

# 生産性向上がもたらす 新しい働き方

新しい働き方にもつながる生産性向上技術のとくみ事例をご紹介します。

営繕部 保全指導・監督室 村山 強

## 1. 生産性向上技術を活用した工事の概要

**高山地方合同庁舎の工事概要です。**

### 2-1. BIM (Building Information Modeling)

### 2-2. 情報共有システム

### 2-3. ICT建築土工

### 2-4. 電子小黒板

**4つの生産性向上技術の導入により、どのように仕事が効率化できたのかをご紹介します。**

# 1. 生産性向上技術を活用した工事の概要



生産性向上技術を活用して、この10月に完成しました。

## 高山地方合同庁舎

活用技術: BIM、情報共有システム、ICT建築土工、電子小黒板

所在地: 高山市昭和町

構造・規模: 鉄筋コンクリート造4階建、自転車置場1棟木造平屋建

建物用途: 合同庁舎(名古屋国税局高山税務署、岐阜地方法務局高山支局、自衛隊岐阜地方協力本部高山出張所、岐阜地方検察庁高山支部、岐阜労働局高山職業安定所)

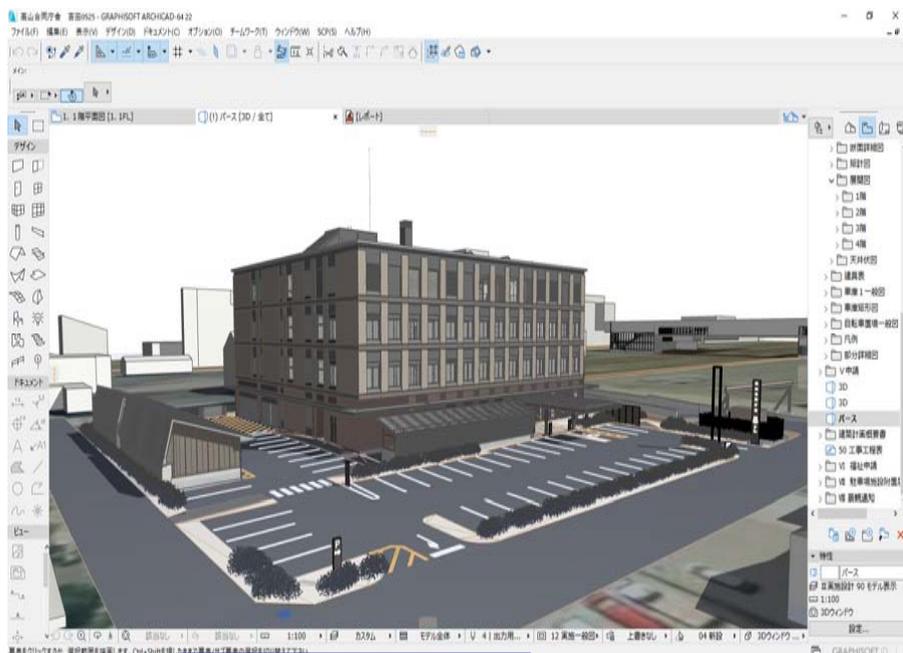
敷地面積: 4,015㎡ 延床面積: 約5,501㎡

工期: 平成31年3月～令和2年10月

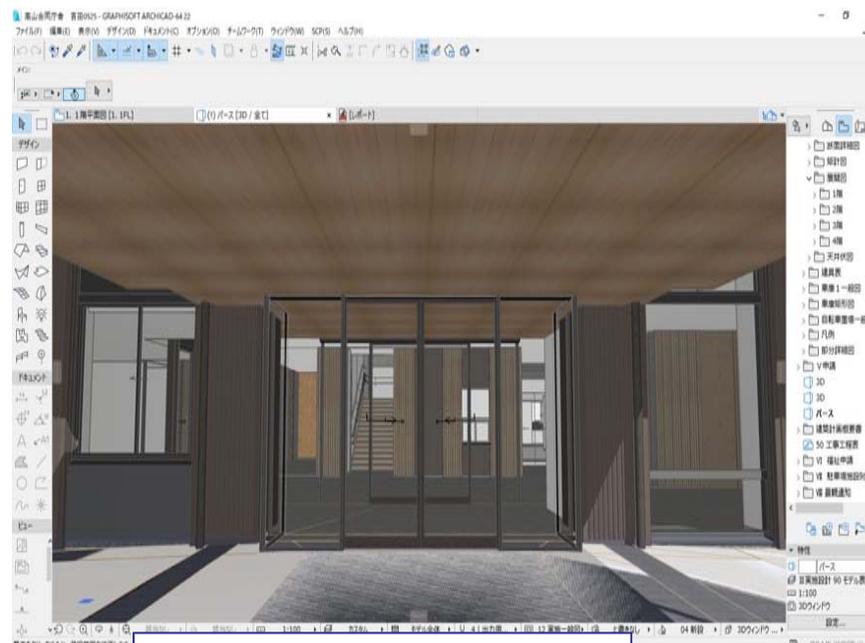
## 2-1. BIM(Building Information Modeling)

