

地方ゼネコンのB I M導入と活用状況

2022.12.13

佐藤工業株式会社

建築本部

松本 光正

1. はじめに



佐藤工業株式会社のご紹介



企業情報



佐藤工業株式会社

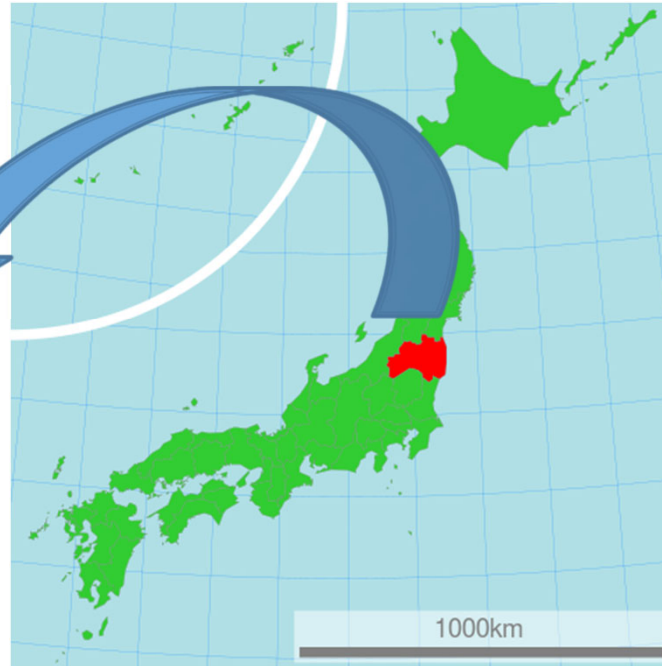
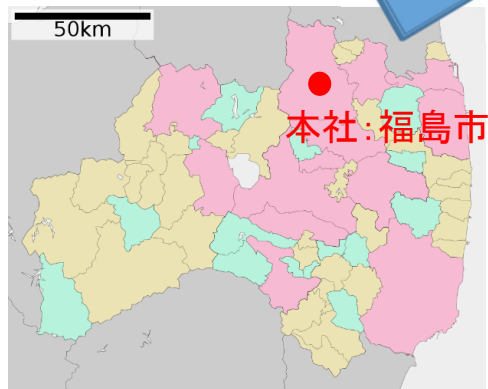
本 社 : 福島県福島市泉字清水内 1 番地
代表者 : 代表取締役社長 八巻 恵一
創 業 : 1948年（昭和23年） 創業74年
資本金 : 1億円
社員数 : 144名

1. はじめに



 佐藤工業株式会社

福島県



来て



吞んで



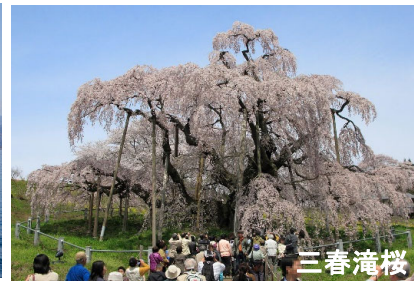
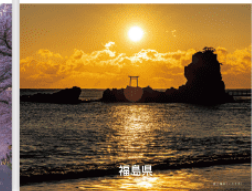
味わって



