

鋼製建具生産及び内装プレカットのサプライチェーン における生産性向上のためのBIM活用方法

2023.12.05

東亜建設工業株式会社

経営企画本部 DX推進部 部長

兼 DX企画課長

中野 亘

野原グループ株式会社

BuildApp事業統括部

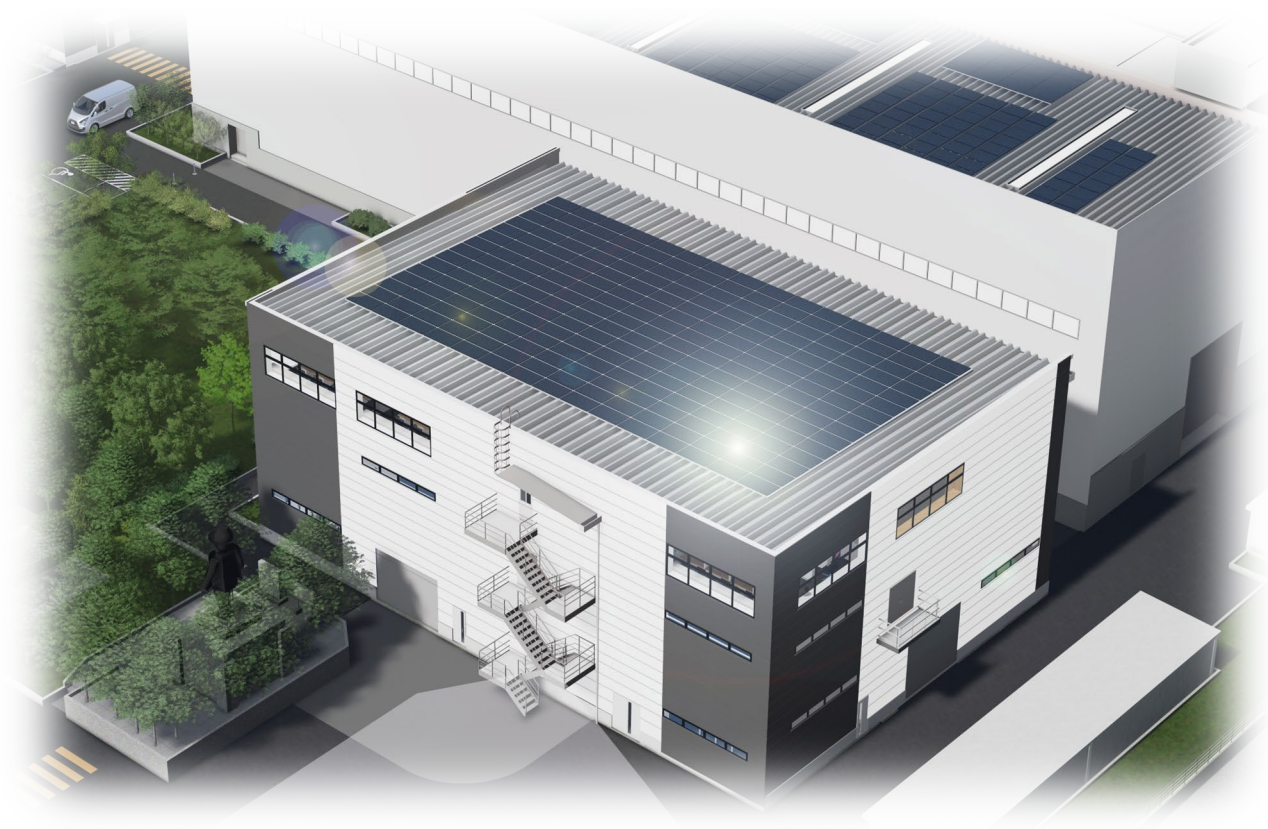
建設DX推進統括部 建設DX3部 部長

石田 渉

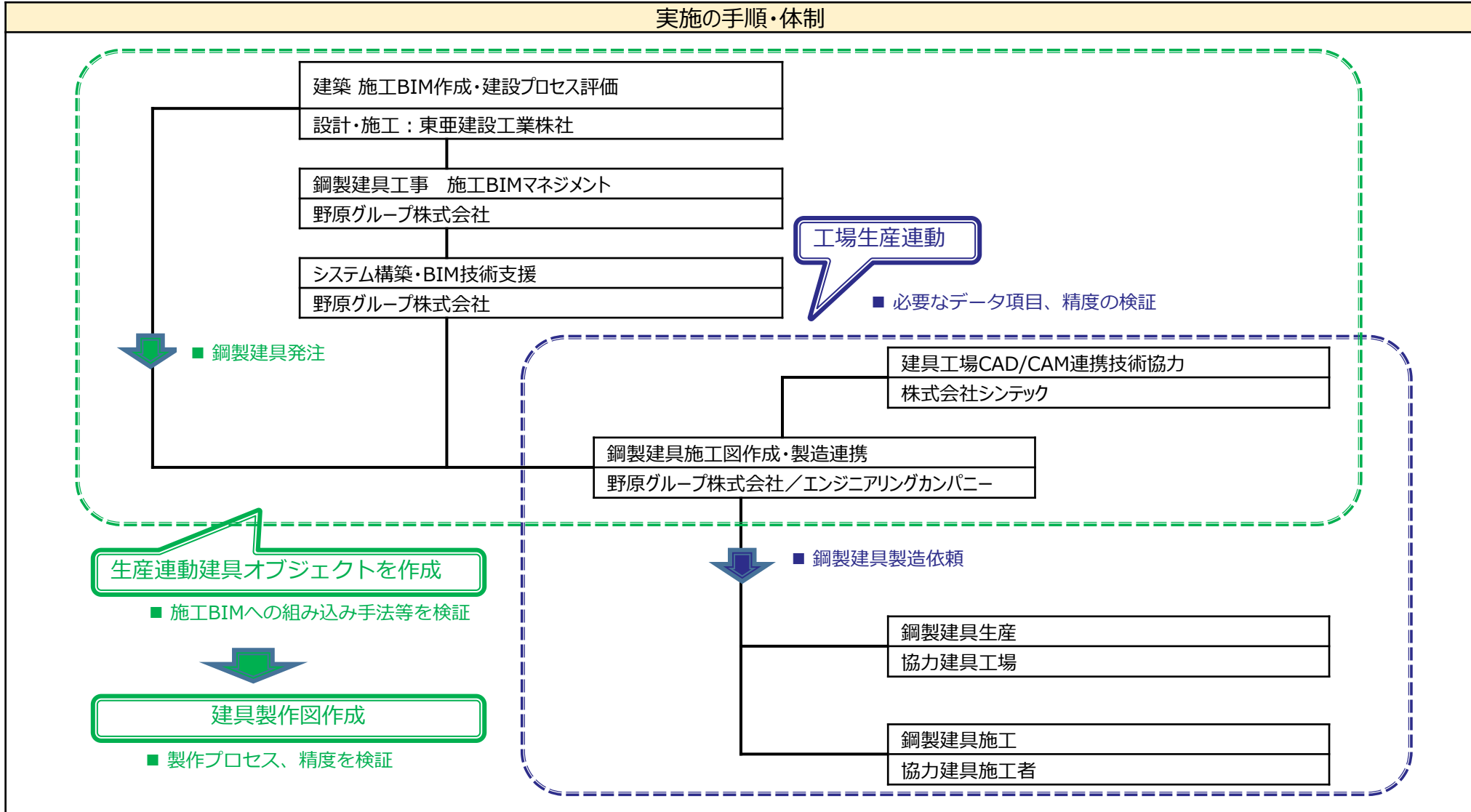
1. 工事概要



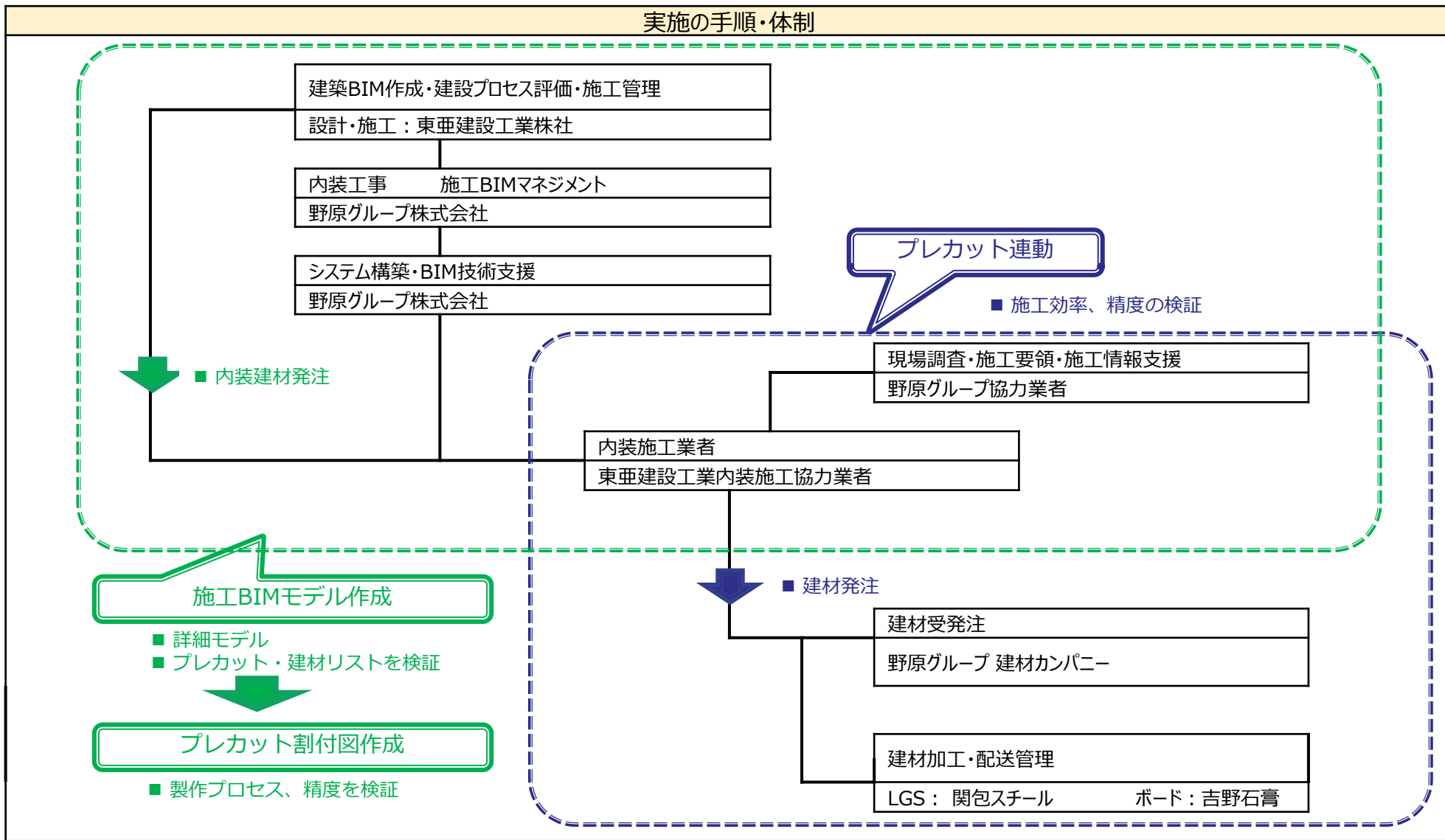
- 所在地 : 神奈川県横浜市鶴見区
- 用途 : 研究所
- 延床面積 : 2,809.13m²
- 規模 : 地上3階建て
- 構造 : 鉄骨造
- 設計 : 東亜建設工業株式会社
- 施工 : 東亜建設工業株式会社
- 区分 : 新築



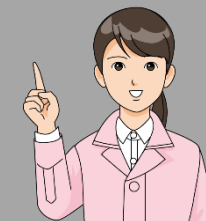
2.設計／施工BIMの体制（SD建具）



2.設計／施工BIMの体制（内装プレカット）



3.選定したツール類



■ Autodesk Revit



■ Autodesk BIM360



※選定理由

- 両社のBIM取組みとして活用しているツールが一致
- 建具、内装とも野原BuildAppシステムの基盤がRevit
- BIM360を活用する事でRevitモデルの最新版を共有

