

# i-Constructionの国総研の取り組み

---

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究センター

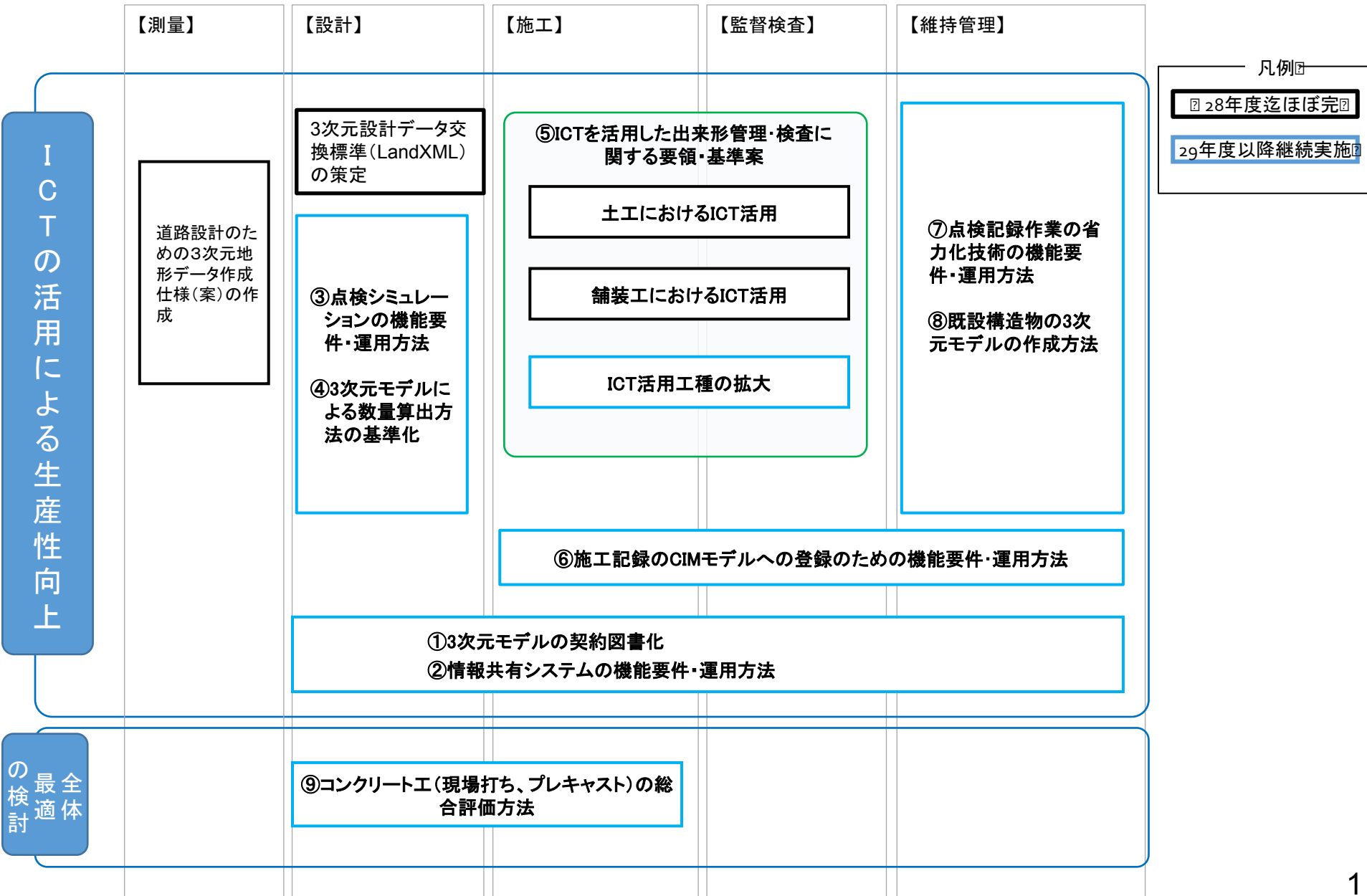


国土交通省

国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

# 国総研 i-Construction研究の全体像



# 国総研のi-Construction、CIMに関する研究の取り組み

## 目的（実現したい世界）

- 測量から維持管理まで3次元モデルを流通させ、建設生産プロセス全体で生産性向上を図る。
- 全体：3次元設計図のみの納品を可能にする（追加的な2次元図面作成を不要とする）  
施工、維持管理段階での構造の見直しなどの「手戻り」をなくす → ①
  - 測量・設計：点検・補修を確実かつ容易に行うことが可能な構造物の設計を実現  
3次元設計図から直接、数量算出を行うことを可能にする → ②
  - 施工：土工以外の工種におけるICTを活用した出来形管理・検査を可能にする  
不具合発生時など、施工に関する原因究明を可能にする（施工記録のトレーサビリティ） → ③