住んで



ふくしま



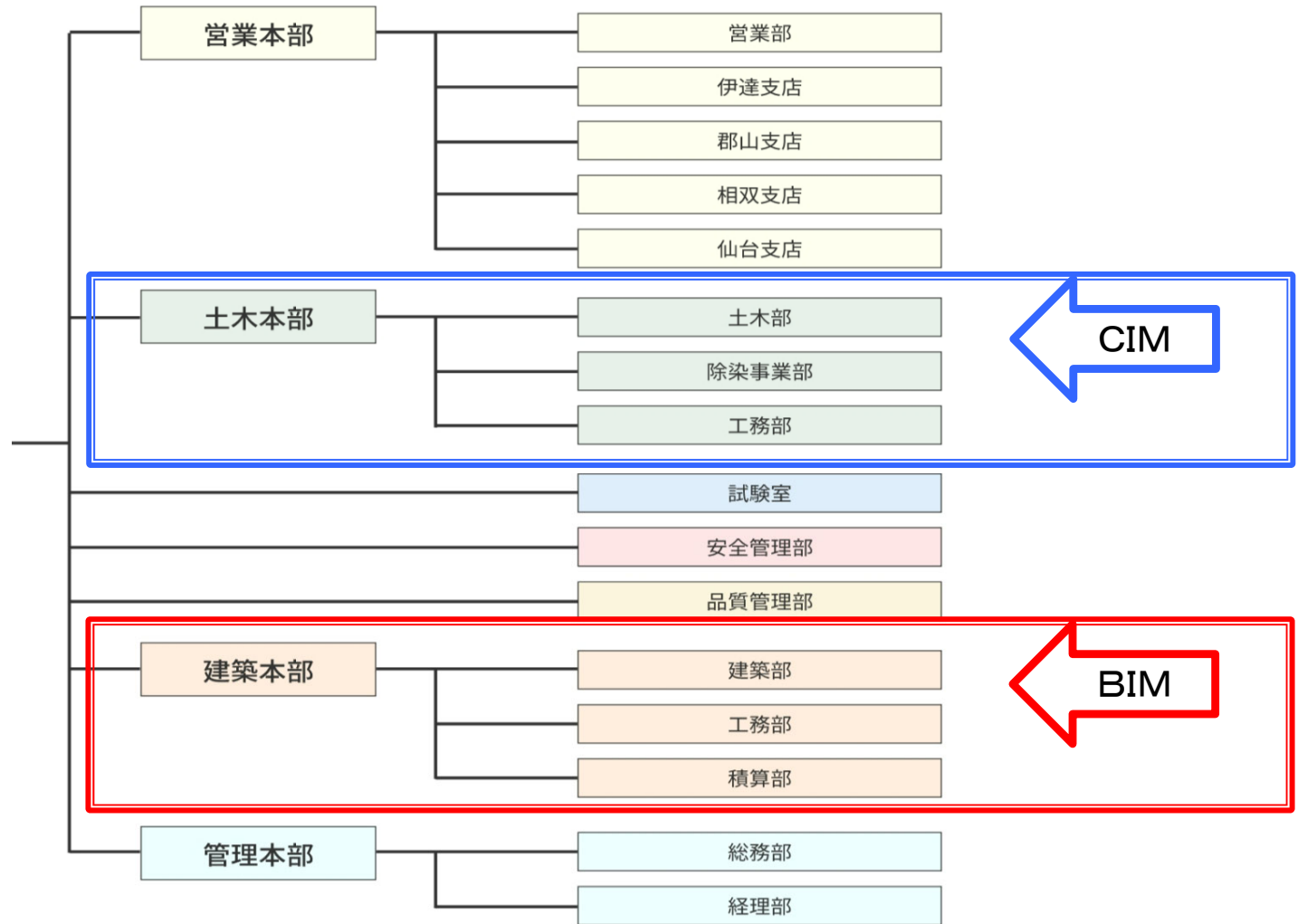
1. はじめに



組織図



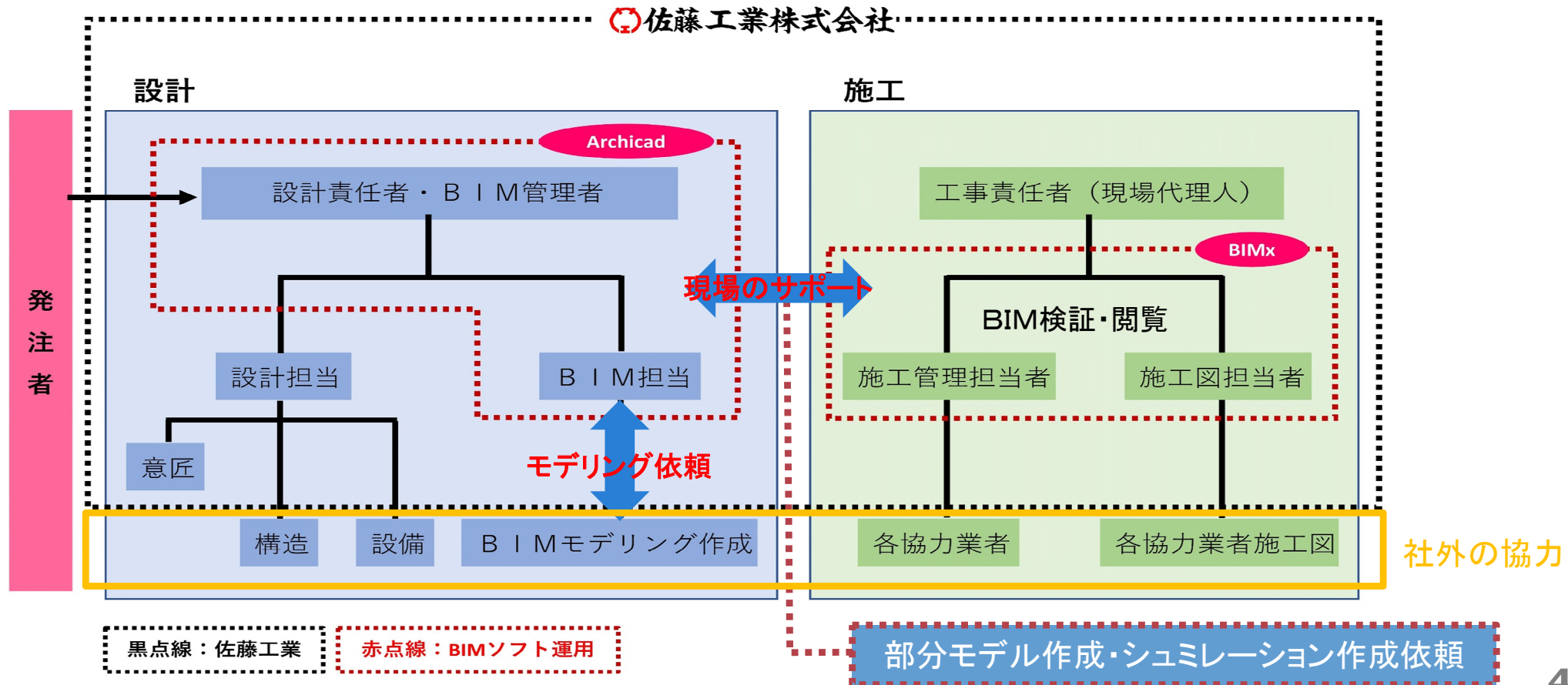
佐藤工業株式会社



2. 設計／施工 BIM の体制



佐藤工業の BIM 体制



3. 取り組み概要



BIMを導入する過程

年	2005	～	2010	～	2019	2020	2021	2022	2023
本社					★ 会社によるBIM導入方針決定				
設計部	パース作画専用 図面は2D CADのみ使用 Archicadでパース作成					★ '19/12月設備購入			
建築部			ソフト会社の協力 社員へBIM教育	教育		BIM担当者による社員への教育 教育	教育	教育	
グループ企業			グループ企業の支援 管理者 '19/7月	研修	研修	担当者 '20/2月			
現場						'20/4月より運用			
業界		BIM/CIMの情報							

3. 取り組み概要



B I Mをスタートするまでのポイント

- **会社トップによるB I M導入の方針決定**
- 20年ほど前から、GRAPHISOFT社Archicadを使用していた。
⇒ **使いやすかった。親近感も。**
- GRAPHISOFT社の協力による、**建築部社員へのB I M講習。**
⇒ **社員のB I Mへの興味・導入へのスムーズな移行。**
- グループ会社 戸田建設による、**キーマンとなる社員への研修。**
⇒ **管理者へのB I M研修と、不明な点をすぐに聞ける環境。**
- 日本建設業連合会の**B I M / C I Mに関する情報収集。**
⇒ **先行している全国の状況情報収集。**

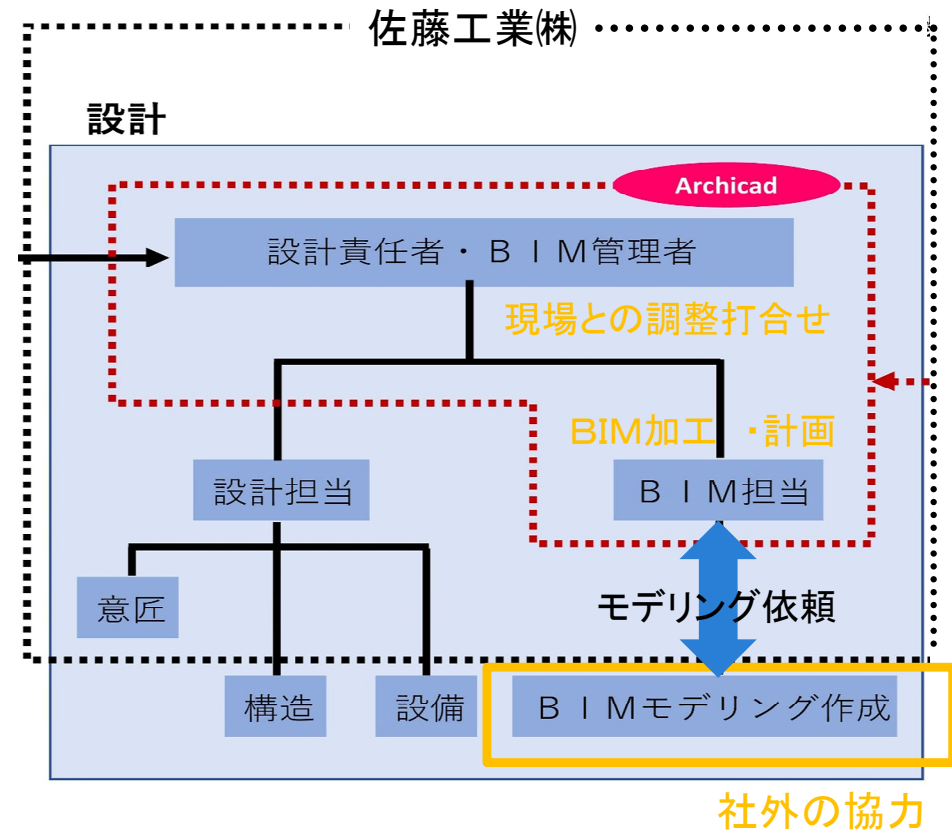
3. 取り組み概要



BIMを導入するまでの課題

① BIMモデルの作成、操作
⇒ **人員が限られている中では困難。**

◎ 解決方法として
BIMモデルモデリング業務は、
社外への**外注で作成**してみる。
現場では完成したモデルを利用
することに力を入れてみよう。
⇒ **最初の運用目標は、モデルを
用いた施工検討だけで充分！！**



