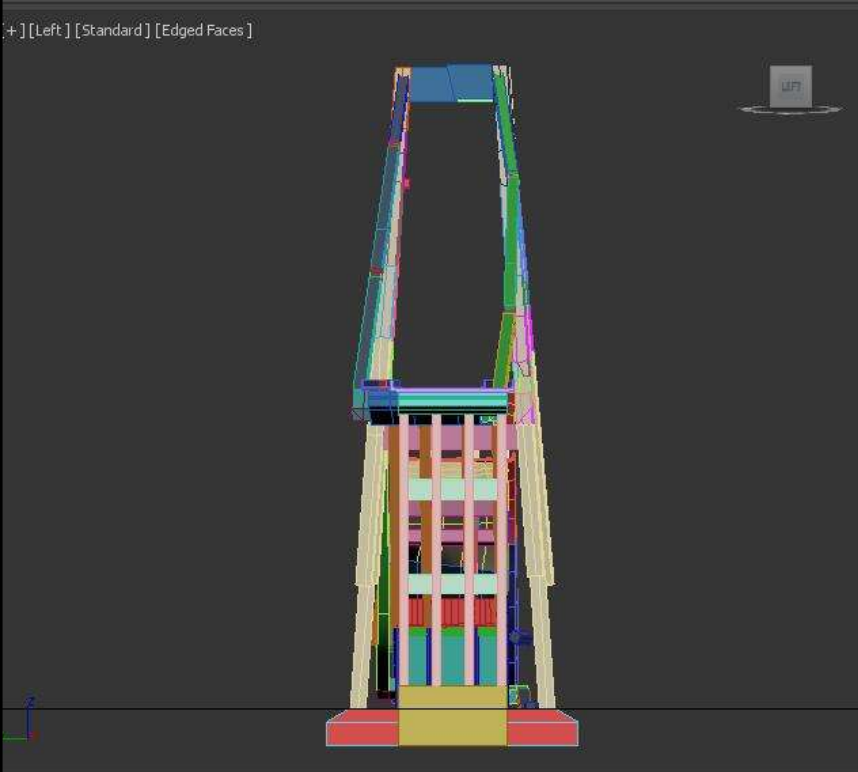
[+][Top][Standard][Edged Faces]



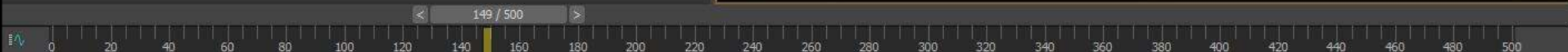
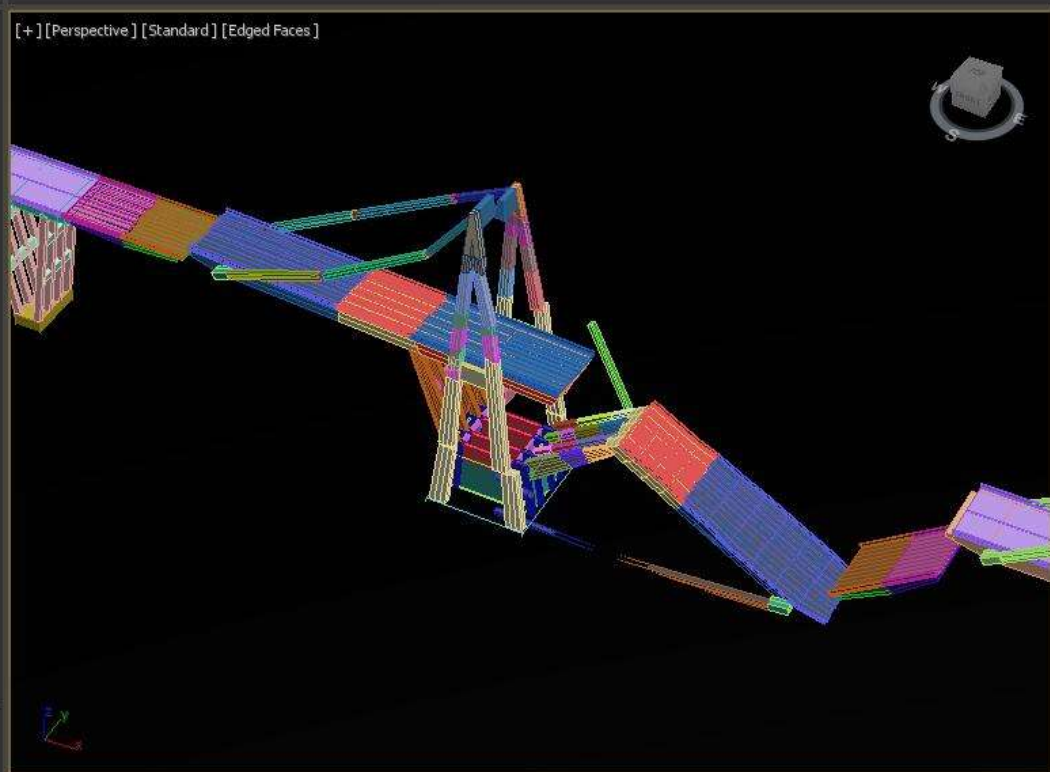
[+][Front][Standard][Facets + Edged Faces]



[+][Left][Standard][Edged Faces]



[+][Perspective][Standard][Edged Faces]