  - 維持管理：点検記録作業を省力化  
既設構造物を対象にしたCIMモデルを簡易的に作成できるようにする → ④

## 研究内容

全体	① 3次元モデルの契約図書化 ② 情報共有システムの機能要件・運用方法
測量設計	③ 点検等シミュレーションの機能要件・運用方法 ④ 3次元モデルによる数量算出方法の基準化
施工	⑤ ICTを活用した出来形管理・検査に関する要領・基準案 ⑥ 施工記録のCIMモデルへの登録のための機能要件・運用方法
維持管理	⑦ 点検記録作業の省力化技術の機能要件・運用方法 ⑧ 既存構造物を対象にしたCIMモデルの簡易的な作成方法

③

点検等シミュレーション  
「点検のしやすさ」などを設計時に確認

⑦

AR技術  
 ・ 3次元モデル上での位置特定  
 ・ 写真(損傷記録)の自動登録

# ① 3次元モデルの契約図書化



発注者



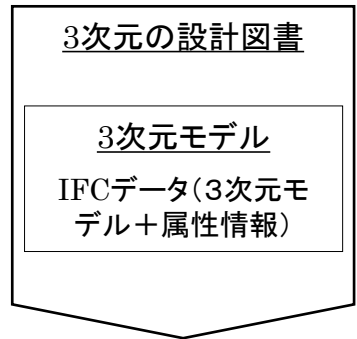
受注者

- ・i-ConstructionやCIM(H28年度)では、**2次元の設計図書と3次元モデル**を併せて納品
- ・2次元図面と3次元モデルに差異がある場合は2次元図面が正