3. 取り組み概要



BIMを導入するまで（してから）の課題

② BIMの**操作はどうする？** ⇒操作を覚えるまで時間が必要。

◎解決方法として

- ・ BIM担当者による、**若手社員への教育**⇒2～3週間集中研修。
- ・ 現場の竣工後、次の現場までの時間に、**社員へのBIM研修**。



若手社員教育



社員へのBIM研修

3. 取り組み概要



社内教育を行ったことで. . .。

- ・ 若手社員や新入社員、**10名がモデリングをマスター。**
- ・ 中堅社員は、**BIMx**を用いて**閲覧だけでも**できるようになり
⇒ **BIMの興味とBIMで出来ることの認識**につながった。



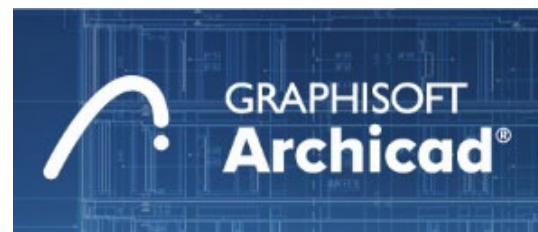
各現場から、「**BIMを用いてやりたいこと**」、
「**こんなことが出来ないか?**」
などの意見が出て、**ますますBIMへの要求が増加。**