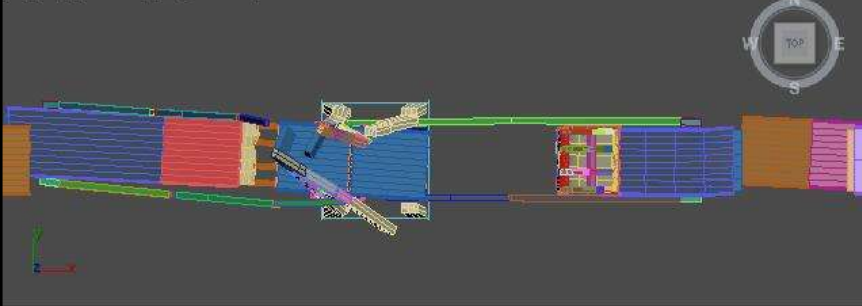




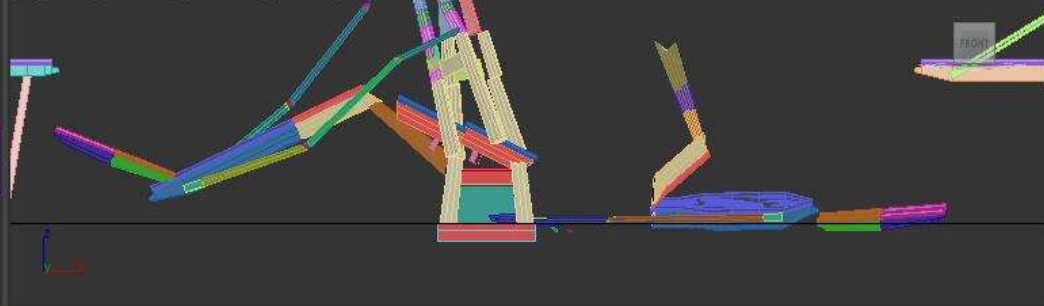
# i-Constructionに必要な知識と技術



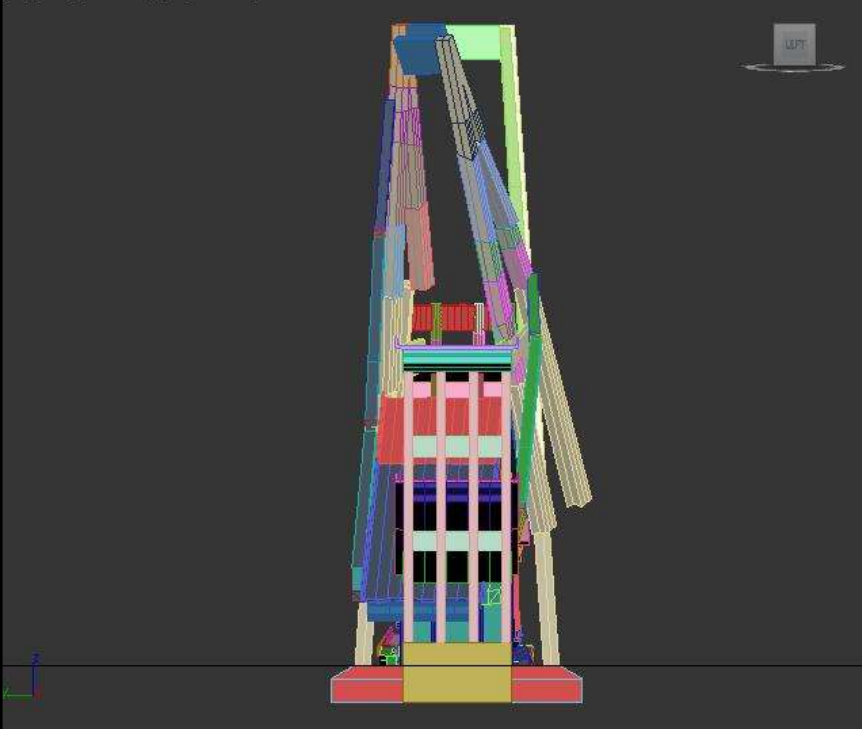
[+][Top][Standard][Edged Faces]



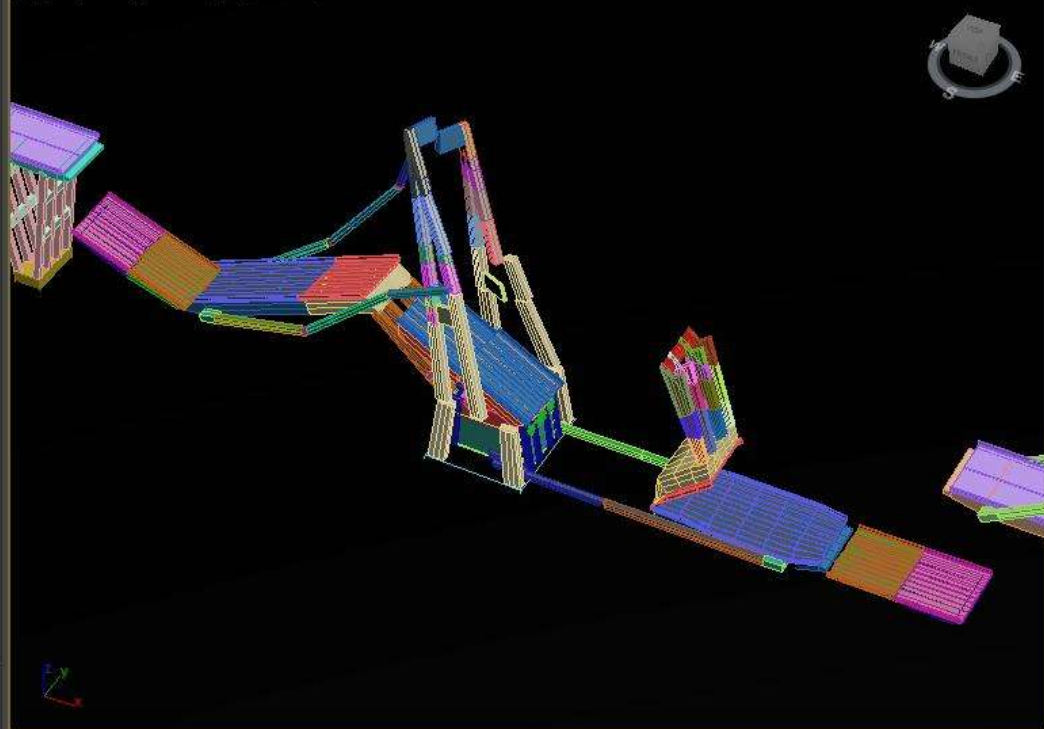
[+][Front][Standard][Facets + Edged Faces]



[+][Left][Standard][Edged Faces]



[+][Perspective][Standard][Edged Faces]



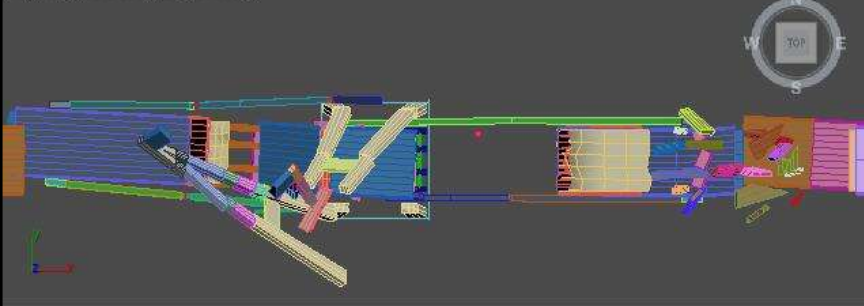
< 207 / 500 >



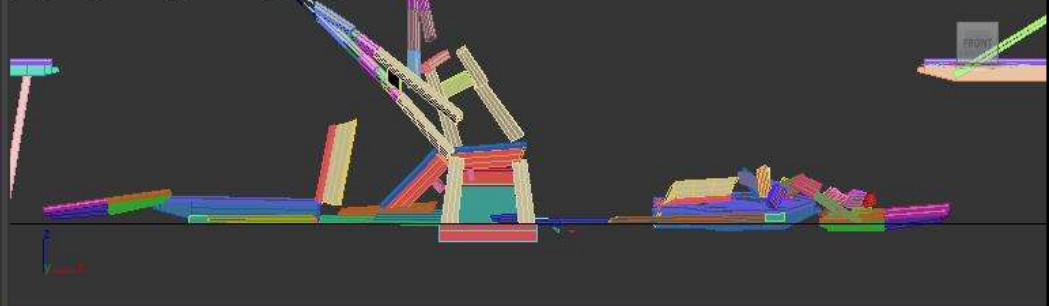
# i-Constructionに必要な知識と技術



[+][Top][Standard][Edged Faces]