BIMとは3次元の形状情報に、室名、部位名、材料や部材の仕様等の属性情報を加えたモデルを構築すること。建築の設計施工、維持管理までのあらゆる段階で業務の効率化を図ることが可能になる。

建築工事の施工段階でBIMを活用することで効率化できたことを紹介します。



庁舎 外観



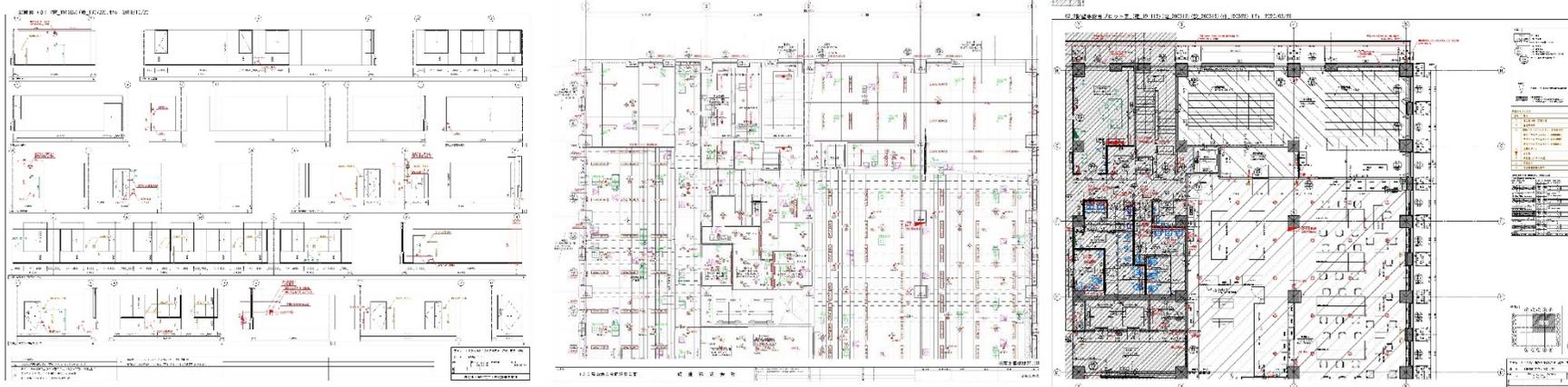
玄関ホール 外観

**BIMを活用した設計意図の把握**  
BIMモデルを活用することで、庁舎外観や玄関ホール等あらゆる部位の仕上がり形状・色彩・材質等の完成イメージが容易に把握・共有できました。

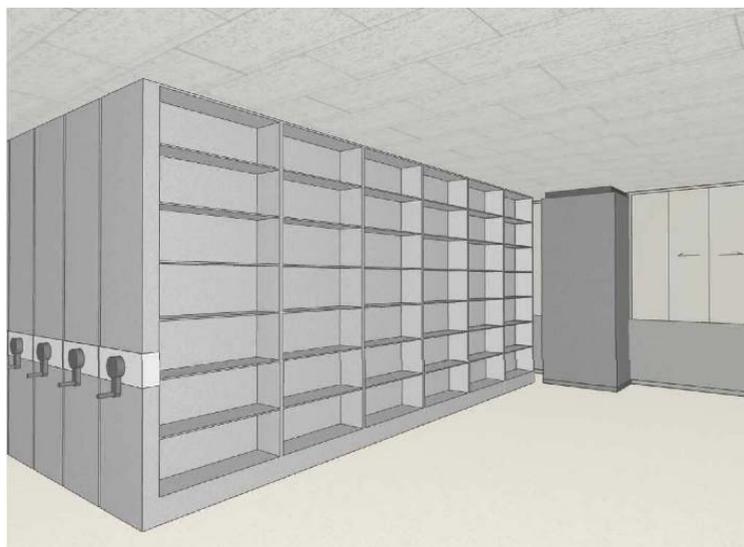
## 2-1. BIM(Building Information Modeling)