4. 使用したBIMツール類



GRAPHISOFT Archicad

BIMモデルの作成



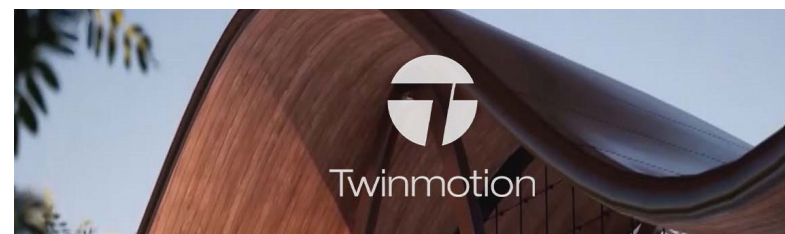
smartCON Planner

施工計画・検討・各種施工シミュレーション
Archicadのアドオンソフト施工計画・検討



Twinmotion

各種プレゼンや動画作成に使用
Archicad VIPserviceで無償



5. 各取り組みの説明



1) 設計施工物件 Yタウン新築工事

工事概要

発注者 : 株式会社Y

工事場所 : 福島県郡山市内

契約工期 : 令和元年10月16日～令和2年10月31日

工事内容 : 構造 鉄骨造2階建て

1階スーパーマーケット、2階100均ショップ
面積 延床面積4,980.00㎡

★ BIMについてのポイント

佐藤工業にとって、初めてのBIM。チャレンジ現場。

⇒まずは、BIMを使ってみよう！！

5. 各取り組みの説明



施工図段階での取り組み① 意匠設計と構造設計との整合確認

各種施工図作成前の段階で、判明したので、手直し無く、平面詳細図や鉄骨製作図へ反映できた。

構造との干渉チェック

- ・BIMを使ったおかげで、**問題が早めに判明した。**
- ・施工図の手直し修正が無く、対策に**余裕をもって対応**できた。



5. 各取り組みの説明



施工図段階での取り組み② エスカレーターホール壁検証

発注者との打合せの場で、BIMモデルの壁位置を動かしながら、吹抜け空間を確認⇒**その場で合意。**

構造(梁)位置を検証

壁位置

- ・会議の場で空間検討
ができた。
- ・合意形成の時間短縮
と関係者の満足



5. 各取り組みの説明



施工図段階での取り組み③ エスカレーターホールの空間検証

BIM:設計寸法



完成写真:VE寸法



お客様からは窓が広く、開放的な
エスカレーターホールをご希望。
⇒お客様の満足。