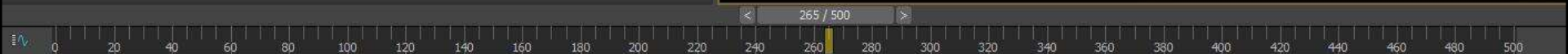
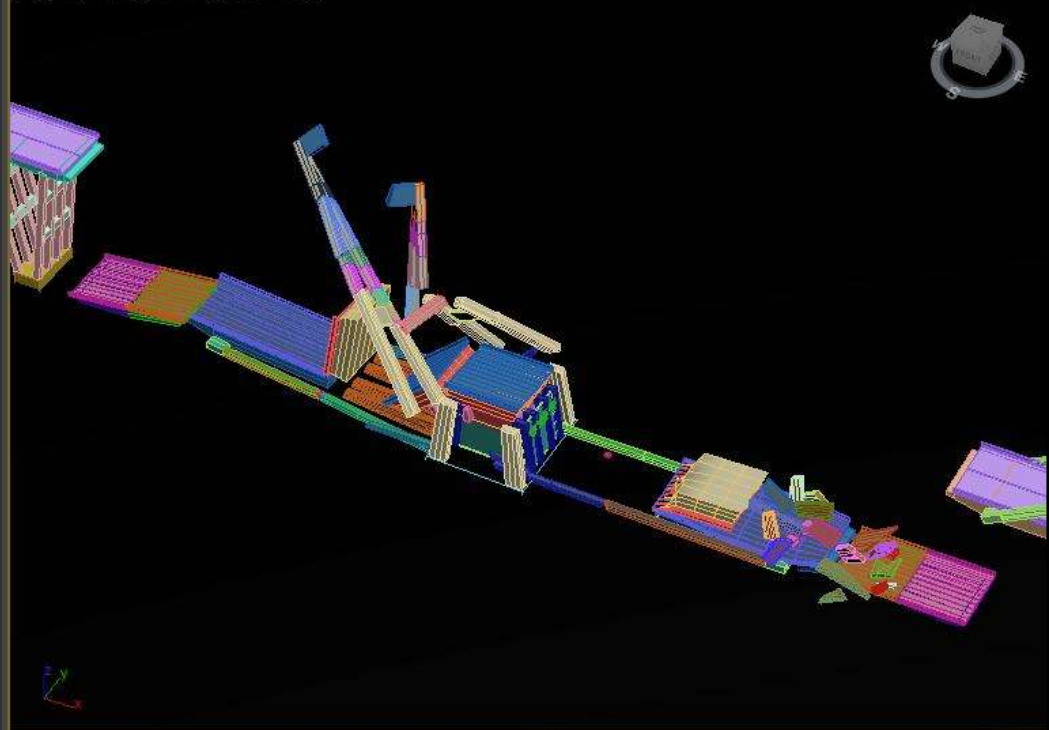
[+][Front][Standard][Facets + Edged Faces]



[+][Left][Standard][Edged Faces]



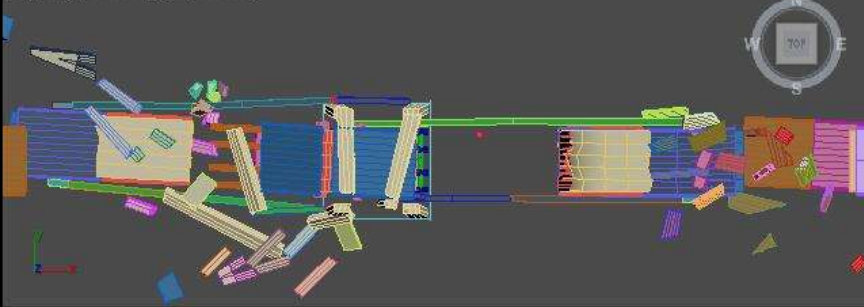
[+][Perspective][Standard][Edged Faces]



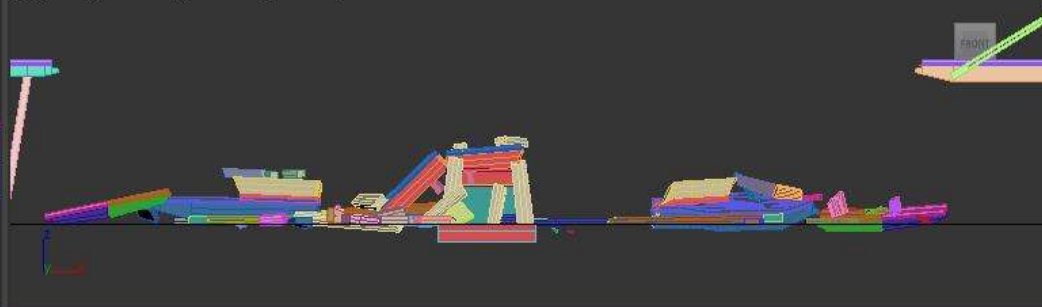
# i-Constructionに必要な知識と技術



[+][Top][Standard][Edged Faces]