### ・BIMを活用して入居官署への設計意図の説明

従来はこのような、図面情報で説明(建築、電気、機械の総合図)。



図面情報に加え、書庫の壁や天井面の仕上がり状態を3次元画像で可視化できるため、レイアウト、スイッチ類の位置確認が容易になりました。

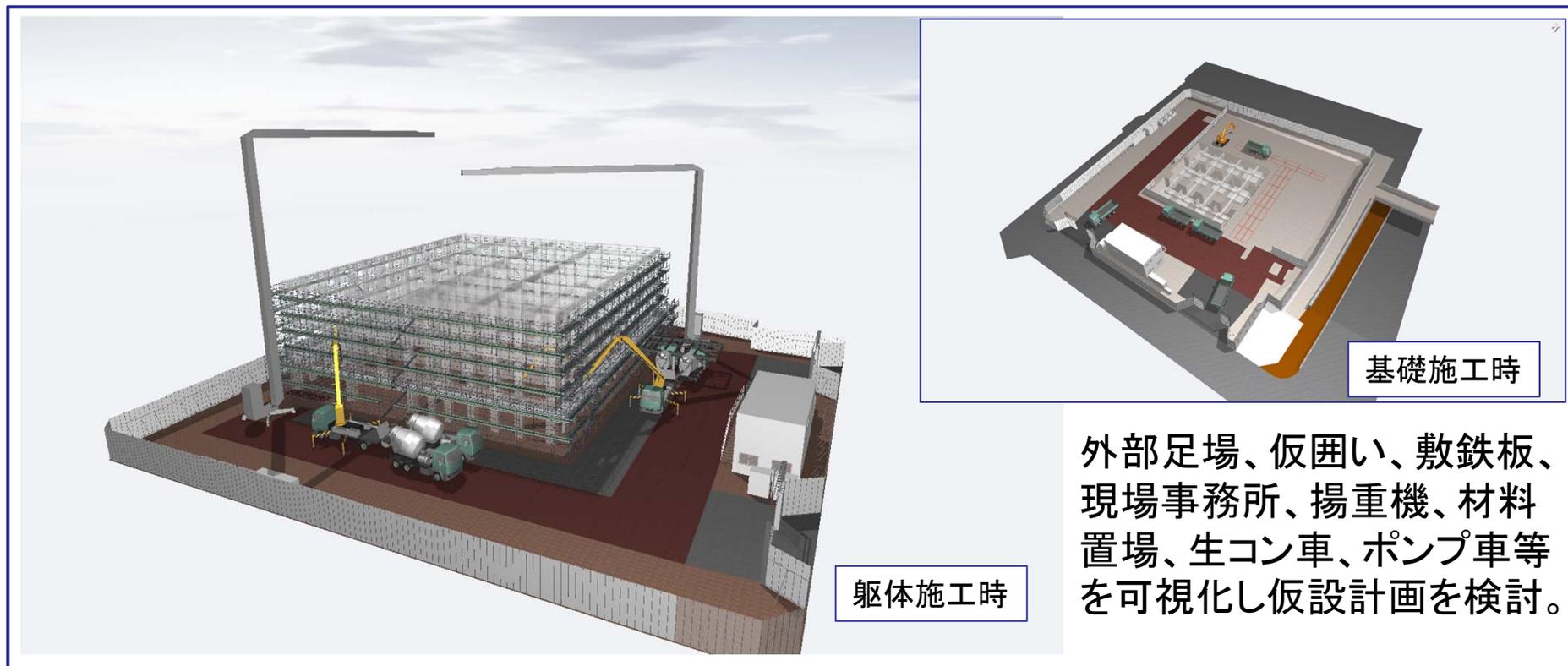


見たい箇所を自由に選んで3次元画像が表示できるので、図面を見慣れていない入居官署職員も、容易に理解できました。

書庫 内観

## 2-1. BIM(Building Information Modeling)

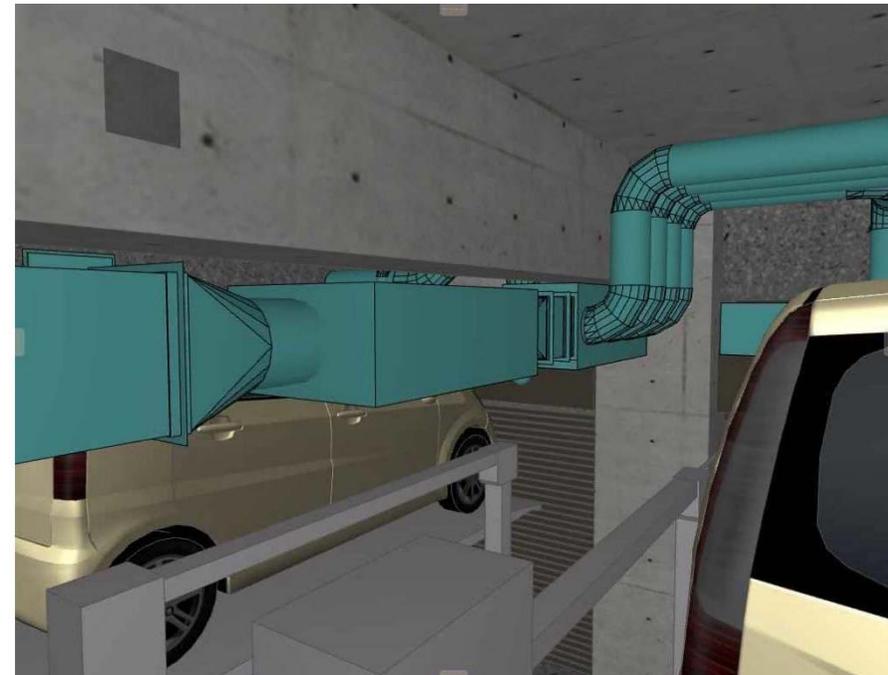
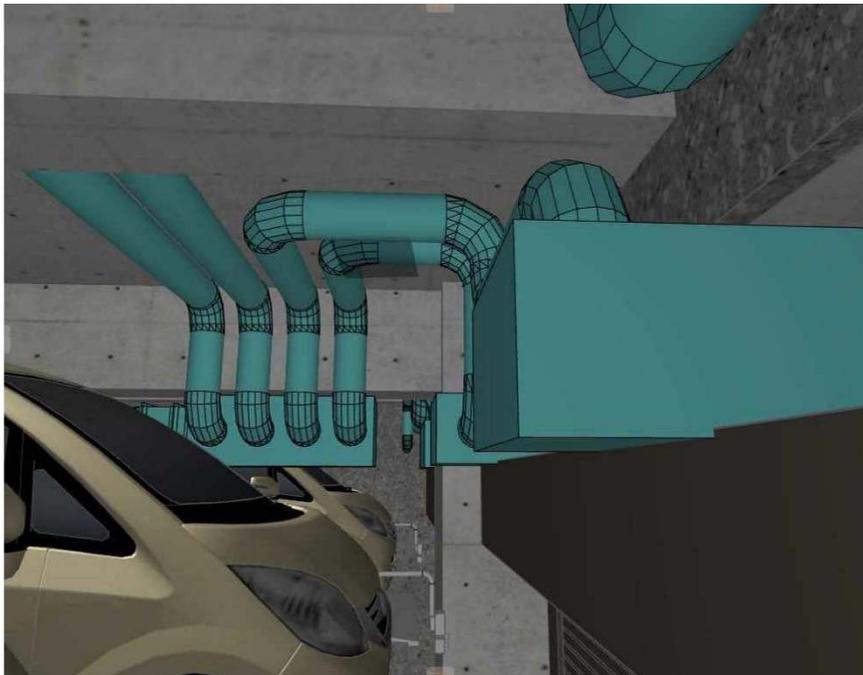
### ・BIMを活用した施工段階での仮設計画の検討



**施工途中段階の、建物の状態や、仮設計画内容も3次元画像で表示できるので、現場の状況を素早く理解でき、安全対策にも幅広く活用できました。