・お客様の満足に

5. 各取り組みの説明



施工図段階での取り組み④ 近隣住居へのプライバシー対策

2階ホールからの見えがかりを確認し、目隠し塀などプライバシー対策を検証。

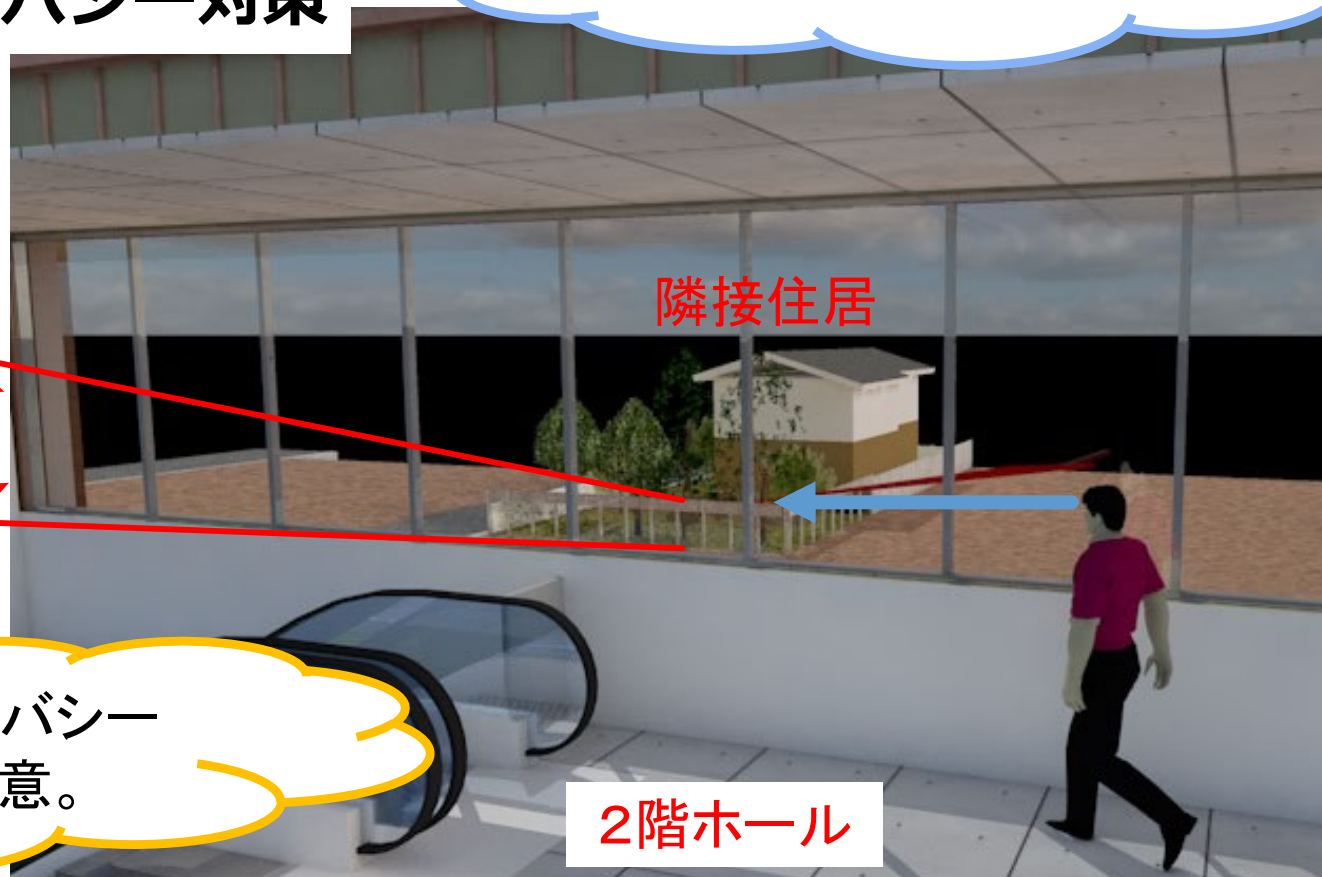
目隠し塀の高さ検証



隣接住居

・塀の圧迫感⇔プライバシー
ギリギリの調整で合意。

2階ホール



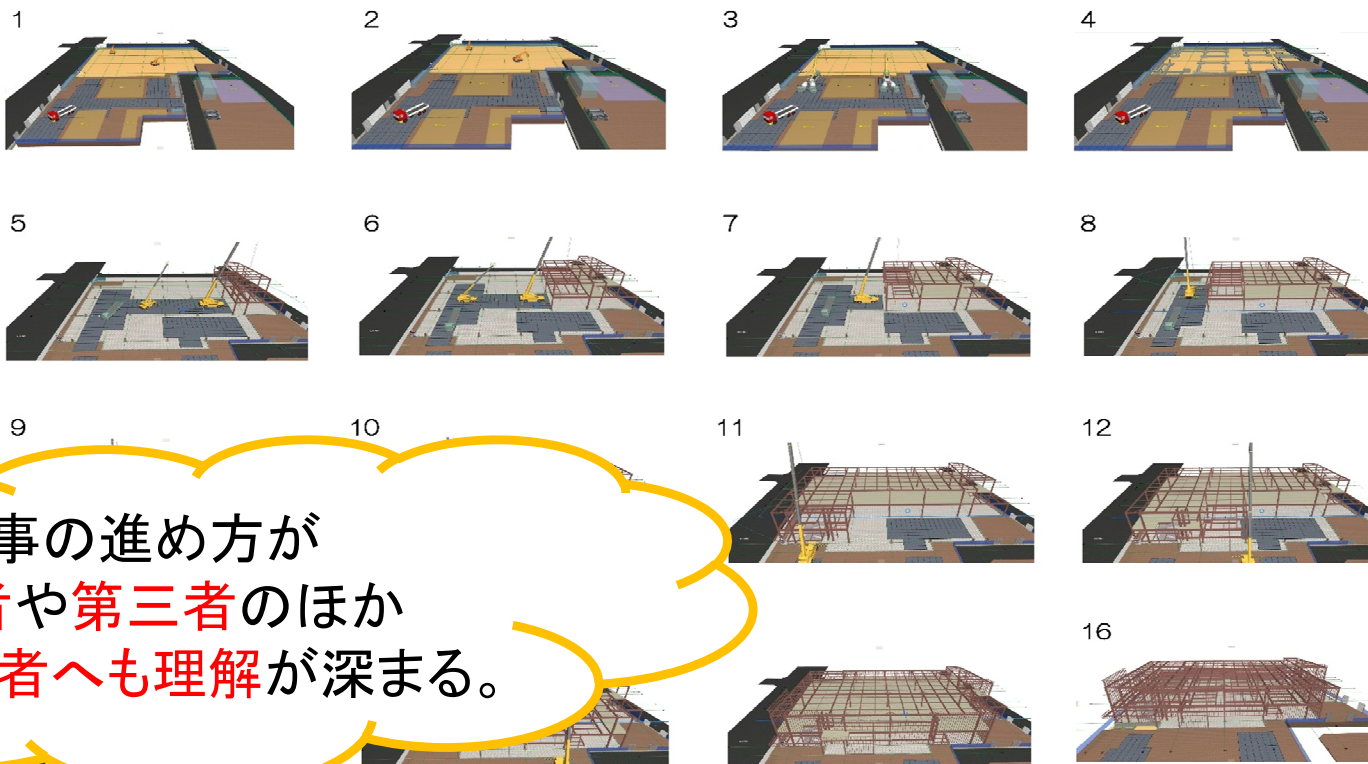
5. 各取り組みの説明



施工ステップ図により、発注者や
工事関係者との。工事の進め方に
関する**合意形成**。

現場での取り組み①

施工ステップ図の作成と利用



工事の進め方が
発注者や第三者のほか
工事関係者へも理解が深まる。

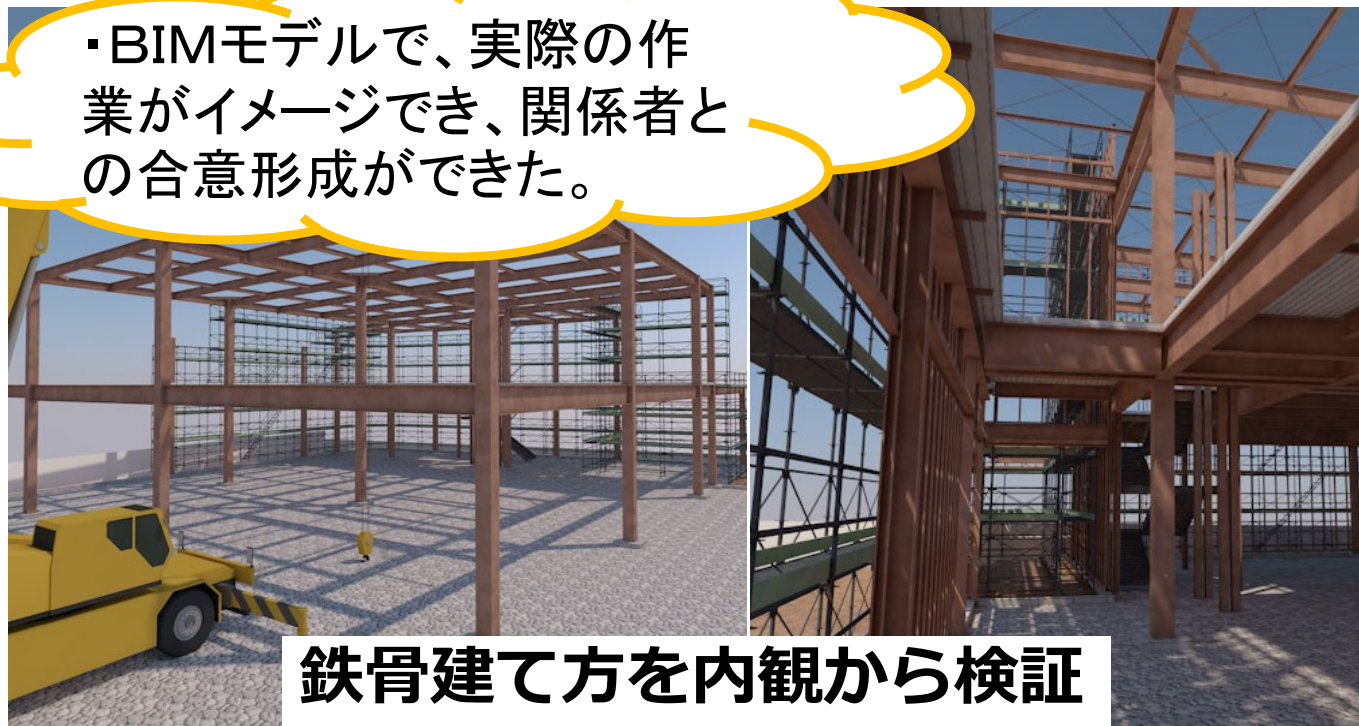
5. 各取り組みの説明



現場での取り組み②

着工前検討会での工事関係者との合意形成

・BIMモデルで、実際の作業がイメージでき、関係者との合意形成ができた。



鉄骨建て方を内観から検証

鉄骨建方の作業状況が
イメージできる。



着工前検討会状況

5. 各取り組みの説明



2) 設計施工物件

Kリサイクルセンター新築工事

工事概要

発注者 : K興業株式会社

工事場所 : 福島県福島市内

契約工期 : 令和2年9月1日~令和3年6月30日

工事内容 : 構造 鉄骨造2階建て

面積 延床面積 1,485.25m²

★ BIMについてのポイント

複雑な形状や傾斜のある敷地内での工事

⇒ 3D点群を計測し、敷地や既存建物を正確にBIMモデル化

5. 各取り組みの説明



設計段階での取り組み①

複雑な敷地条件の敷地 BIMモデルの作成

- ・ **傾斜**や**高低差**のある敷地
- ・ **既存建物**が多い
- ・ **営業敷地内での建設工事**