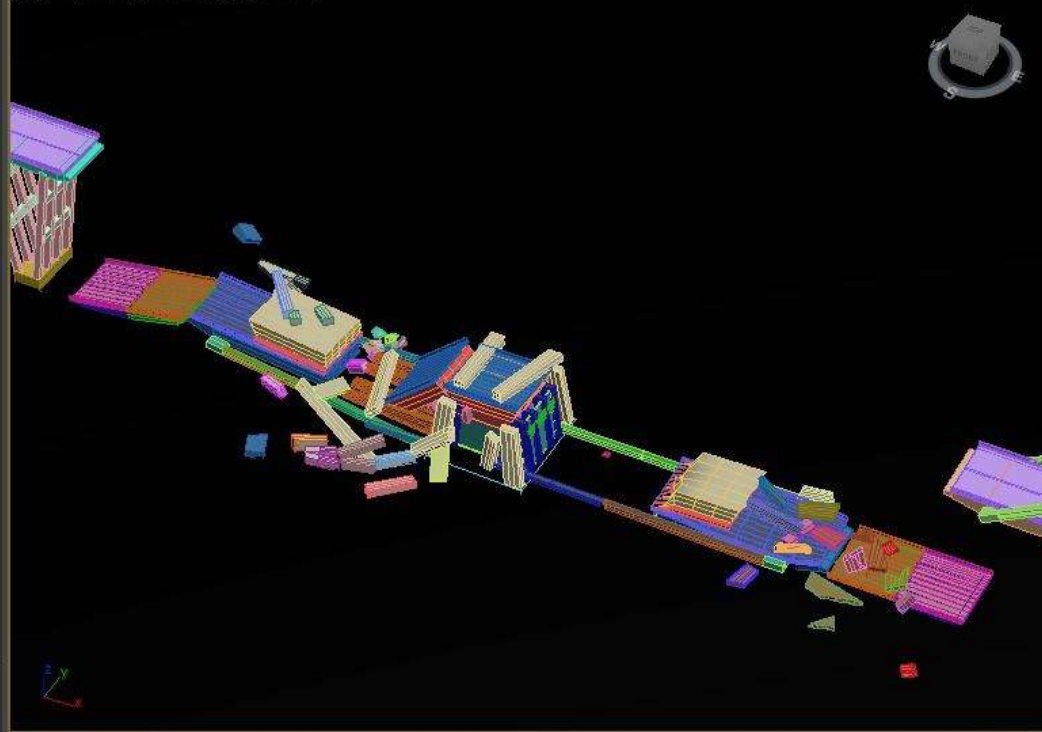
[+][Front][Standard][Facets + Edged Faces]



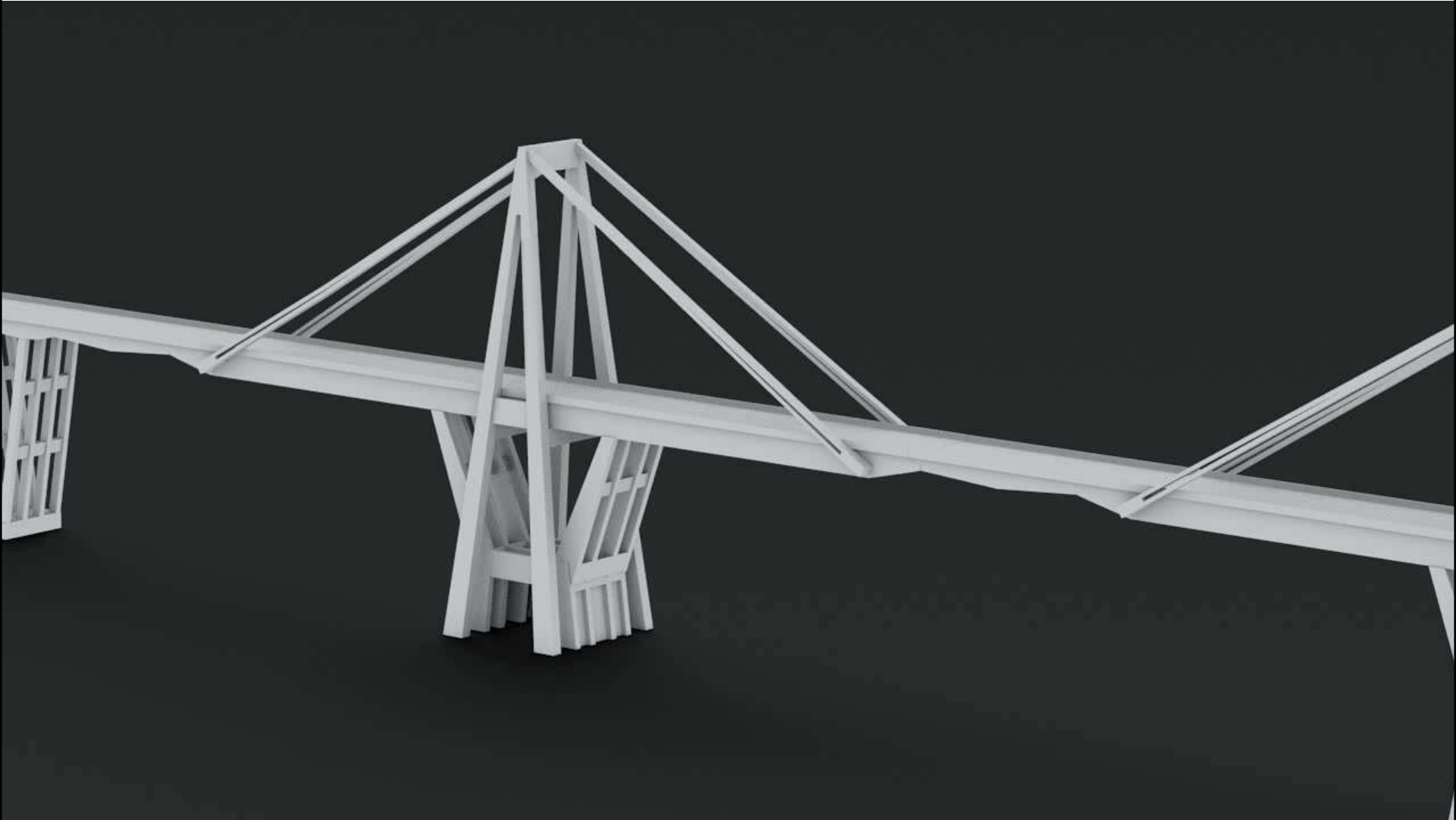
[+][Left][Standard][Edged Faces]