4. 取り組み概要



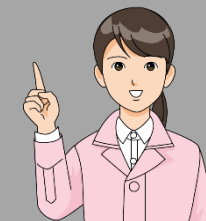
専門工事業者とBIM連携

経緯

東亜建設工業では、2018年にBIM推進課が発足され、翌年2019年にBIM推進課に配属。その当時の5カ年計画の中に専門工事業者との連携を挙げていた。



4. 取り組み概要



鋼製建具のBIM連携

鋼製建具工事の 従来のフロー

設計図

- 建築主合意・確認申請・**設計事務所**が作図
- 積算・現場への指示内容

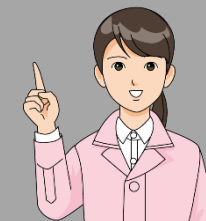
施工図

- 設計図を**見ながら**より詳細に**元請業者**が作図
- 各協力業者が理解できる図面

製作図

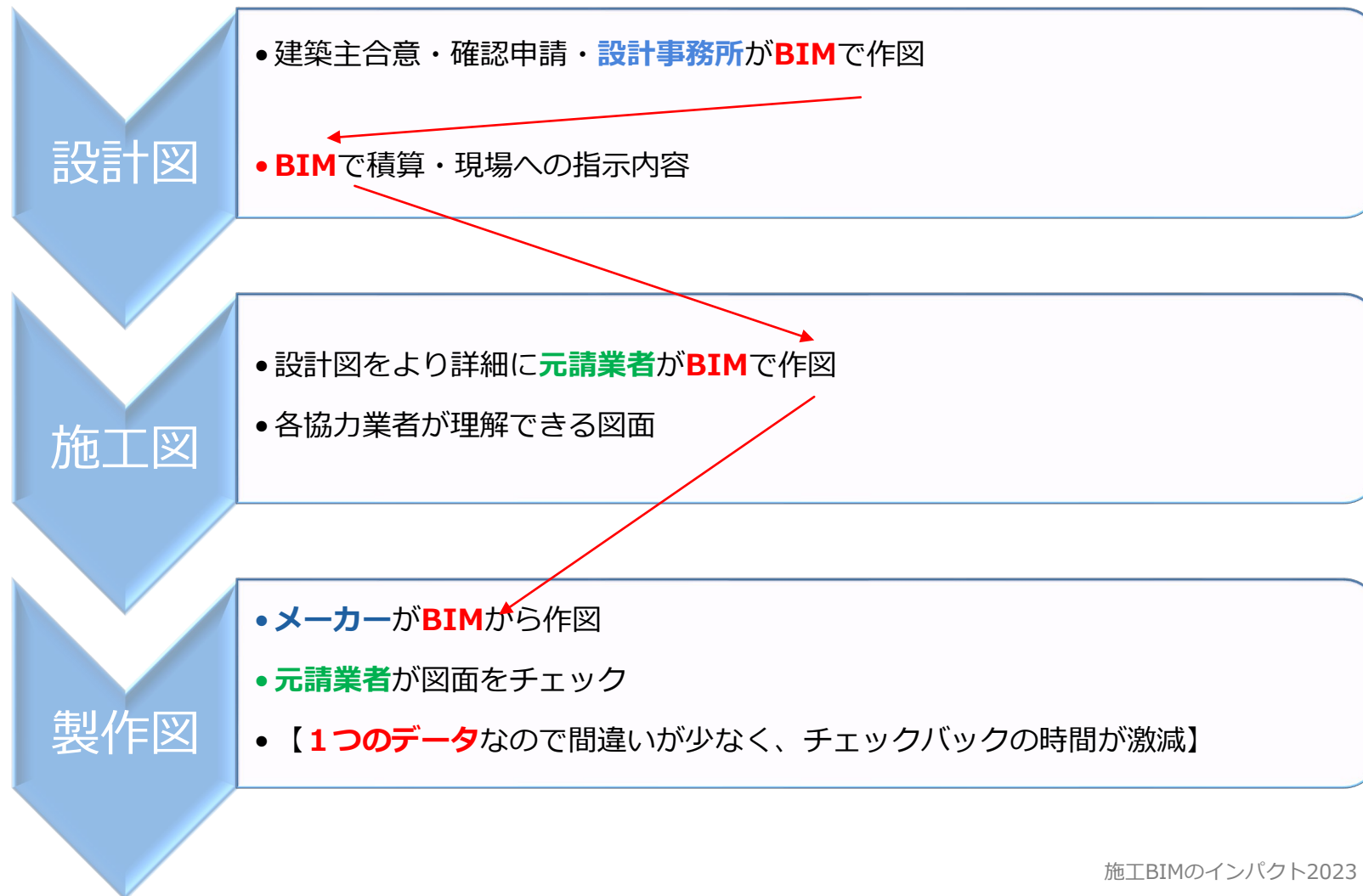
- **メーカー**が施工図を**見ながら**作図
- **元請業者**が図面をチェック

4. 取り組み概要



鋼製建具のBIM連携

鋼製建具工事の BIM連携による フロー



4. 取り組み概要



BIM活用による内装プレカット

BIM活用による乾式壁のプレカット施工を導入し、現場施工の効率化（作業時間の短縮）と二酸化炭素・現場廃棄物量の削減効果を共同実証。

5. 取り組みの説明（建具）



鋼製建具生産サプライチェーンに於ける生産性向上

- 【目的】**
- 鋼製建具メーカー及び専門工事会社の立場から、BIMモデル活用による建具仕様決定プロセスのフロントローディングに対する課題や解決方法について施工者とともに検証する。
 - 鋼製建具の見積、製作図、工場生産までのプロセスをBIMデータでつなぐ仕組みを構築し検証することで、施工者・専門工事会社・メーカー・工場といったサプライチェーン全体の生産性向上に向けた課題解決を図る。
 - 今回の事業では、鋼製建具としてスチールドア(SD)を対象とした検証を行う。

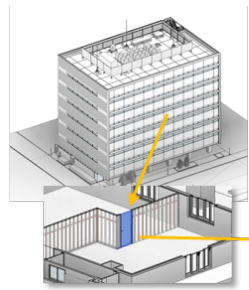
5. 取り組みの説明（建具）



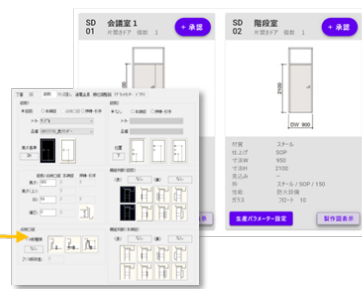
鋼製建具生産サプライチェーンに於ける生産性向上

【実施概要】

- 生産情報と連動した鋼製建具オブジェクトの製作
- 施工者が作成したBIMのジェネリックオブジェクトとメーカーオブジェクトの連携手法の確立
- BIMデータからの見積及び製作図作成
- BIMデータから鋼製建具工場のCAD/CAMへの連携