⇒現況把握には測量が必要だが、広範囲と傾斜が複雑で、現地測量+作図で最低2週間+費用も必要。

➡**点群を撮ろう！！**



空撮写真

5. 各取り組みの説明



設計段階での取り組み①

UAVによる写真解析と点群作成

土木部で活用しているCIMの支援
⇒敷地点群でモデルを作成。

飛行
10分

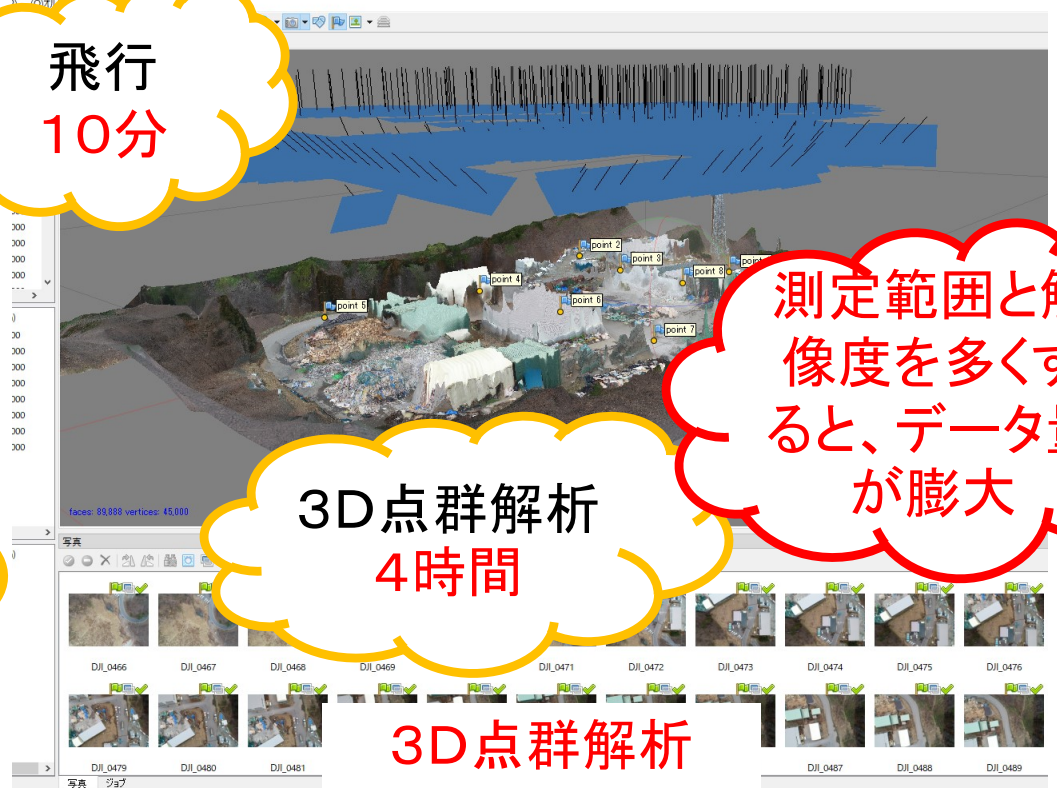
飛行計画
経路入力
2時間

3D点群解析
4時間

測定範囲と解
像度を多くす
ると、データ量
が膨大

3D点群解析

UAV飛行経路作成



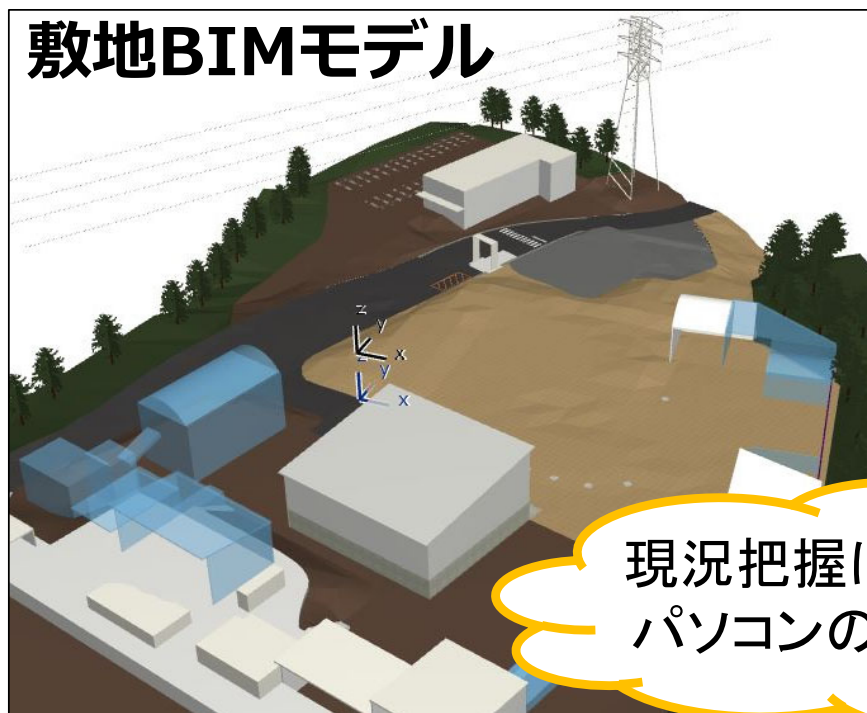
5. 各取り組みの説明



設計段階での取り組み① 敷地BIMモデルと建設後のイメージ作成

点群データから敷地BIM
モデルを作成し各種活用。

敷地BIMモデル



建設後イメージ



現況把握は**全ての基本**。
パソコンの中にデータ。

誤差
±2cm

建設**シュミレーション**へ活用

点群は**原寸データ**としても活用

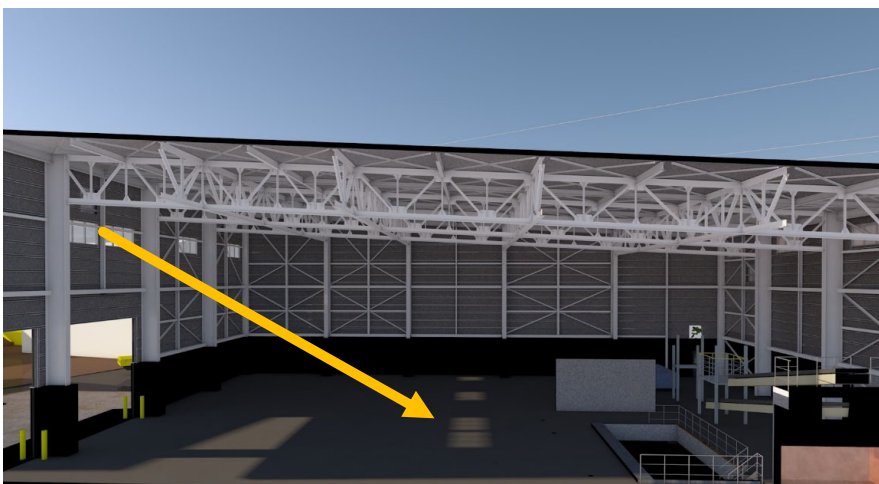
5. 各取り組みの説明



設計段階での取り組み②

日照シミュレーションによる

採光窓の設置位置検証



方位・緯度経度・日時を設定

作業に影響無い位置に採光窓を配置

お客様より、採光窓が必要だが、眩しい場合もあるので、作業に影響ない位置に設置して欲しい。

お客様の満足

一日の太陽の動きを動画で検証



5. 各取り組みの説明



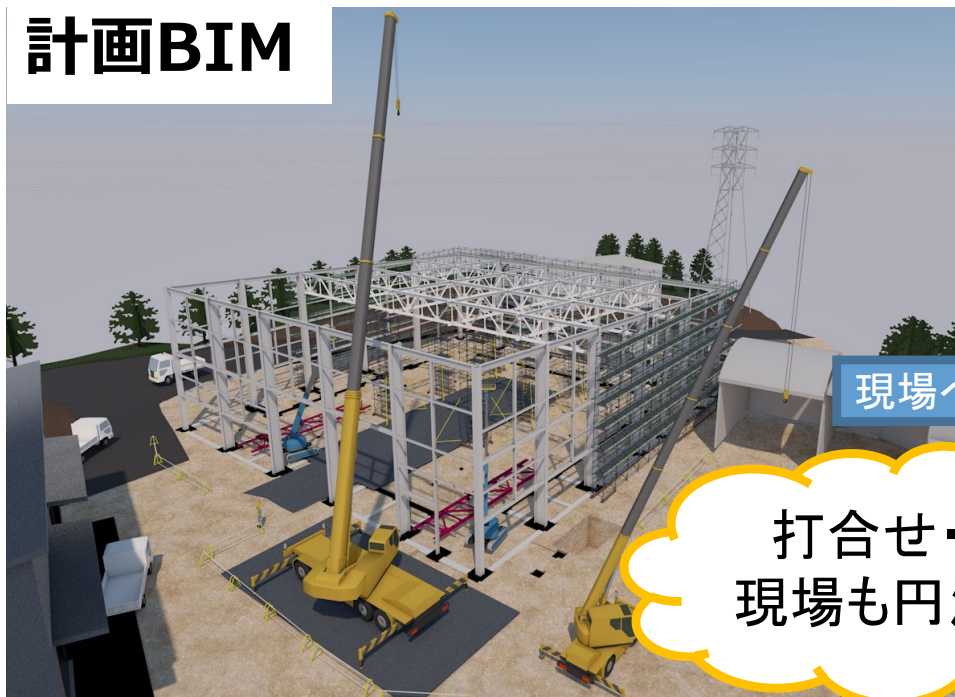
施工段階での取り組み①

鉄骨工事施工計画と建方シュミレーション

お客様へ、計画を事前に工事中の状態をご説明。

⇒スムーズな工事運営に貢献

計画BIM



建方状況



現場へ反映

打合せ・
現場も円滑

建方状況をsmartCON plannerで計画