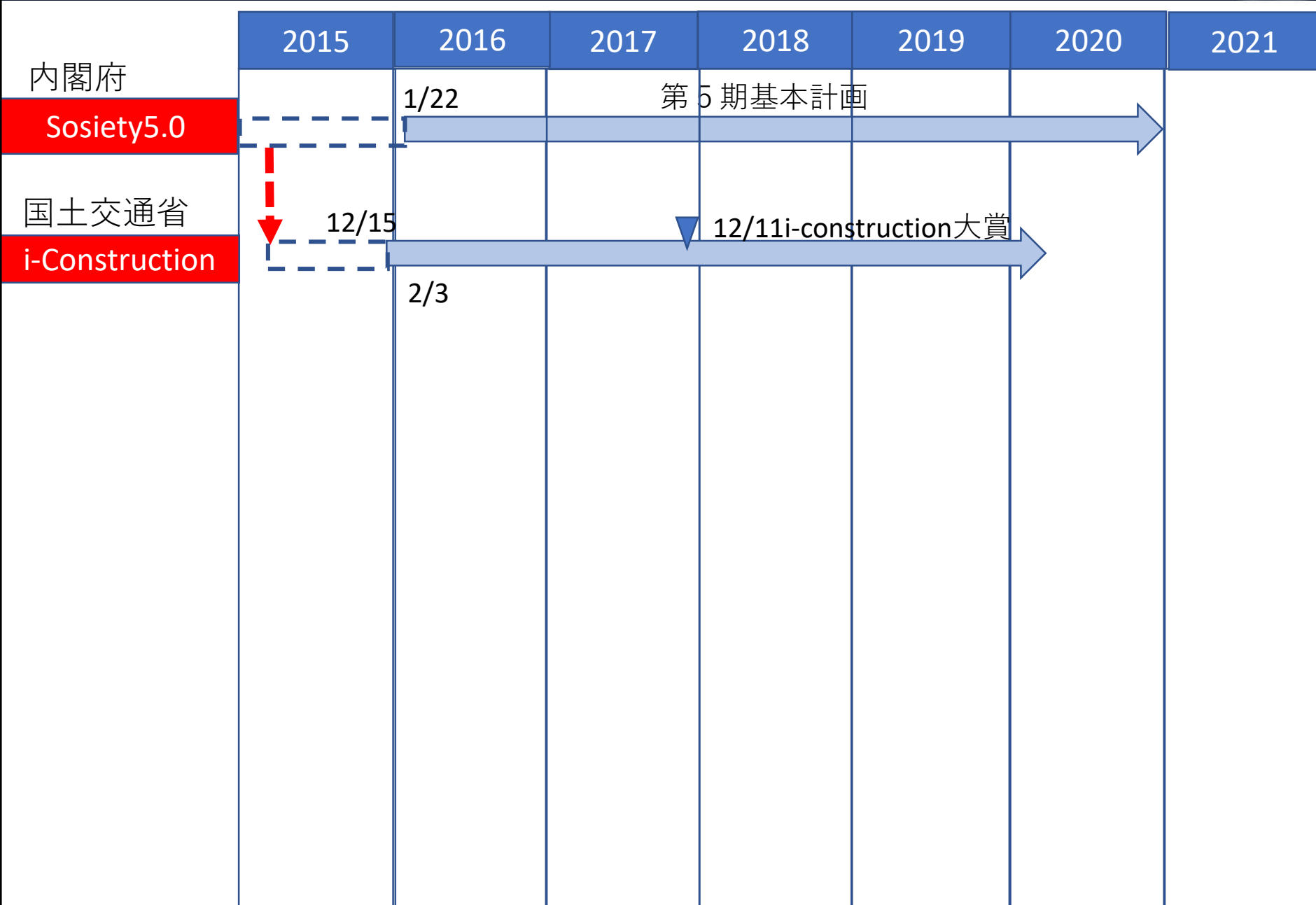
[+][Perspective][Standard][Edged Faces]