**

### ・BIMを活用した工種間の調整

従来の建築現場では、建築、電気、機械などの各工種の間を2次元の施工図で重ね合わせ、関係者間で調整するのが一般的でした。下に示す事例では、BIMを使って車庫内における「機械式駐車場設備」「建築躯体」「配管ダクト」の3つの工種の3次元データを重ね合わせることで、複雑な機器の配置を可視化でき干渉しないことが容易に確認できました。



**機器類の干渉チェックも3次元データなら理解も早く、楽々調整。その結果手戻りも防止でき、調整作業の効率化が図られました。**

## 2-2. 情報共有システム

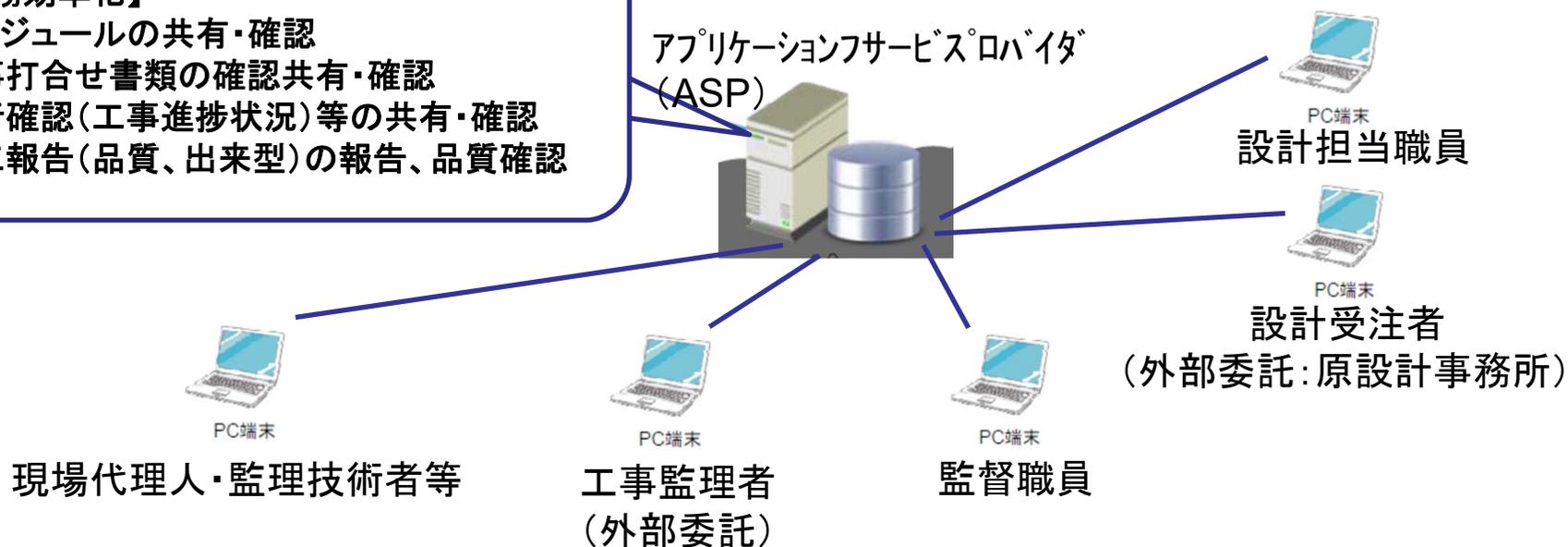
情報共有システム(ASP)を活用したことで、様々な立場の工事関係者間の連絡や情報共有、報告・確認作業を、大幅に効率化。結果として、打合せの縮減にもつながりました。