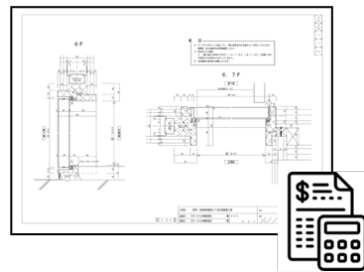


施工者作成BIM

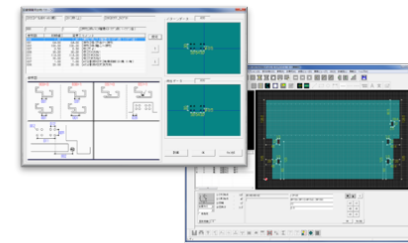


建具生産管理ツール

✓ 建具オブジェクトを読み込み、建具生産管理ツールへ展開



自動見積・製作図出力



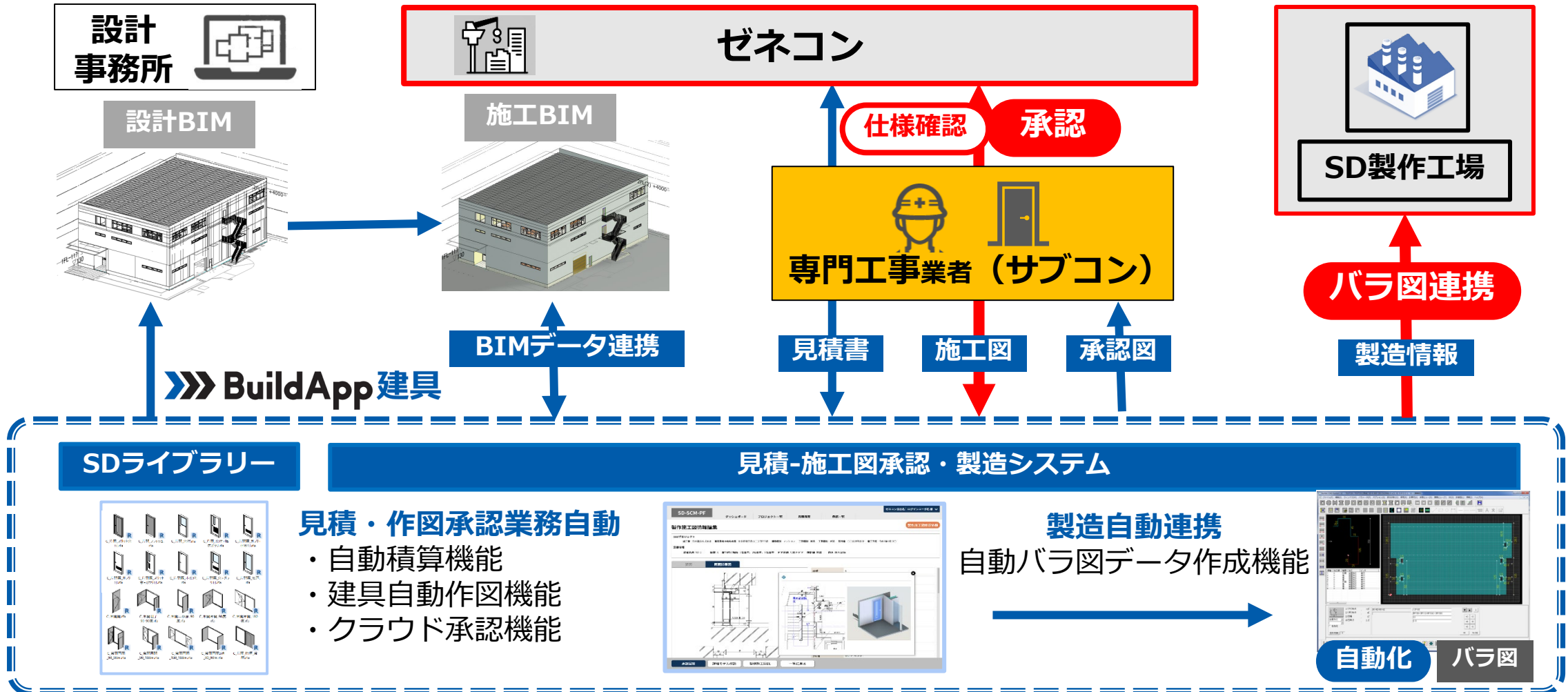
BIM-加工バラ図CAD連動

✓ BIMから製造CAD/CAMへ自動データ展開

5. 取り組みの説明 (建具)



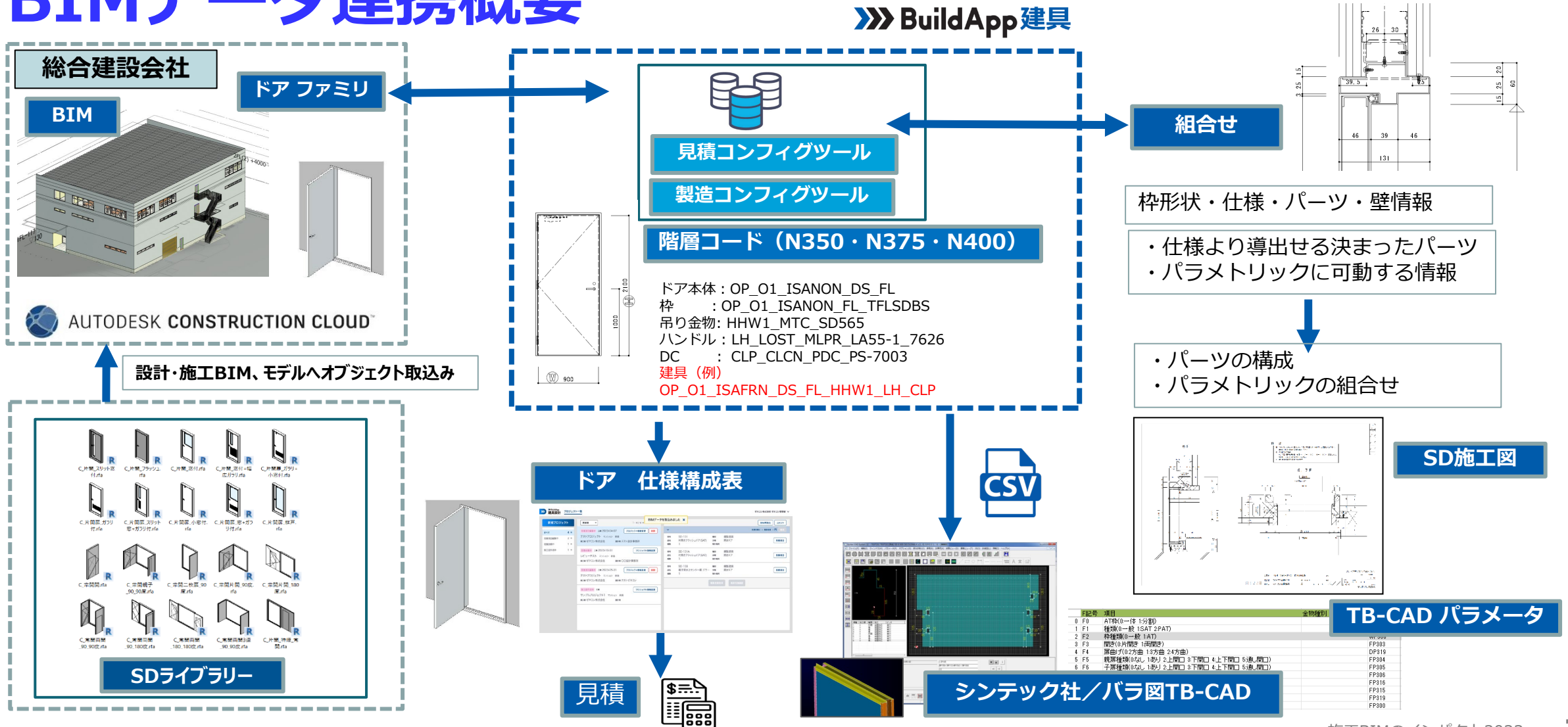
BIMデータ連携フロー



5. 取り組みの説明 (建具)