設計図書の三次元化



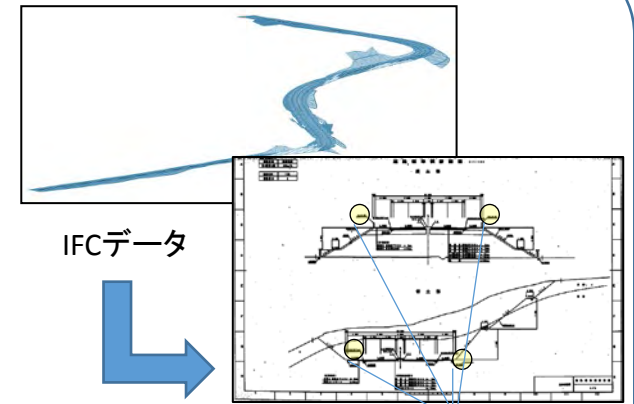
発注者



受注者

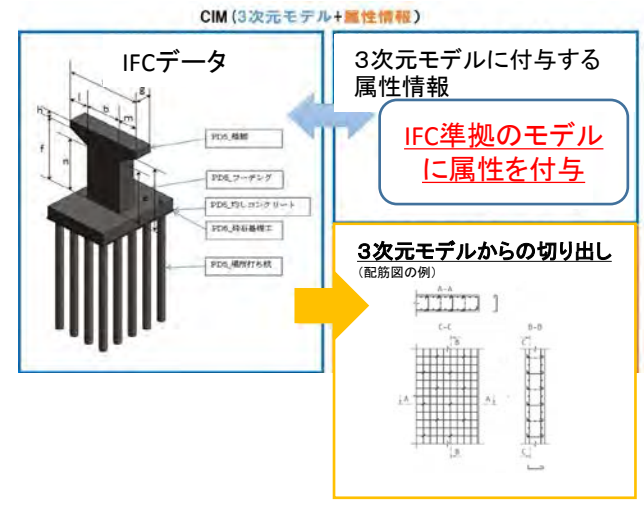
## 研究事項

- ✓ 設計図書として必要な項目を整理