### 情報共有システム(ASP)の概要

施工中における受発注者間の様々な情報をインターネット上で結ばれた情報共有データベースを通じて共有・有効活用するもの

#### 【業務効率化】

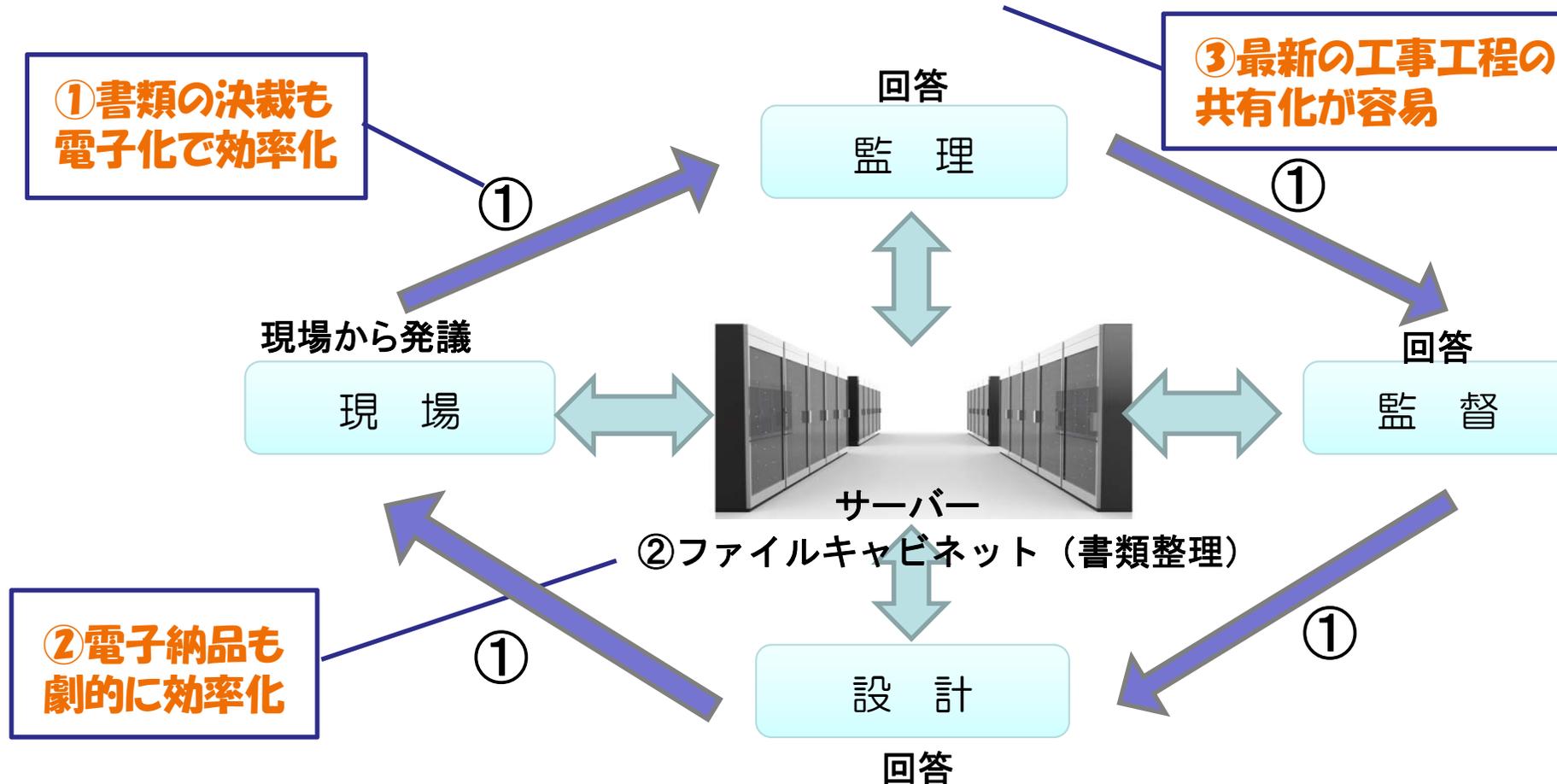
スケジュールの共有・確認  
 工事打合せ書類の確認共有・確認  
 履行確認(工事進捗状況)等の共有・確認  
 施工報告(品質、出来型)の報告、品質確認