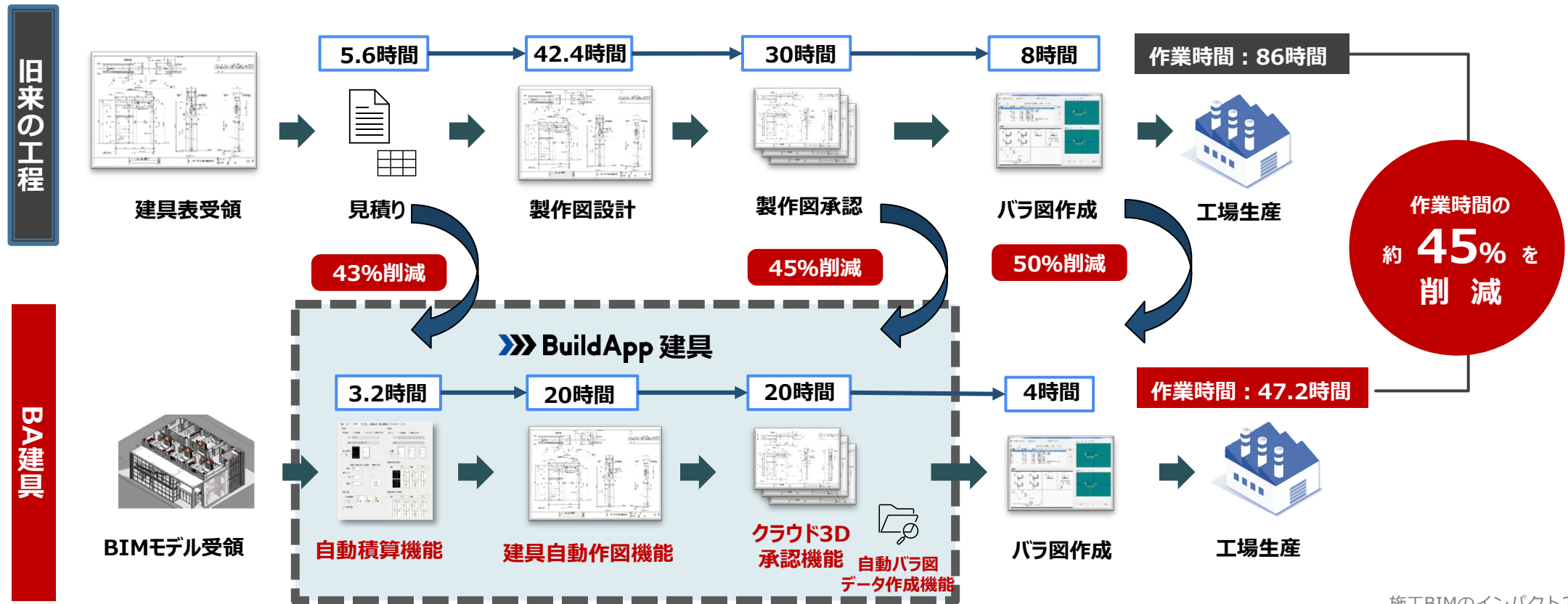
BIMデータ連携概要



6.成果・生産性向上への貢献度（建具）



建築BIMデータを情報基盤として
自動積算・建具自動作図・クラウド承認・自動バラ図データ作成を行い、
建具生産工程での生産性向上を実現
従来の作業工数より45%削減することが出来た。



7.課題と対策（建具）



分析する課題	キーワード	検討の方向性 実施方法等	課題分析等の結果 (課題の解決策)
「BIMモデルの形状と属性情報の標準化」	設計・施工 連携	メーカー・工場での鋼製建具生産の連携に必要なBIMオブジェクトのパラメーター定義	専門工事会社、CAD/CAMベンダー、工場と協議を行い生産に連携に必要なBIMオブジェクトのパラメーター定義を行う。得られたパラメーター項目に沿って建具オブジェクトを構築し、実際に施工BIMに組み込んで工場での生産に情報を連携する。
「BIMによる積算の標準化」	コスト管理	鋼製建具オブジェクトを積算及び見積に繋げるために必要なコード体系の整備	鋼製建具(スチールドア)は構成部品の種類が多く、BIMデータを用いて積算・見積を行う場合にはUniclass2015を補完するような体系化されたコードが必要になる。メーカー・専門工事会社の観点からコード体系を構築し、施工者が作成したBIMモデルに対して付与する際の情報を定義する。
「BIMの情報共有基盤の整備」	情報管理	施工者・専門工事会社・メーカー・工場でのBIMデータ連携システムの構築	BIMデータの活用にあたりメーカーや工場は必ずしもBIMソフトウェアを必要とはしておらず、CDE環境や関連プラットフォームを構築することで多くの協力会社間でBIMデータが活用可能となる。施工者・専門工事会社・メーカー・工場のサプライチェーンを繋ぐBIM情報基盤のプロトタイプシステムを構築し、必要な機能や課題について検証を行う。

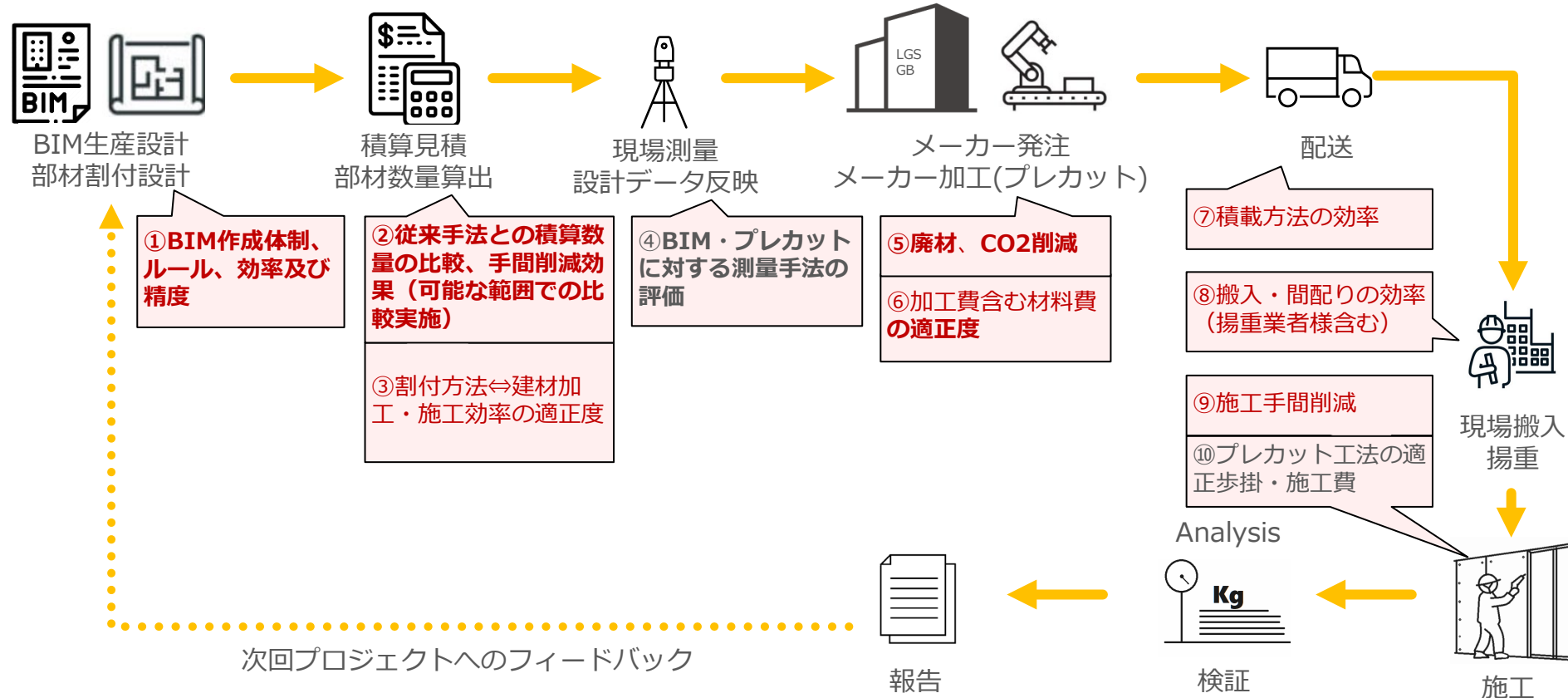
5. 取り組みの説明（内装）



内装壁に於けるプレカット実施による生産性向上

現場の**生産性向上**と**廃材削減**の2つの観点での検証を実施する。

BIMで割付られたLGS、石膏ボードのプレカット材を使用して内装壁の施工を実施し、設計-発注-加工-搬入-施工の各フローについて在来工法との比較により効果検証を行う。