- ✓ 3次元モデル上で寸法等を表記する方法を検討

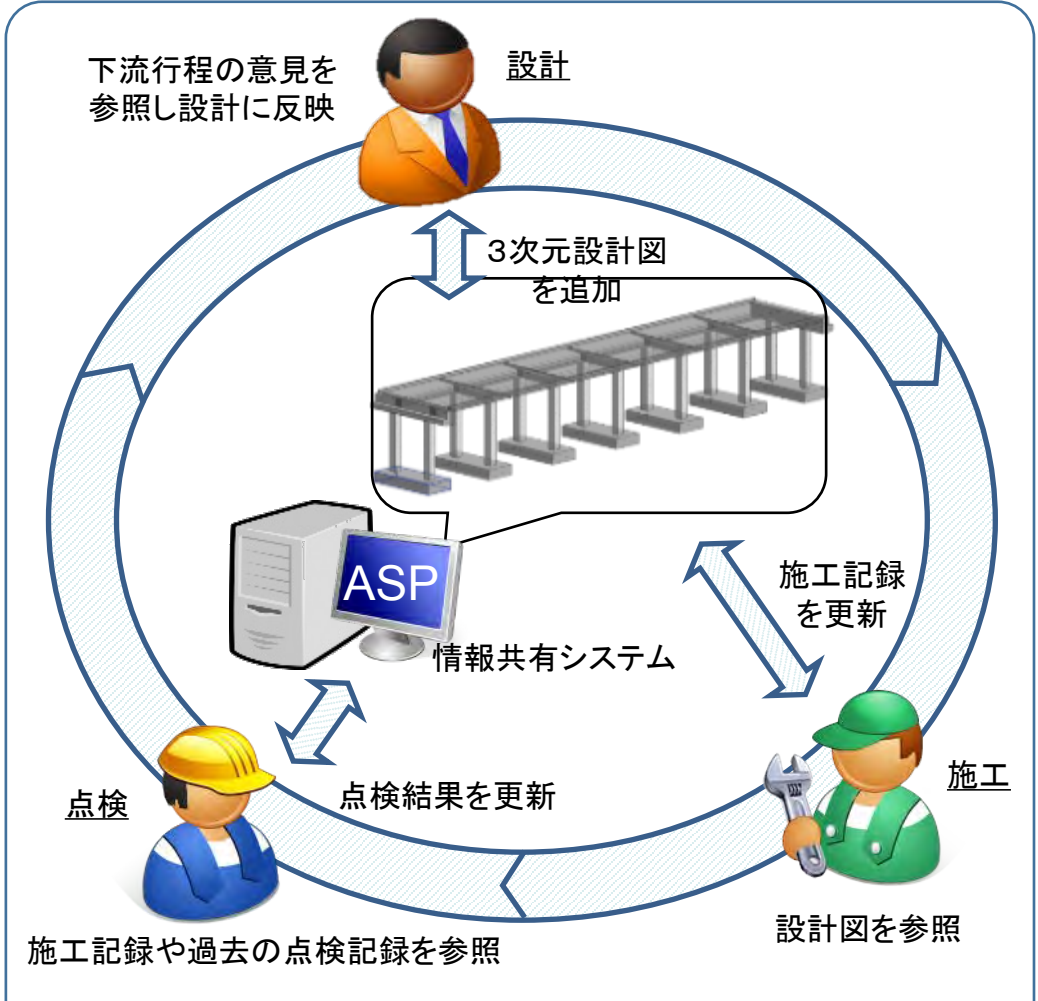
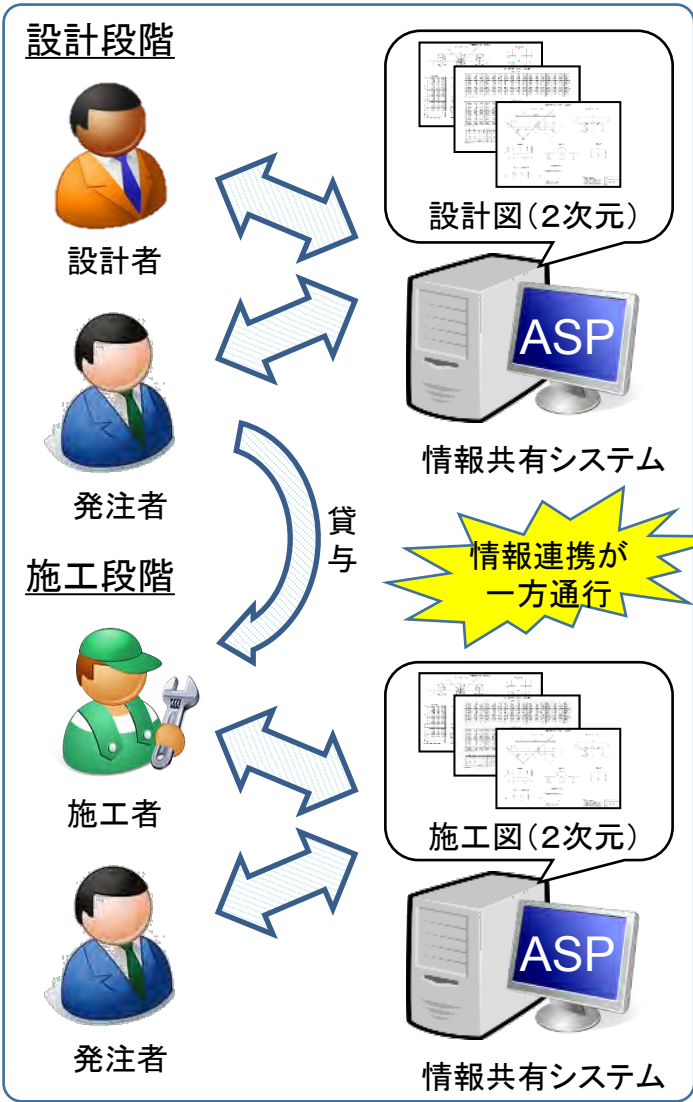