## 2-2. 情報共有システム

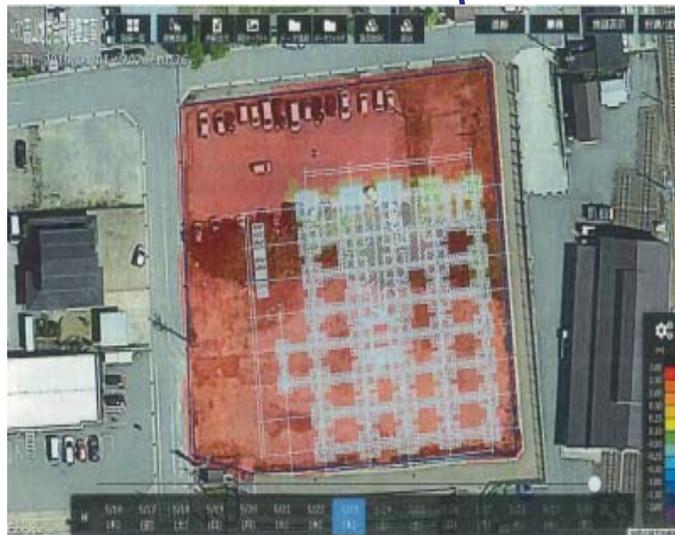
業務を効率化する代表的な機能

- ①ワークフロー（書類決裁）：誰が決済中か確認でき、決済中でも事前に各々指摘事項により対策等の事前検討ができる
- ②ファイルキャビネット（書類整理）：いつでも必要な書類を閲覧できる。また、日々整理されたデータが蓄積されるため、完成時の書類整理や電子納品への手間も省ける。
- ③スケジュール管理：受発注者が同一の最新工程を把握できる。これにより、段階検査など、漏れのない工程管理が行えると共に受発注者間の会議・立合い等の日程調整が容易になる。



熟練の操作が必要な掘削作業をICT油圧シャベルを使用することでセミオート化できました。

ICT建築土工とはICT土工の省力化技術を建築工事における掘削工事に活用するもの。高山合同庁舎新築工事の掘削工事(掘削土量 約2,000m<sup>3</sup>)で採用したICT油圧シャベルには自動停止制御・自動整地アシスト・現場の見える化の機能があり、作業のセミオート化が可能となった。