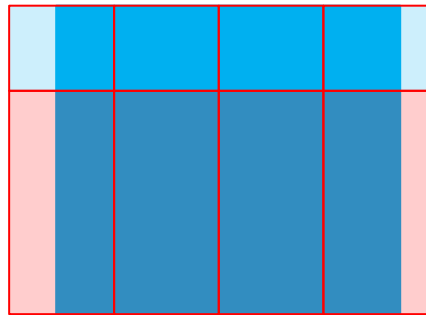


5. 取り組みの説明 (内装)



プレカット方針

- 基本高さカットのみ (LGSは基本スタッドの高さカットのみとする)



- 定尺(1820*910)
- 高さカット(690*910)

部材点数が2種類となるため、管理手間は低くなる。高さ方向だけでも大型物件であれば加工性は大きく向上され、端部についても材料の使いまわしなどにより、加工廃材の削減も見込める。

※柱廻りに関しては、巾とスラブ下までの高さでの材料プレカットとする。

プレカット材料一覧

種別	数量	備考
LGS 65 (一般材)		
65ランナー		
L=4,000	39	
65スタッド		
L=3,470	203	
L=2,870	18	
L=2,585	15	
L=1,310	12	
L=430	13	
65補強材(t=1.2)		
L=3,470	4	
L=2,870	2	
L=2,585	2	
L=2,320	1	
L=2,120	1	
L=1,952	2	
L=1,320	2	
その他		
65スベサー	1,706	
25振れ止め	41	

種別	数量	備考
PB12.5mm (WxH)		※FVTB12.5
910 x 1820	18	
910 x 690	17	
910 x 600	8	
910 x 588	56	
910 x 580	56	
910 x 555	32	
910 x 410	3	

使用箇所

柱 (C1,C2,C3)

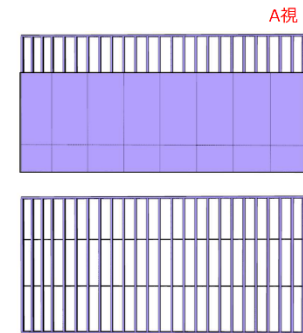
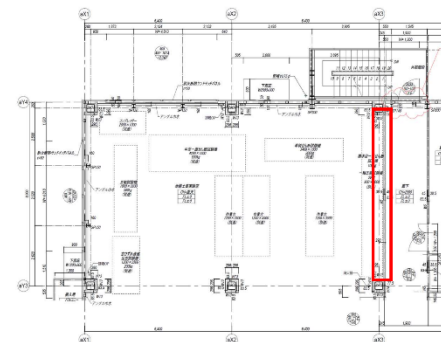
品名	サイズ	数量	単位	備考
LGS_65				
C1 (L型) 2か所				
65RN	4000	2	本	
65ST	3470	10	本	
65SP		70	個	
25フレドメ	4000	2	本	
C2 (コ型) 6か所				
65RN	4000	6	本	
65ST	3470	42	本	
65SP		294	個	
25フレドメ	4000	6	本	
C3 (ロ型) 4か所				
65RN	4000	6	本	
65ST	3470	32	本	
65SP		224	個	
25フレドメ	4000	8	本	

品名	サイズ	数量	単位	備考
FVTB12.5				
C1 (L型) 2か所				
FVTB12.5 910x588		8	本	
FVTB12.5 910x600		8	本	
C2 (コ型) 6か所				
FVTB12.5 910x580		24	本	
FVTB12.5 910x588		48	本	
C3 4か所				
FVTB12.5 910x555		32	本	
FVTB12.5 910x580		32	本	

壁① (LGS_65 PB_12.5)

品名	サイズ	数量	単位	備考
LGS_65				
65RN	4000	4	本	
65ST	3470	25	本	
65SP		175	個	
25フレドメ	4000	4	本	

品名	サイズ	数量	単位
PB_12.5			
FVTB12.5	910x1820	8	枚
FVTB12.5	910x690	8	枚

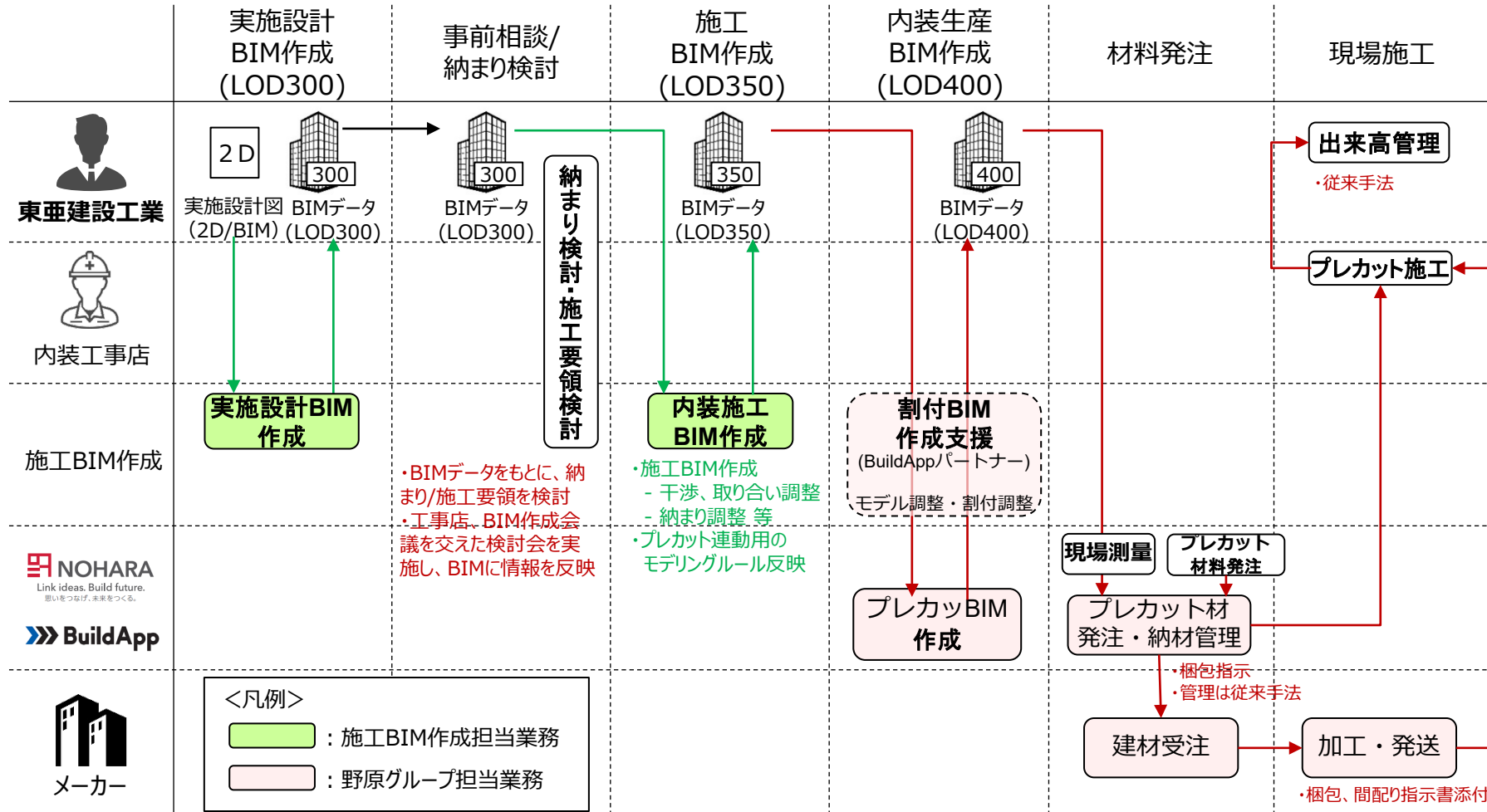


ピッチは端部で調整

5. 取り組みの説明 (内装)