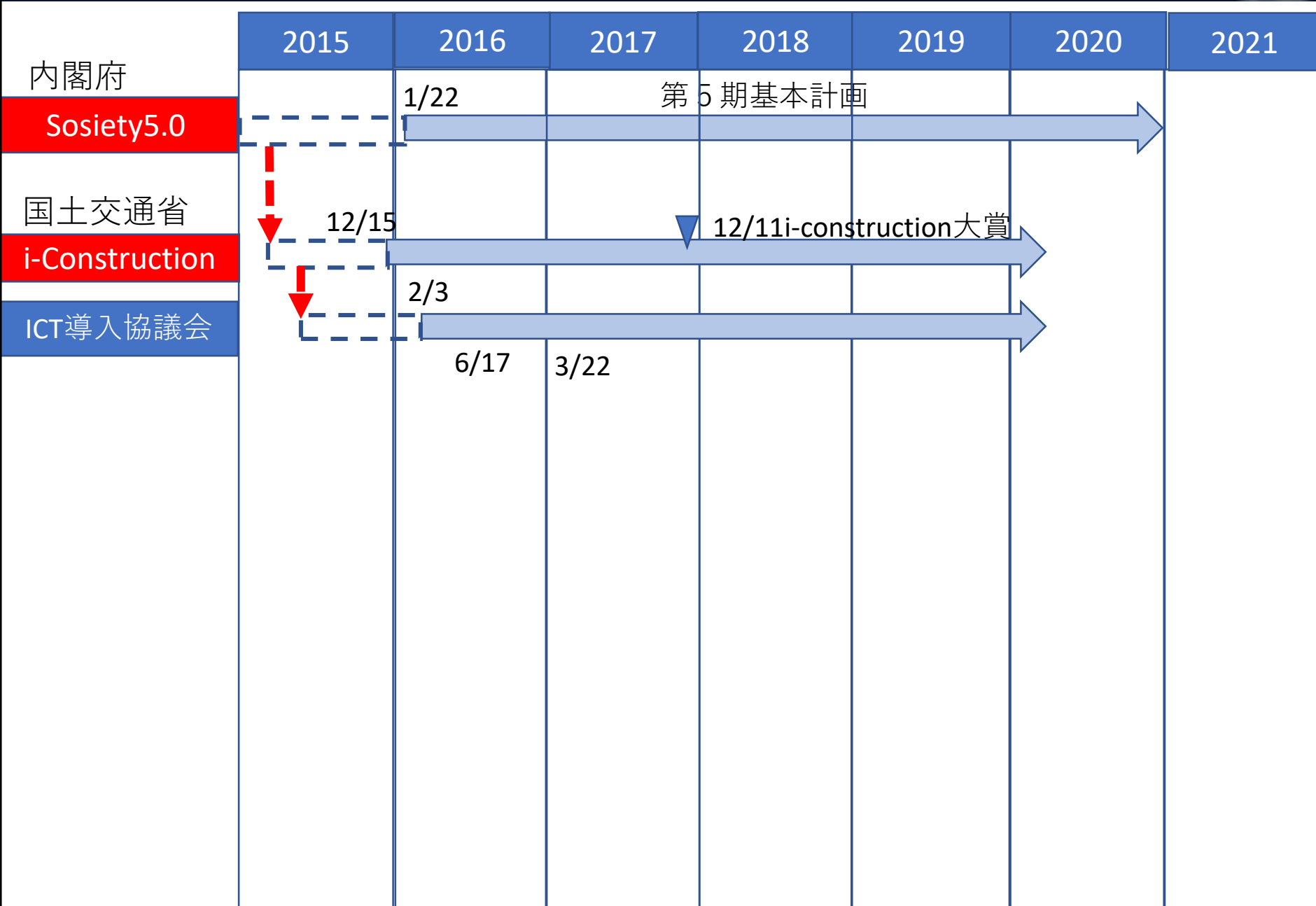




# i-Constructionの動向からみる今後の展開

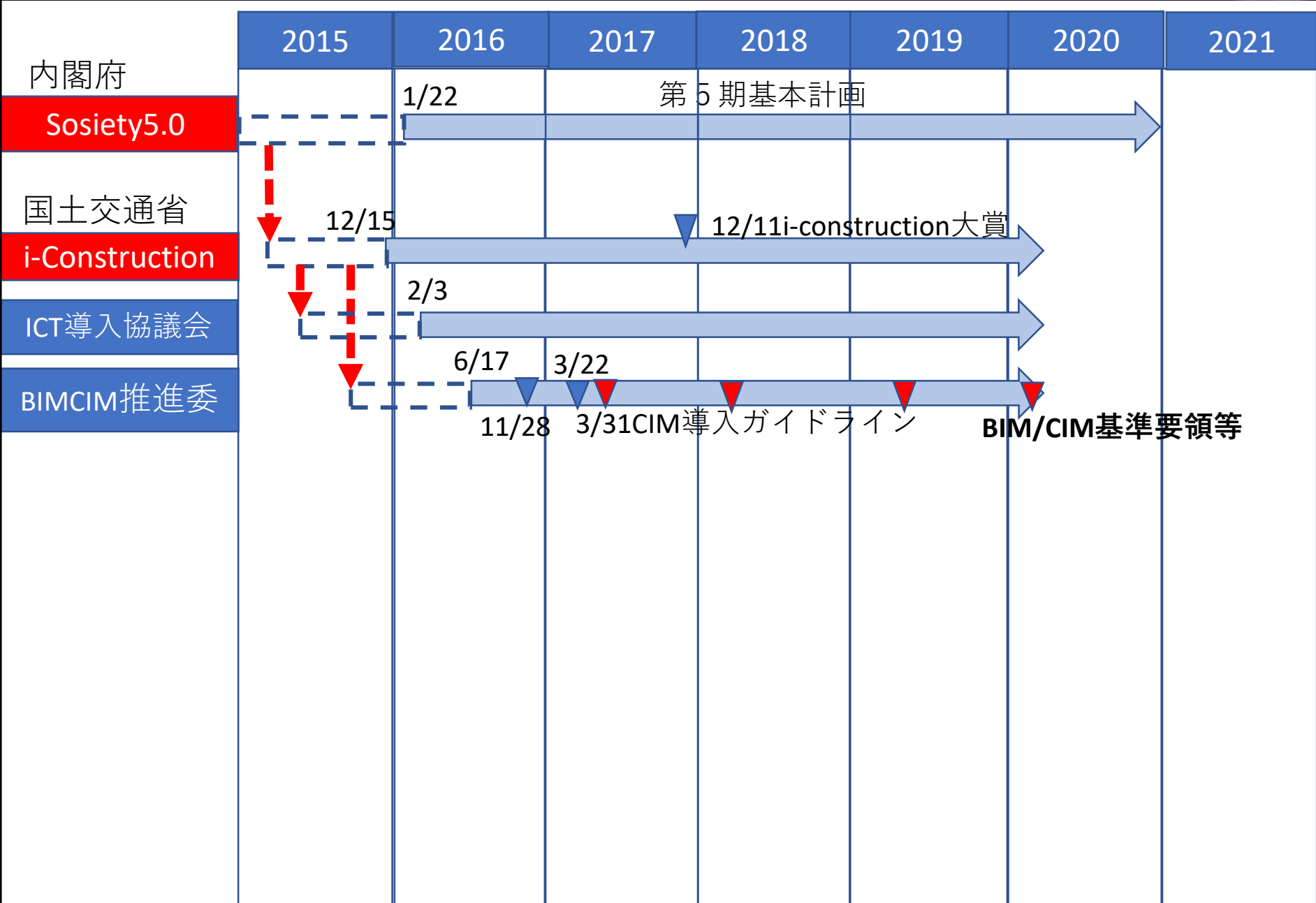


# i-Constructionの動向からみる今後の展開