横断面を切り出し  
**3次元モデルから寸法等が記載された図面を生成**

寸法や用地境界等の情報



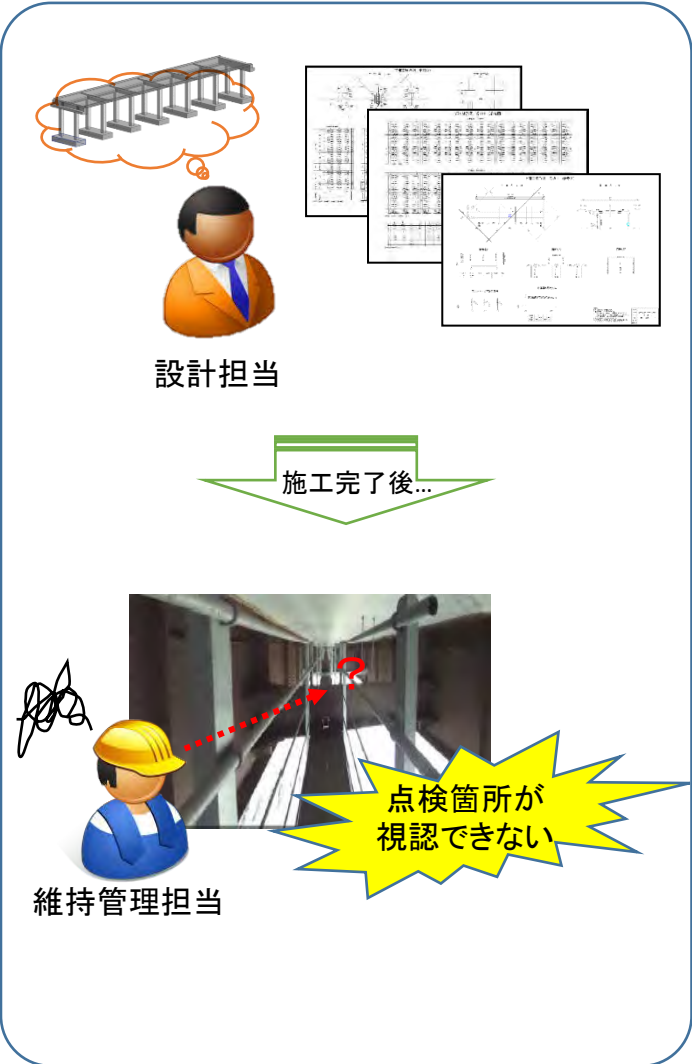
# ② 情報共有システムの機能要件・運用方法



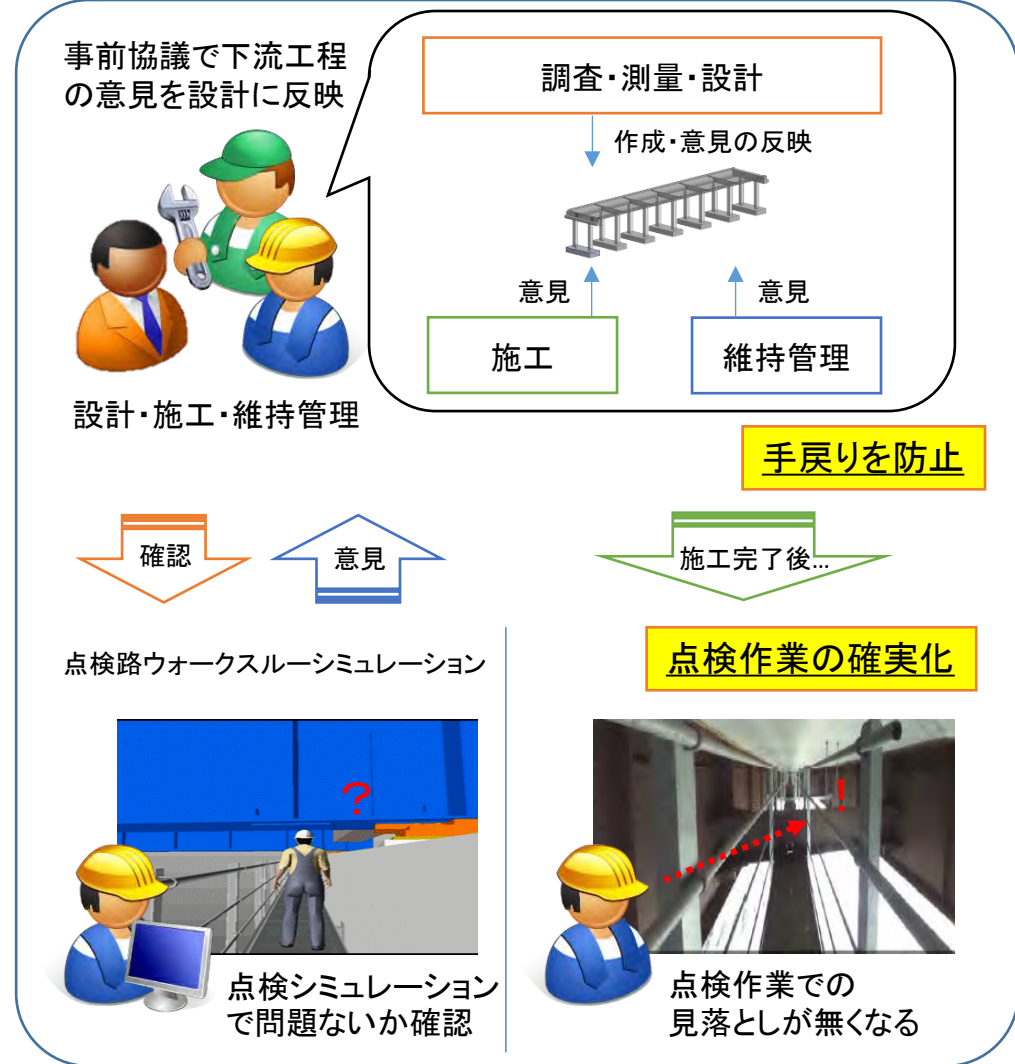
**CIMモデルを建設生産プロセス全体で共有**  
 (設計段階で作成→施工段階や維持管理段階で参照・更新)