確実な計画でお客様との交通整理も円滑

5. 各取り組みの説明



3) 公共工事 特別支援学校新築工事

工事概要

発注者 : 福島県教育委員会

工事場所 : 福島県伊達市保原町

契約工期 : 令和2年10月12日~令和4年2月28日

工事内容 : 構造 鉄筋コンクリート造2階建て
面積 延床面積 8,581.84m²

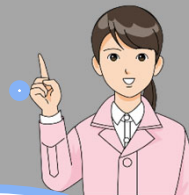
★ BIMについてのポイント

総合評価型一般競争入札⇒入札者4社

入札時の**技術提案書**では**BIMを用いた提案**も！

⇒ 高得点そして**金額逆転で落札**！！

5. 各取り組みの説明



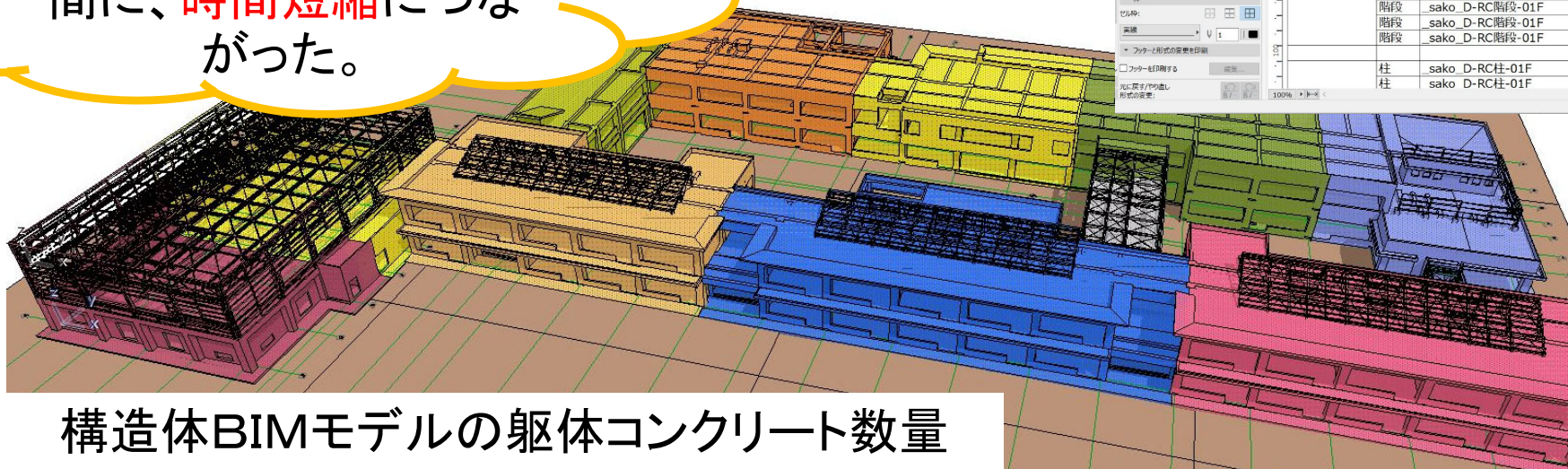
現場での取り組み①

着工前 躯体工事工区割り付け計画
コンクリート数量算出による**工区位置検証**

現場担当者の意向で、数パターンの数量算出を検証し、工事の計画をサポート。

工事着手前の多忙な時間に、**時間短縮**につながった。

ホームフロア名	タイプ	レイヤー	要素ID	正味体積
1FL	スラブ	sako_D-RC床-02F	CS	1.62
	スラブ	sako_D-RC床-02F	CS1	1.02
				2.64 m ³
モルフ	sako_D-RC壁-01F			9.07
	sako_D-RC壁-01F			9.07
				18.14 m ³
屋根	sako_D-RC床-02F		CS	27.91
				27.91 m ³
階段	sako_D-RC階段-01F		K4	3.75
	sako_D-RC階段-01F		K4	3.81
	sako_D-RC階段-01F		K4	3.81
	sako_D-RC階段-01F		K4	3.84
	sako_D-RC階段-01F		K4	3.92
				19.13 m ³
柱	sako_D-RC柱-01F		C1	3.37
	sako_D-RC柱-01F		C1	3.37