BIMデータモデル作成フロー

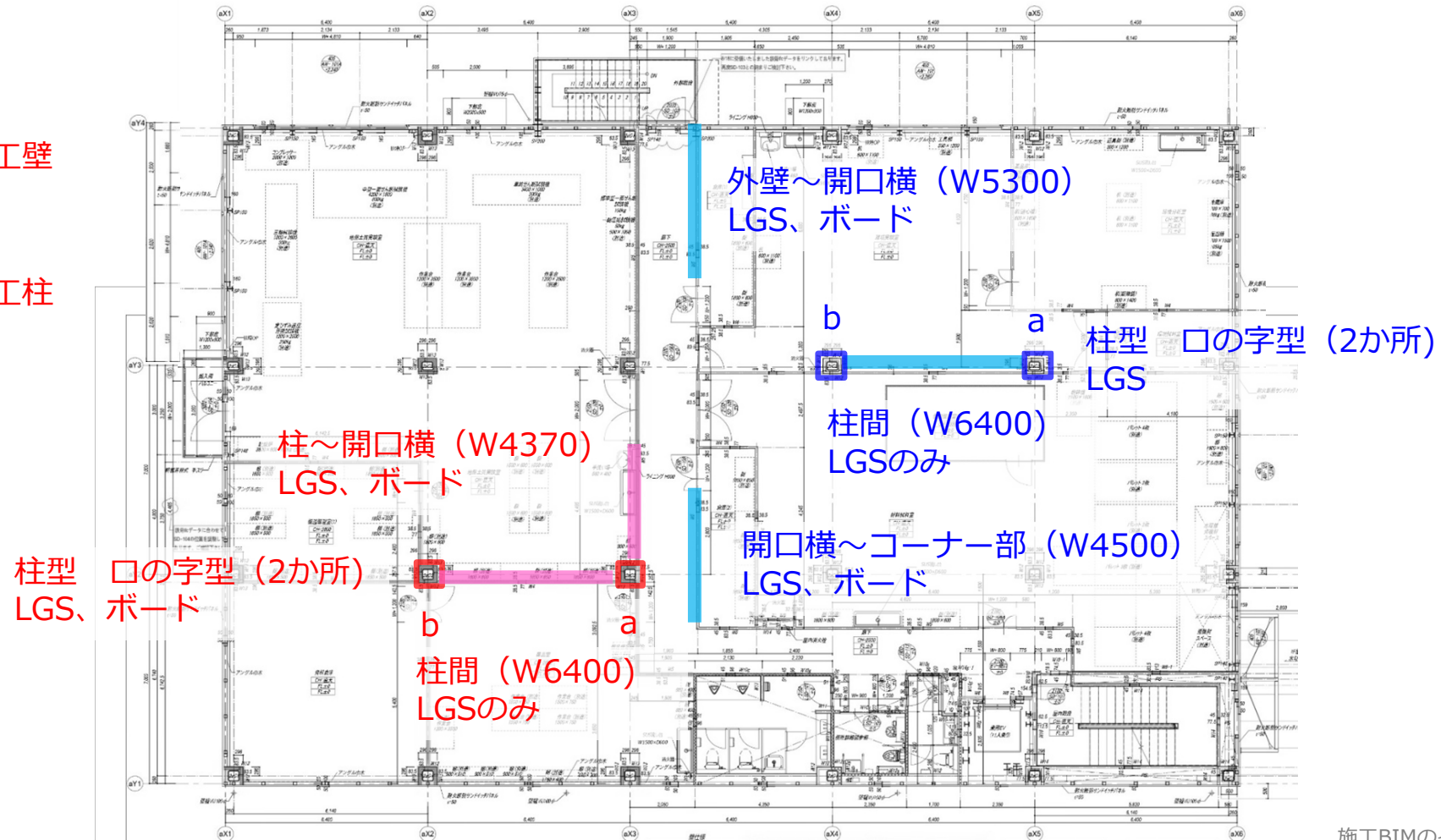


5. 取り組みの説明 (内装)