・自動停止制御  
バケットは刃先が設計面に達すると作業機が自動停止



・自動整地アシスト  
バケットが設計面を掘り込まないように自動でブームが上昇

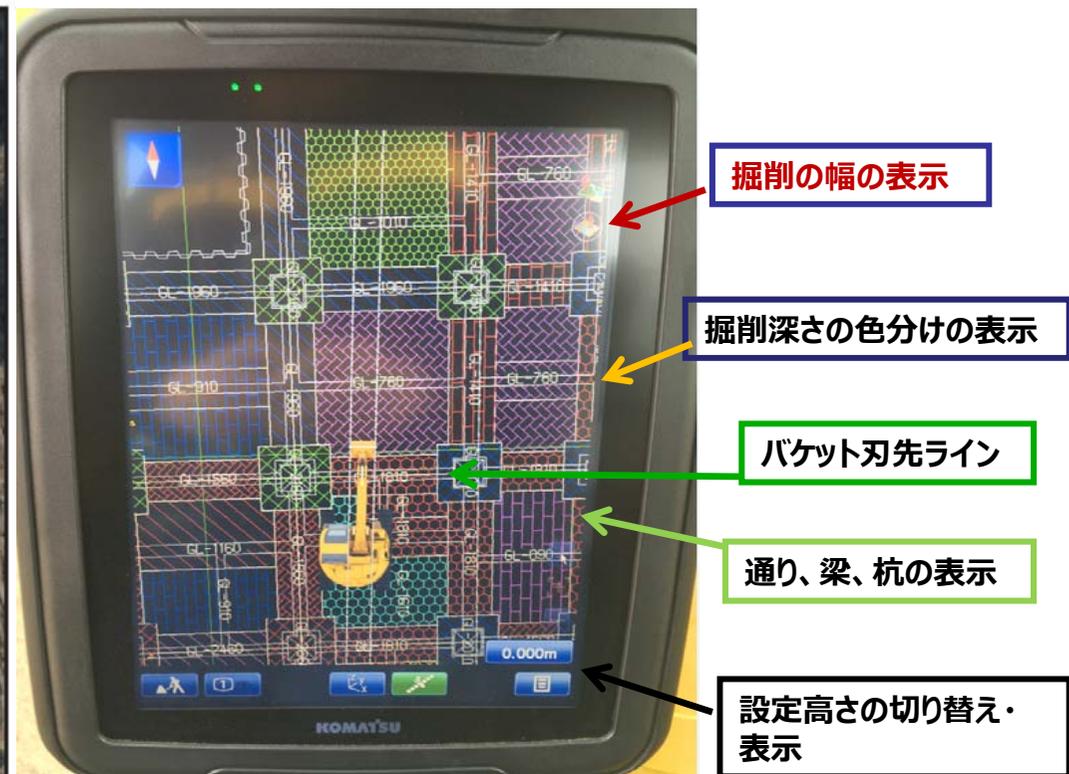
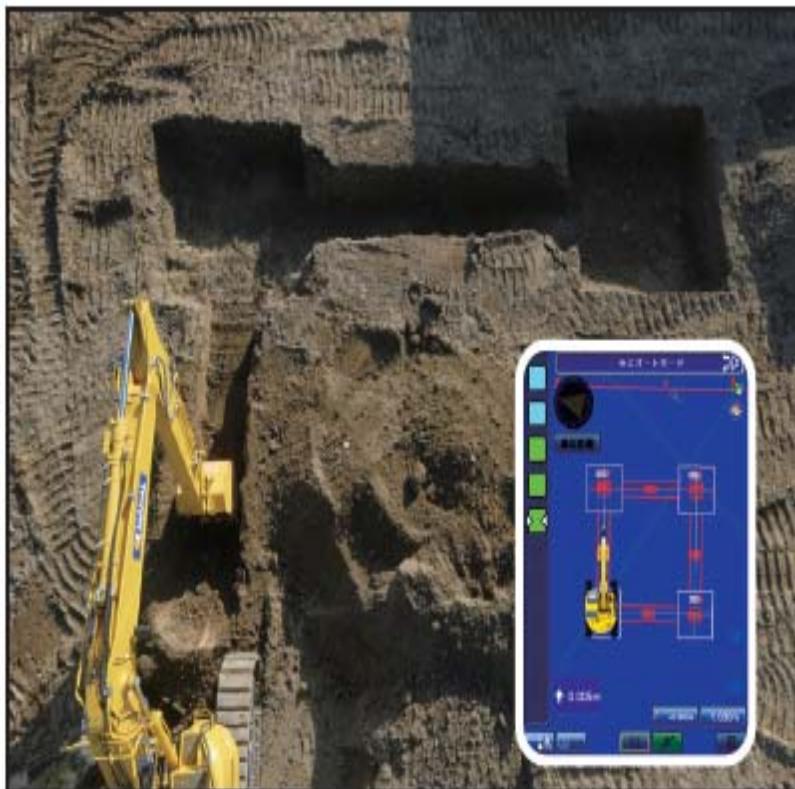
### 現場の見える化

図面情報をICT油圧シャベルに取り込むことで、画面上でバケットの位置を確認しながら掘削できます。手元作業員も不要になり安全性も向上。



従来は作業員が位置出しを実施、掘削時の手元作業も削減され安全性も向上

### 現場の見える化



掘削の幅の表示

掘削深さの色分けの表示

バケット刃先ライン

通り、梁、杭の表示

設定高さの切り替え・表示

目印がなくても、どの部分を施工してるか一目瞭然。施工範囲と掘削形状が簡単に確認できる。

## 工事受注者へのアンケート調査結果

ICT建築土工比較表				
		従来	ICT建機	効果の程度
1	工期	—	20%程短縮	◎効果が非常に高い
2	初期費用 機器材 燃料 人件費等	—	6%程縮減	○ある程度の規模を要しないと効果がない
3	根切(掘削) 工事	—	位置・高さ 確認不要等	◎効果が非常に高い
4	床付(掘削底レベル) 精度	—	測量不要 施工時間短 品質向上	◎効果が非常に高い
5	手元作業員の削減	—	根切床付の 相番不必要 安全性向上	◎効果が非常に高い