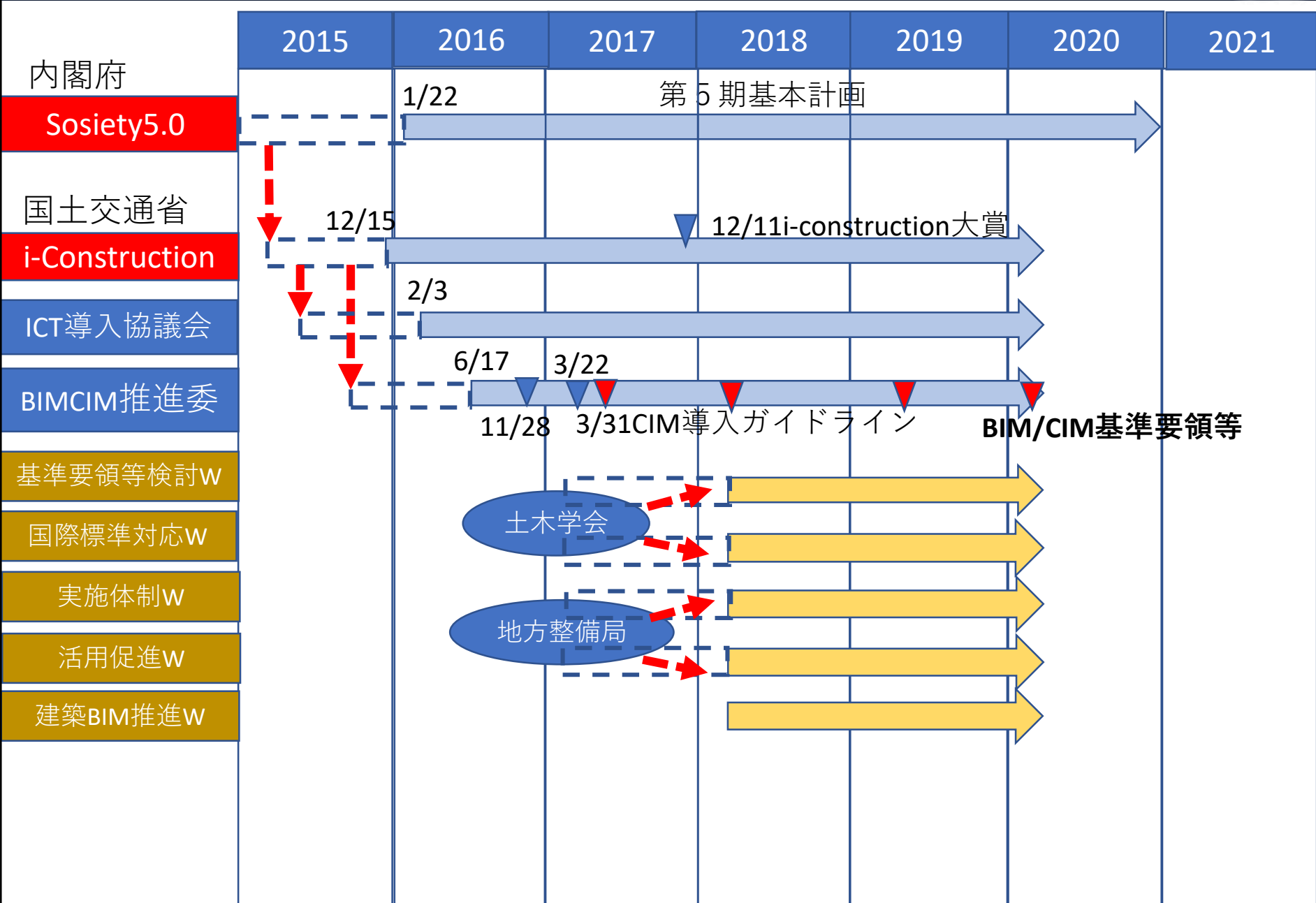




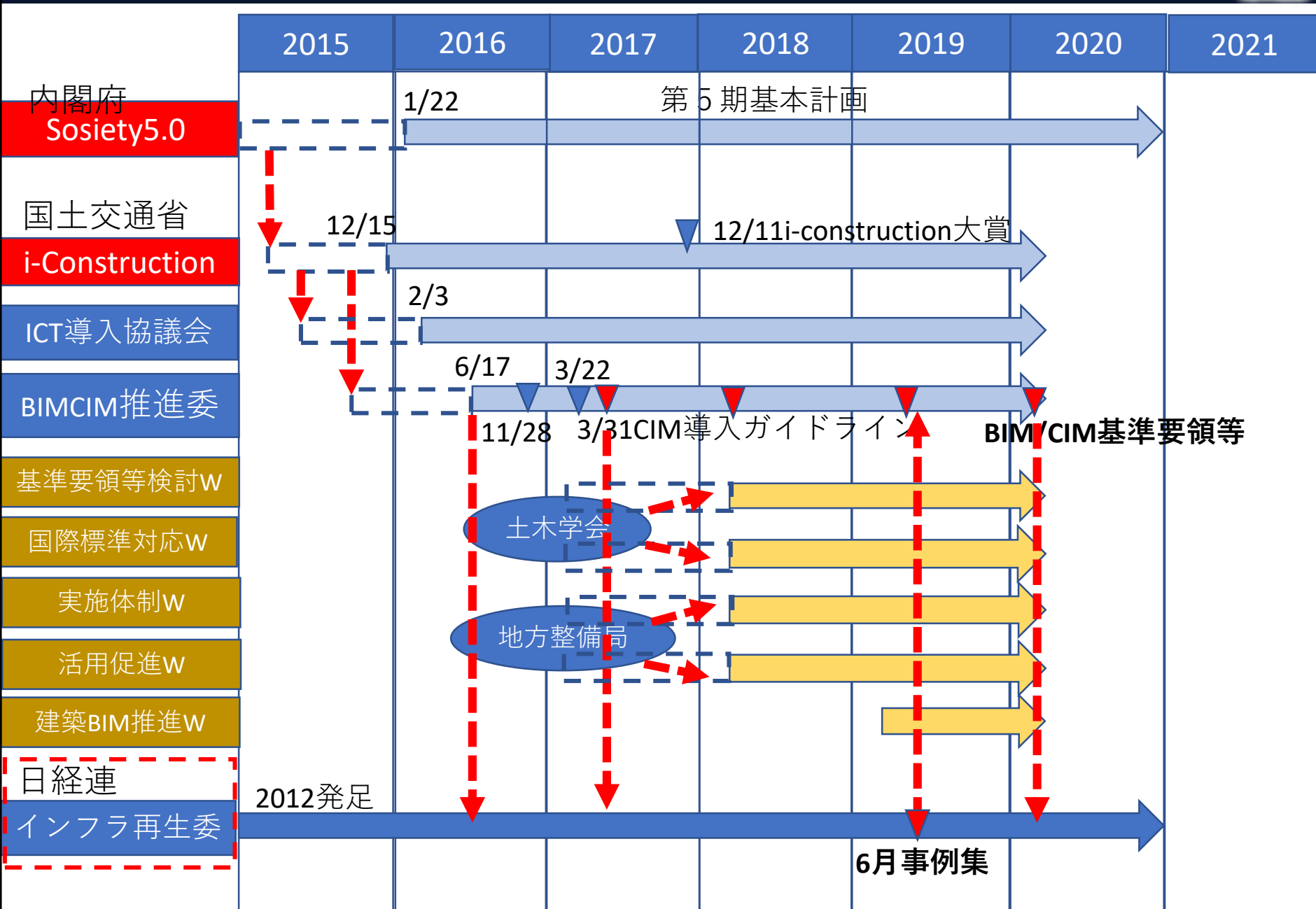
# i-Constructionの動向からみる今後の展開



# i-Constructionの動向からみる今後の展開

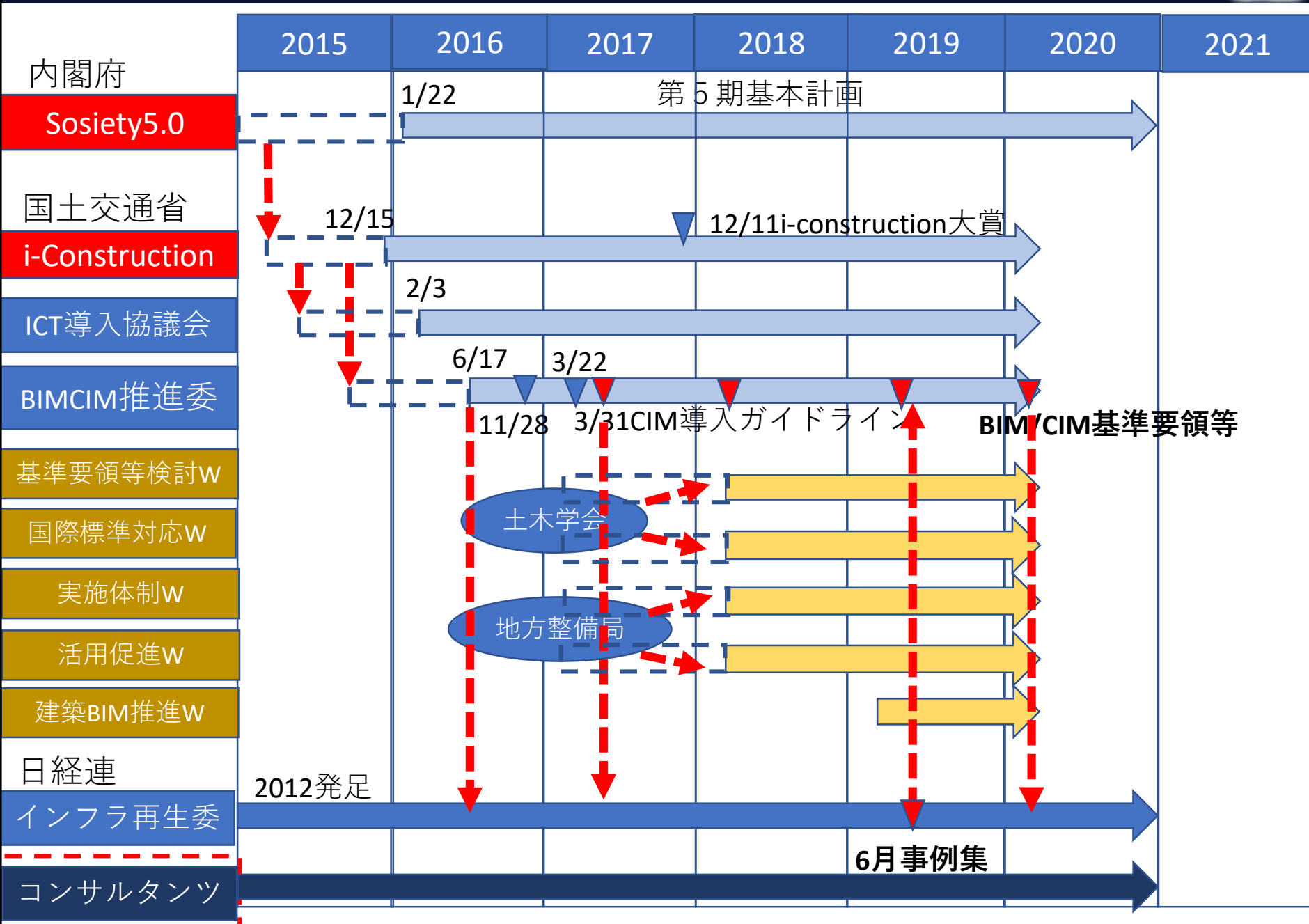