プレカット施工壁—在来施工壁 比較対象エリア

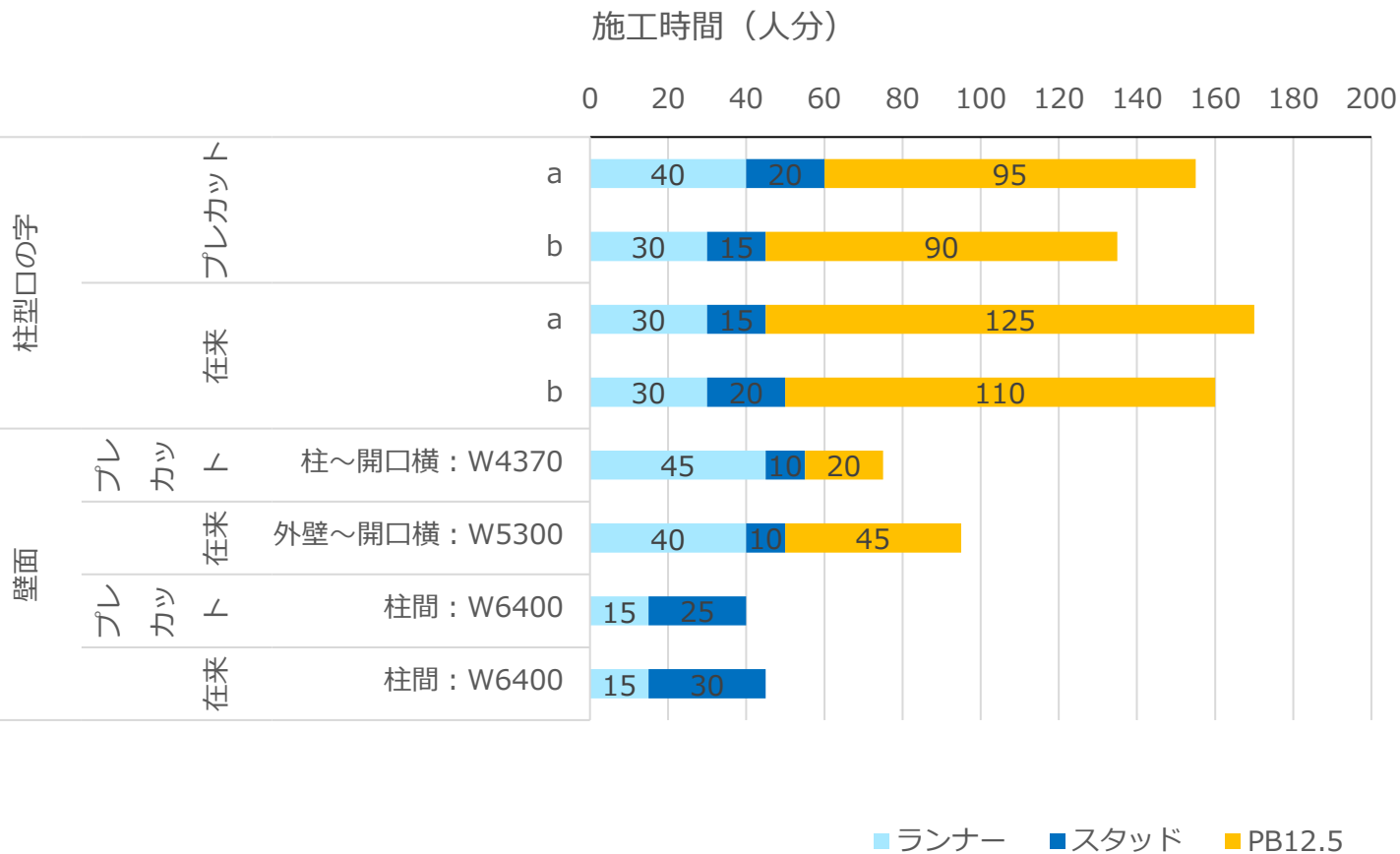
- プレカット施工壁
- 在来施工壁
- プレカット施工柱
- 在来施工柱



6.成果・生産性向上への貢献度（内装）



実証結果の分析（施工工数）



LGS：

従来手法においても、スラブ高等で一定の長さを指定して搬入していたため、今回の比較範囲においては、大きな効果は得られなかった。

柱廻りは、梁や耐風胴差との取り合い部に関して、現場加工が多くプレカットの適正化を検討する必要がある。

壁面に関しては、2人体制でも対応可能になるが、プレカット施工を前提とした体制構築が必要となる（在来では3人での作業工数となる ⇒ ランナー施工、スタッド施工、部材カット）

ボード：

柱型に関して、調整が多く間物のほうが施工しやすいとの声は現場からいただいていた。ただ、実際の施工時間に関しては一定の効果が見込める。カット材での搬入なので、使用部材の確認作業にわずらわしさを感じられていた。ボードの勝ち負けを考慮し、1つの柱に対して、近いサイズで2パターンのボードを用意したことが原因として考えられる。

6.成果・生産性向上への貢献度（内装）



実証結果の分析（残材）

LGS

設計BIM重量 (kg)	846.62
発注重量 (kg)	907.16
想定残量 (kg)	60.54
現場残量計測 (kg)	77.14

現場残量：LGS計 77.14kg



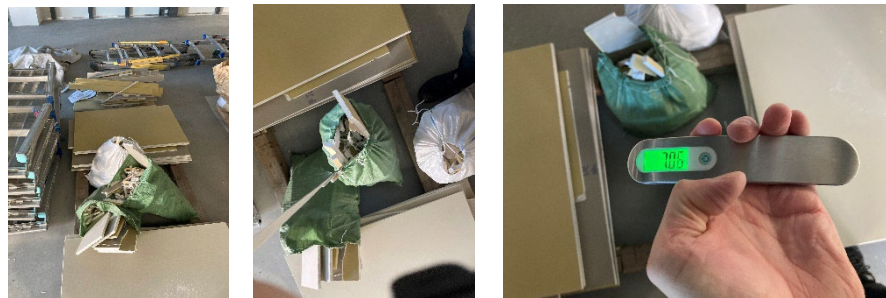
想定した残材に近い値となった。特に柱上部・耐風胴差廻りのは現場加工とした。現場での加工使用が多く、現場での残材も想定より増えた。詳細納まり含めBIMでの精度をより高めれば、残材を減らす見込みが持てる。

ボード

設計BIM重量 (kg)	962.11
発注重量 (kg)	985.39
想定残量 (kg)	23.28
現場残量計測 (kg)	51.18 ※1

※1 使用材間違いによる残材は除く

現場残量：PB計 51.18kg



LGSと同様、詳細納まり含めBIMでの精度をより高めれば、残材を減らす見込みが持てる。1つの柱のボードカットサイズが、588mmと580mmの2種類が入っていたため容易に判別できる配慮が必要。

7.課題と対策（内装）



内装プレカットでの課題と対策

プロジェクト計画 ・関係各社体制、フロー ・検証範囲、項目 ・成果物管理 ・施工要領	<ul style="list-style-type: none">➢ 計画の初期段階で、現場所長との事前協議が必要➢ 特に、発注フローの見直しが必要になってくる （工事店の決定時期によって納まりの詳細の決定が遅れることになる）➢ 内装プレカットの施工要領をまとめるにあたり在来施工との比較を行うことで、全体の効率化も見込める
施工BIM ・プレカット用BIMモデル ・BIM体制	<ul style="list-style-type: none">➢ 施工BIMを作成する前に、BIMによる設計を実施することが必要で、情報を一元化していくことを進めることが重要➢ 建具開口・設備開口補強の変更管理にどう対応していくか課題
積算・発注 ・承認資料 ・発注数量承認会	<ul style="list-style-type: none">➢ 基準階がない案件であったため、過去の実証数字との比較となり、見込の数値での結果となったため、基準階のある案件での実証が適している➢ 発注数量を決定するまでの過程を、事前に詳しく共有する必要あり➢ BIM積算数量との比較検証を検証
揚重・間配り ・間配り確認シート ・揚重間配り方法	<ul style="list-style-type: none">➢ 紙ベースで指示書を作成したが、デジタルでの確認ができるように工事店共事前に取組の内容を認識していただく必要がある（プレカット施工をしなくても、間配り・施工効率を考えたいうえでの、部材の管理手法を検討することも可能）➢ デジタル技術（QRコード等）による建材管理は、現場の効率も考え導入検討が必要
現場施工 ・廃棄物計測 ・作業工数把握	<ul style="list-style-type: none">➢ LGS,PBの廃棄物計測を行ったが、手間や時間を考慮し計測を行う際には効率よく計測できるような計画が必要➢ 作業人工の確認方法、定点カメラなど精度よく作業工数を把握できる方法を検討する必要がある➢ 設備配管への影響を考慮し、設備業者への周知も徹底したい

8. 今後への期待



- ◆ 設計フェーズでのBIMの在り方
- ◆ サプライチェーン**全体**でのBIMの活用

私たちの今が、社会の未来を創る



東亜建設工業
TOA CORPORATION

 **NOHARA**

The Nohara logo symbol is a red, stylized character that combines the Japanese characters '野' (No) and '原' (Hara). It consists of a square top section with a smaller square inside, and a vertical bar on the right side that has three horizontal bars extending from its left edge.

建設DXで、社会を変えていく