# ③ 点検シミュレーションの機能要件・運用方法

## 2次元図面での設計（従来）



## 3次元モデルの活用方法（本研究で構築）



# ④ 3次元モデルによる数量算出方法の基準化

- 2次元の設計図書から数量集計表様式などで計算



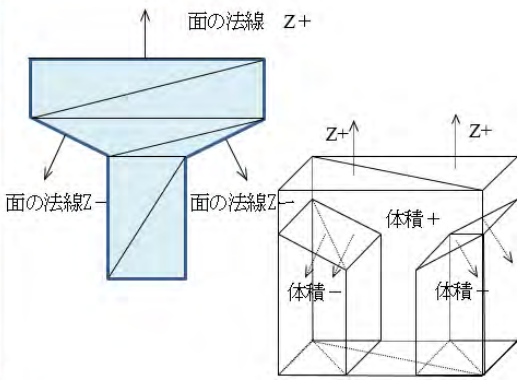
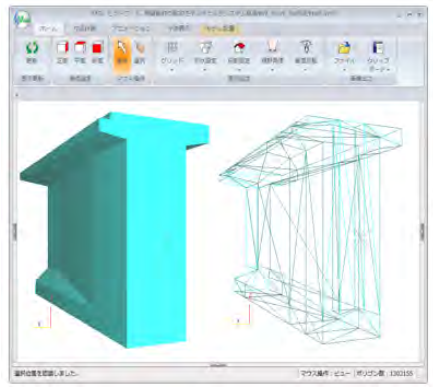
工種(レベル2)毎の数量集計表のシート    内訳数量表のシート    別紙のシート

- ・現状の数量算出要領による細かな積算区分を反映すると、3次元による数量算出モデル作成コストが増大

- 3次元の設計図書を用いて効率的に数量算出する方法を検討

## 研究事項

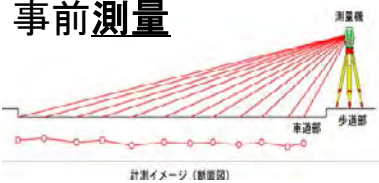
- ✓ 3次元数量算出を可能とするソフトウェアの機能要件を整理
  - 体積計算、積算区分の入力機能など
- ✓ 3次元モデルに細かな積算区分を必要としない数量算出方法の検討
  - 積算区分の単純化(要領の改訂案)や、属性情報を参照した算出方法など
- ✓ 3次元数量算出の自動化
  - どのようなモデル、どのような機能が必要か



# ⑤ICTを活用した出来形管理・検査に関する要領・基準案

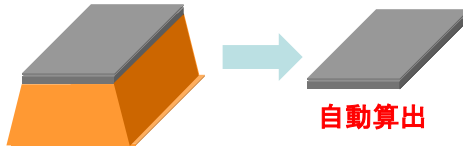
- 「ICT土工」に続き、舗装工にICTを全面的に導入する「ICT舗装」を平成29年度より取組開始
- 引き続き工種の拡大に向けた研究を実施