# i-Constructionに必要な知識と技術

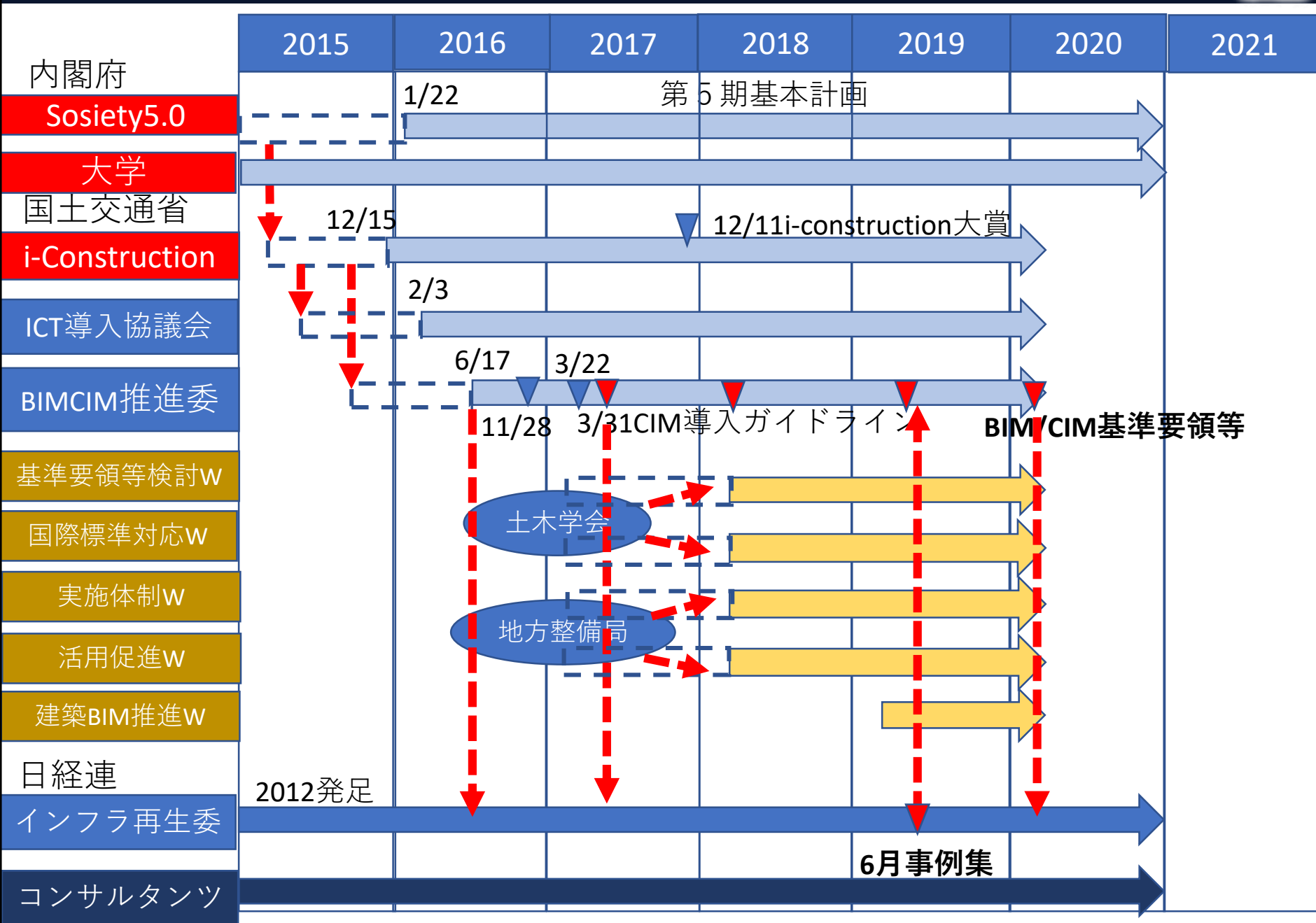




# i-Constructionに必要な知識と技術



# i-Constructionに必要な知識と技術



第一部はここまでのです.