構造体BIMモデルの躯体コンクリート数量

5. 各取り組みの説明



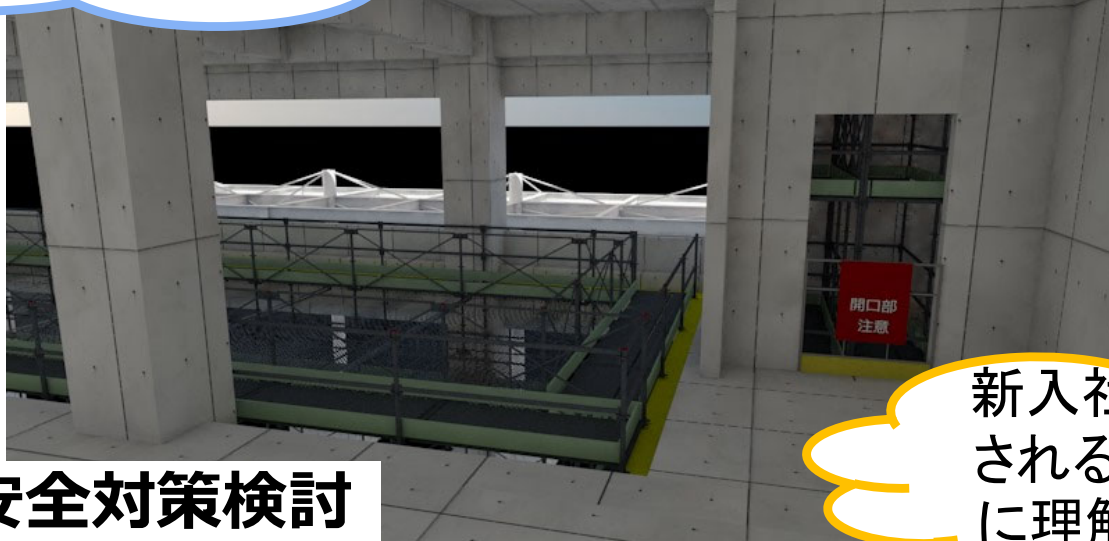
現場での取り組み②

B I Mモデルによる安全検証

工事着手前に、B I Mモデルで仮設計画を行い、安全対策を検討。
⇒事前の計画で危険リスクを排除。



経験が浅い社員にも、分かりやすい。



開口部安全対策検討

関係者による着手前の3 D安全パトロール

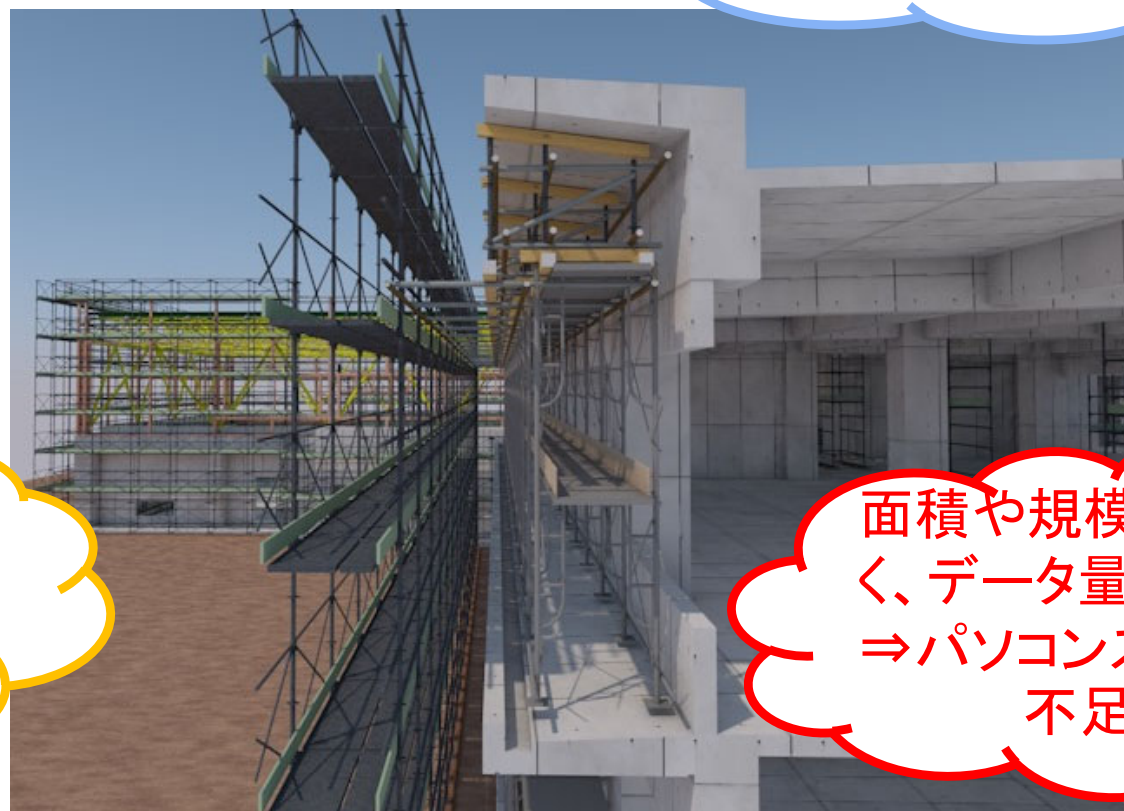
新入社員にも今後予想される危険箇所が容易に理解⇒全員で共有。

5. 各取り組みの説明



現場での取り組み③ 外部足場計画

外部足場と型枠支保工
ムリ・ムダの無い、安全で効
率のよい計画。



作業手順の確認と
作業性の良い足場
が計画できた。

面積や規模が大き
く、データ量が増大
⇒パソコンスペック
不足

5. 各取り組みの説明



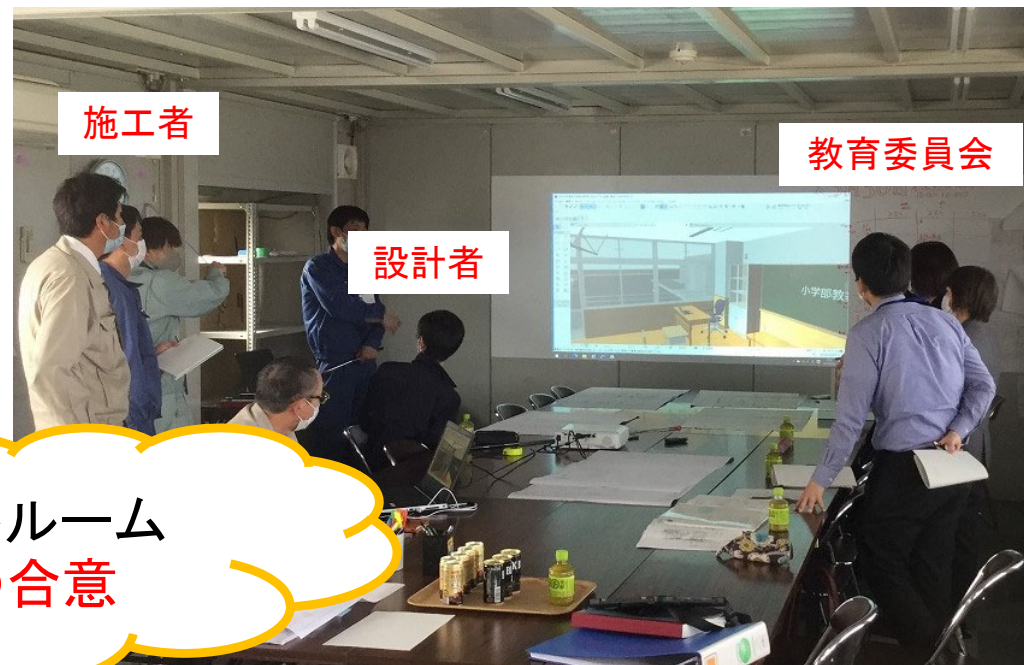
現場での取り組み④

デジタルモデルルームによる関係者の合意形成

総合図打合せで、建築・電気・機械のBIM統合モデルを使い検証。



教室BIMモデル



BIMモデルルームで関係者の合意

関係者によるモデルルーム検証

成果・生産性向上への貢献度



項目	場面	成果・生産性向上
BIMモデリング	施工図 ・施工段階 の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・現場での手戻り発生については、不具合が事前に判って対応しているため数値化はできないが、BIMで検討してよかったと思われる場面は各現場に最低でも1つ以上。 ・施工図作成時の精査時間 ⇒ 1/2以下 ・施工図作成段階や現場着手後の手戻り発生頻度 ⇒ 1/10以下
BIMモデリング	発注者との 打合せ	<ul style="list-style-type: none"> ・関係者との思い違いや、間違いの無いイメージを共有ができて、後々のクレームが無く、顧客満足に大きく貢献。 ・打ち合わせ準備時間と打合せ時間の低減 準備資料作成時間 ⇒ 1/10 打ち合わせ時間 ⇒ 1/2
3D点群	点群の BIM化	<ul style="list-style-type: none"> ・測量と点群BIM時間・費用対比 作業時間2週間⇒計測1日+BIMモデル1日=2日 ⇒時間短縮 1/5 実測データがパソコンで常時確認できる大きな利点。
現場での管理	BIMでの 安全検証	<ul style="list-style-type: none"> ・BIM検証で災害発生防止は不確定。 ・事前確認で、安全対策にムリムラ無く、経験の浅い若手技術者でも、今後の起こりうる(現場進捗の先が見える)安全上の問題点が分かり、関係者全員が共有。安全管理と災害発生低減に大きく貢献。

課題と対策



項目	課題	対策
BIMモデリング	モデリングにある程度の時間がかかるため、入札で受注が決まった後からモデリングを開始すると、施工の計画に反映する時期が遅れる。施工図とBIMモデリングが同時進行となる。	<ul style="list-style-type: none"> ・課題解決部を絞り、部分的なBIMを実施。 ・規模の大きい物件、準備期間が確保できる物件でBIMを実施。 ・設計時点でもBIMを採用されていると良い。
	モデリングにこだわりすぎるとデータ量が膨大。費用や時間も大きくなりがち。	目的を絞ってモデリングすることも大切
点群とBIMデータ	必要以上の範囲と解像度を求めると、点群データは膨大でデータが重く、解析や操作が大変。	目的、ポイントを決めてから作業が良い。
	点群⇒BIMモデリングの作業は、必要箇所の点群をトレースする形でモデリング。	自動化ソフトの使用。
ドローンでの点群	<ul style="list-style-type: none"> ・'22年6月にドローンの法規制施行。地方では飛行可能な場所が多いが、実績や許可が必要。 ・3Dスキャナーを検討しているが、費用が高価。 	<ul style="list-style-type: none"> ・若手技術社員へのドローン教育と社内ルールの制定。飛行実績（10時間）の登録申請中。 ・3Dスキャナーの価格低下。
BIM環境	BIMソフトや周辺設備の価格が高価。ソフト数が少ないとライセンス当たりの単価UP。	BIMが建設業全体に大きく広がり、BIMが当たり前になり、ユーザー数も増えて価格が低下。



今後への期待

業新 聞

(毎週月・水・金発行) 2022年(令和4年)10月19日

福 島 建 設 工 業 新 聞

(毎週月・水・金発行) 2022年(令和4年)10月31日(月曜日)

BIM/CIM 27年度から原則化 県土木部、日建連との意見交換で「行程提示」 23年度以降順次適用拡大

【福島県】福島県土木部(部長 山田 隆)は、建設業のデジタル化を推進する観点から、27年度(令和9年度)から原則としてBIM/CIM(建築情報モデリング/建設情報モデリング)の活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。

土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。

BIMが建設業全体に大きく広がり BIMが当たり前前に実施される状況。

ユーザーも増えて

ソフトや関連機器も価格の手ごろな価格。

県土木部

23年度は16件目標

27年度に12件実施予定

土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。

土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。



土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。この方針は、土木部と日建連(福島県支部)との意見交換を経て決定された。土木部は、BIM/CIMの活用を促進するため、23年度(令和5年度)から順次適用拡大を図る方針を示している。また、27年度からは、原則としてBIM/CIMの活用を義務化する方針を示している。

設計業界でも建設業界でも扱われ、 現在のCADデータのやりとりのように取り扱いされて

BIMがスタンダードに！

ありがとうございました。



佐藤工業株式会社