### 考察

上記1、3、4、5では◎効果が非常に高いと回答があった。  
2「○ある程度の規模を要しないと効果がない」は、初期費用(機械運搬費、CAD変換費、モデム(ICT通信機器等)等)が必要となるが、工期減により燃料や人件費が安くなり、2項目の総額では6%程縮減となることから、高山合同相当の規模以上(掘削土量)がある場合は費用面で効果があると捉えられる。

**工事受注者アンケート調査結果でも、大幅な効率化を確認**

## 2-4. 電子小黒板

**電子小黒板とは  
デジタル写真の中へ黒板の映像を取り入れたもの**

工事写真の撮影点数は、公共工事の場合数百点にも及ぶ場合があります。受注者の負担になっている。本技術の採用によって作業効率化が図れる。工事受注者からのヒアリングした現場撮影の省力化・写真整理の効率化の内容は以下の通り。

- ・撮影時に一人で作業できる。(会番者不要)
- ・事前に小黒板の作成ができる。
- ・撮影後の写真は黒板ごとに自動仕分けされ整理が早い。



**事前に作成した小黒板の例  
(配筋写真用の作図も可能)**

高山地方合同庁舎では各階の柱、梁、壁、床の配筋は30種類に及ぶ。従来の手書きの小黒板で必要だった現場での30種類の配筋図記入が省略できることで大幅な効率化が図られる。また、デジタル事前作図のため、天候に左右されないメリットもある。

### 従来の小黒板での撮影の方法と問題点

従来は、撮影の目的物(被写体)と必要事項を記載した小黒板を撮影。現場で部位毎にチョークで必要事項を書き込むため時間がかかり、黒板を持つ人も必要。



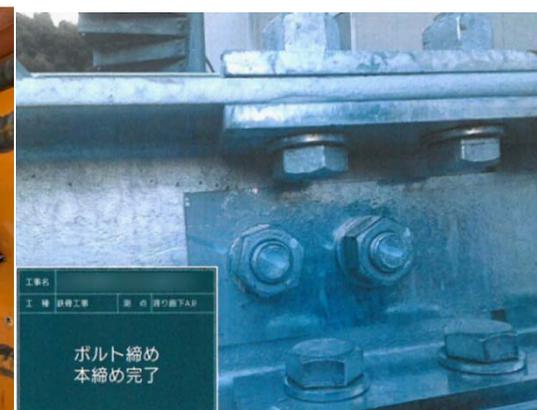
書いた文字が読めなかったり、小黒板が撮影範囲に上手く入らなかった場合もあり。



記録として不十分な場合があった。

## 2-4. 電子小黒板

### 電子小黒板での撮影例とメリットについて



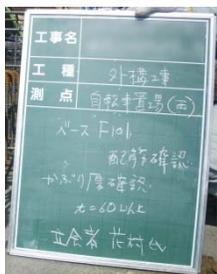
現場での黒板記入作業が不要なため速やかにかつ安全に撮影が可能。離れた被写体や小さな被写体でも適切な位置に小黒板を配置でき、施工記録を確実に残すことができる。撮影時の人手も省け、写真整理まで効率的に実施可能。

# 2-4. 電子小黑板

従来の小黑板との比較  
電子小黑板の採用で大幅な効率化

従来

## 小黑板の記入



黑板にチョークで記入

## 撮 影



カメラ



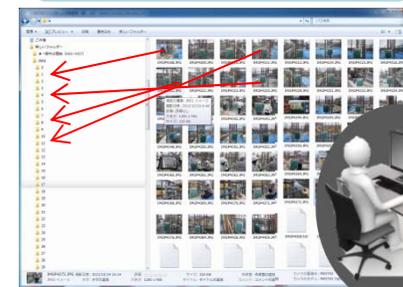
黑板と被写体が入るようにアングルを調整して撮影

## 写真の取込み



写真をPCに取り込み

## 写真整理

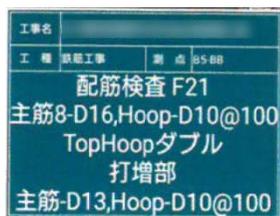


取り込んだ写真を所定のフォルダに整理



電子小黑板

## 小黑板の入力



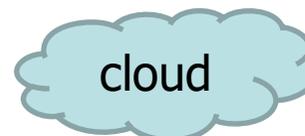
必要事項を入力

## 撮 影



黑板を邪魔にならないところに配置して撮影

## クラウドへ



撮影と同時にアップロード

## 写真整理



アップロードされた写真は写真情報から自動的に整理



# ご覧いただきありがとうございました。

---

**生産性向上技術の導入により、工事の様々な場面で、業務の効率化、作業の削減につながりました。**

**建設業の課題である労働時間縮減などの労働環境改善に寄与すると共に、Web会議の導入などとも合わせて、現場や作業所での密を避ける新型コロナウイルス対策にも寄与するものでした。**

**この資料が、皆様の生産性向上のとくみへの参考になれば幸いです。**