## ①レーザースキャナ等で事前測量



レーザースキャナ等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施

## ②ICT土工の3次元測量データによる設計・施工計画



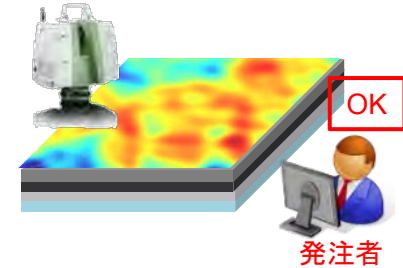
3次元設計データと事前測量結果の差分から、施工量を自動算出。

## ③ICTグレーダ等による施工

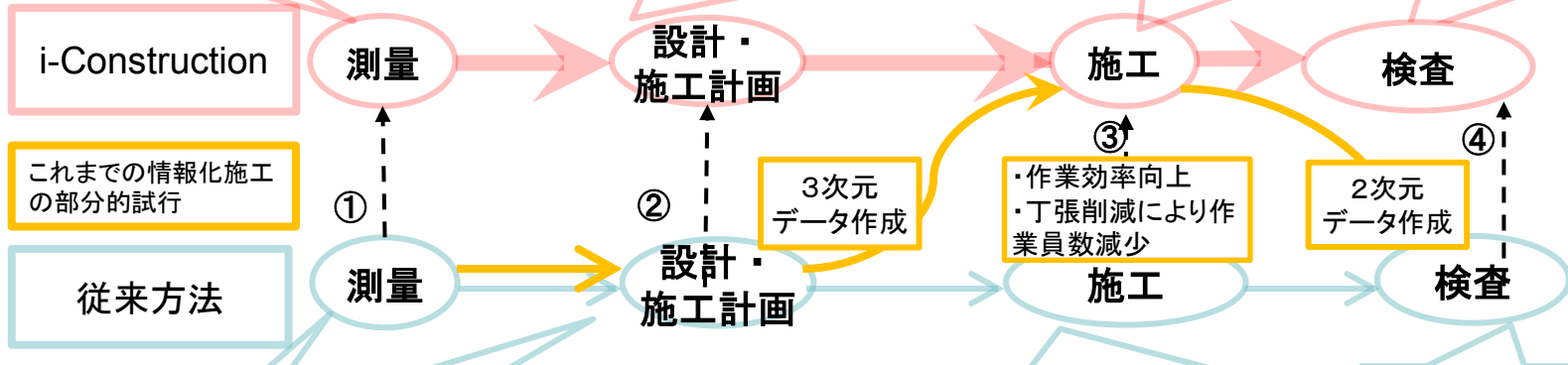


3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御

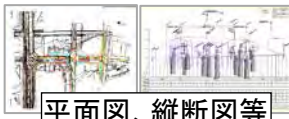
## ④検査の省力化



レーザースキャナ等のデータによる検査等で書類が半減



人手による測量



平面図、縦断図等  
紙図面から  
施工量算出



丁張り設置



丁張りに  
合わせ施工



検測と施工を繰  
り返して整形



コブ抜きによる検査



# ⑥ 施工記録のCIMモデルへの登録のための機能要件・運用方法

## 課題

構造物の不具合発生時、要因の特定や対策の検討に必要な情報を容易に検索できない。



コンクリートのひび割れ



溶接部の疲労亀裂

- ・なぜ不具合が発生したのか？
- ・経年劣化？ 外的要因？ 施工不良？
- ・同様の不具合が他でも発生するのか？

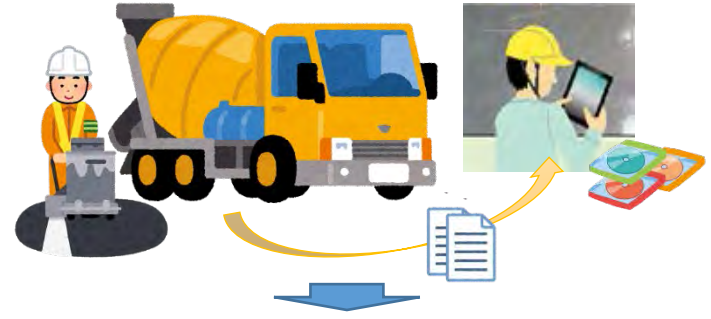
施工者：多様なデータ(施工管理データ)を取得

受注者：一部のデータのみを受領  
(負荷軽減、記録媒体の容量制約などから)

CIMモデルを用いた施工管理データの一元化  
(CIMモデル:3次元の形状データ+属性情報)

施工管理データを容易に登録する場(CIMモデル)を整え、データの有効活用を図る方法を構築。

施工者：施工管理データをCIMモデルに登録



不具合発生時に原因の推察、対策検討に活用

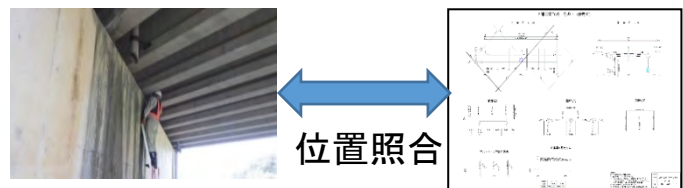
## 研究事項

- ✓ 取得、登録すべき属性データの特定
- ✓ 属性データの登録・管理・活用方法
- ✓ 受発注者の運用ルール

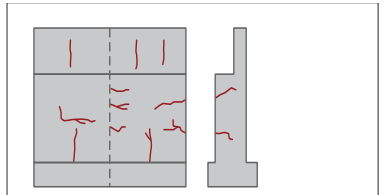
# ⑦ 点検記録作業の省力化技術の機能要件・運用方法

## 2次元図面上での記録（従来）

設計図面と点検記録とを照らし合わせ、空間的な位置関係を確認



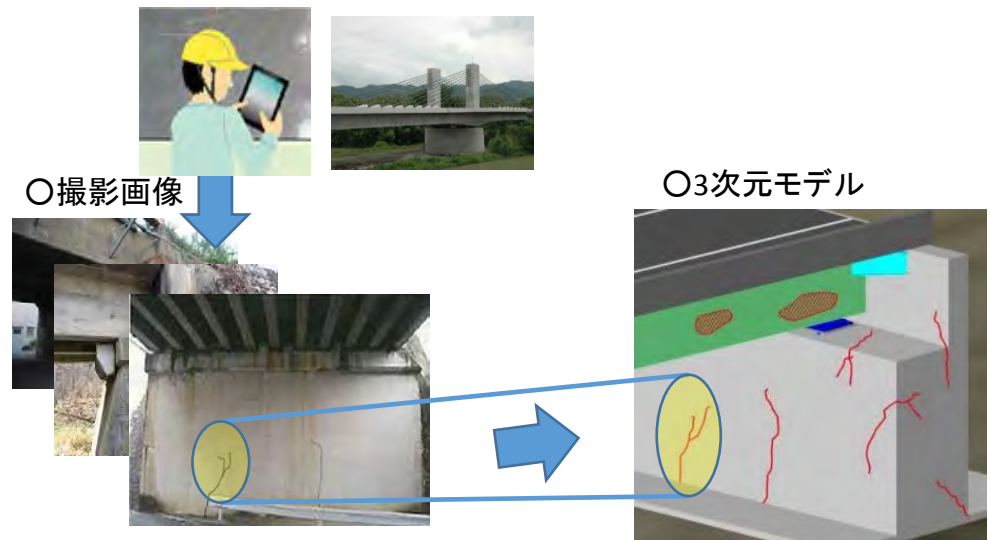
2次元図面上に点検結果を記録



**労力大**

## 3次元モデルを用いた記録方法(本研究で開発)

- ✓ 点検結果(記録写真)を3次元モデルへ自動マッピング
- ✓ 損傷・劣化の経年変化などを可視化



### 研究事項

- ✓ 点検結果(記録写真)の登録・管理・活用方法
- ✓ 上記に必要なモデル(構造、属性情報)

**省力化**

# ⑧ 既設構造物の3次元モデルの作成方法

- 現在のCIMは新規の構造物のみが対象で、既存構造物は対象外
- 既存構造物の3次元化は技術的に可能だがコスト大



## 研究事項

- ✓ CIMモデル化する既存構造物の選定基準  
例) 点検ロボットが導入しやすい橋梁など
- ✓ 低コストで既存構造物をCIM(3次元モデル)化する方法  
例) 対象を俯瞰する写真と点検箇所を確認できる写真を組み合わせる方法  
点検ロボットや点検過程で得られる写真や位置情報から3次元モデル化する方法

