

**西松建設の施工BIM**

**生産設計モデルを活用した施工図や  
ICT建機へのデータ連携**

**西松建設(株) 原 康輔  
黒川 和孝**

# 工事概要



設計概要・工事概要	
受注方式	設計施工一貫
建設地	岩手県
主要用途	流通
設計期間	2021/5/15 ~ 2022/3/30 (10.5ヶ月)
工事期間	2022/4/1 ~ 2023/11/30 (20ヶ月)
階数	地上 3階
主体構造	S造
敷地面積	73,713.m <sup>2</sup>
建築面積	41,564m <sup>2</sup>
延床面積	99,592m <sup>2</sup>



# 作業体制





	BIMマネージャー	BIMモデラー
作業体制	支援部門 課長 1名(兼務)	施工図会社 3~4名にて モデリング
在籍期間	着工6カ月前から (18カ月:非常駐)	着工6カ月前から (18カ月:非常駐)

# 使用したBIMツール

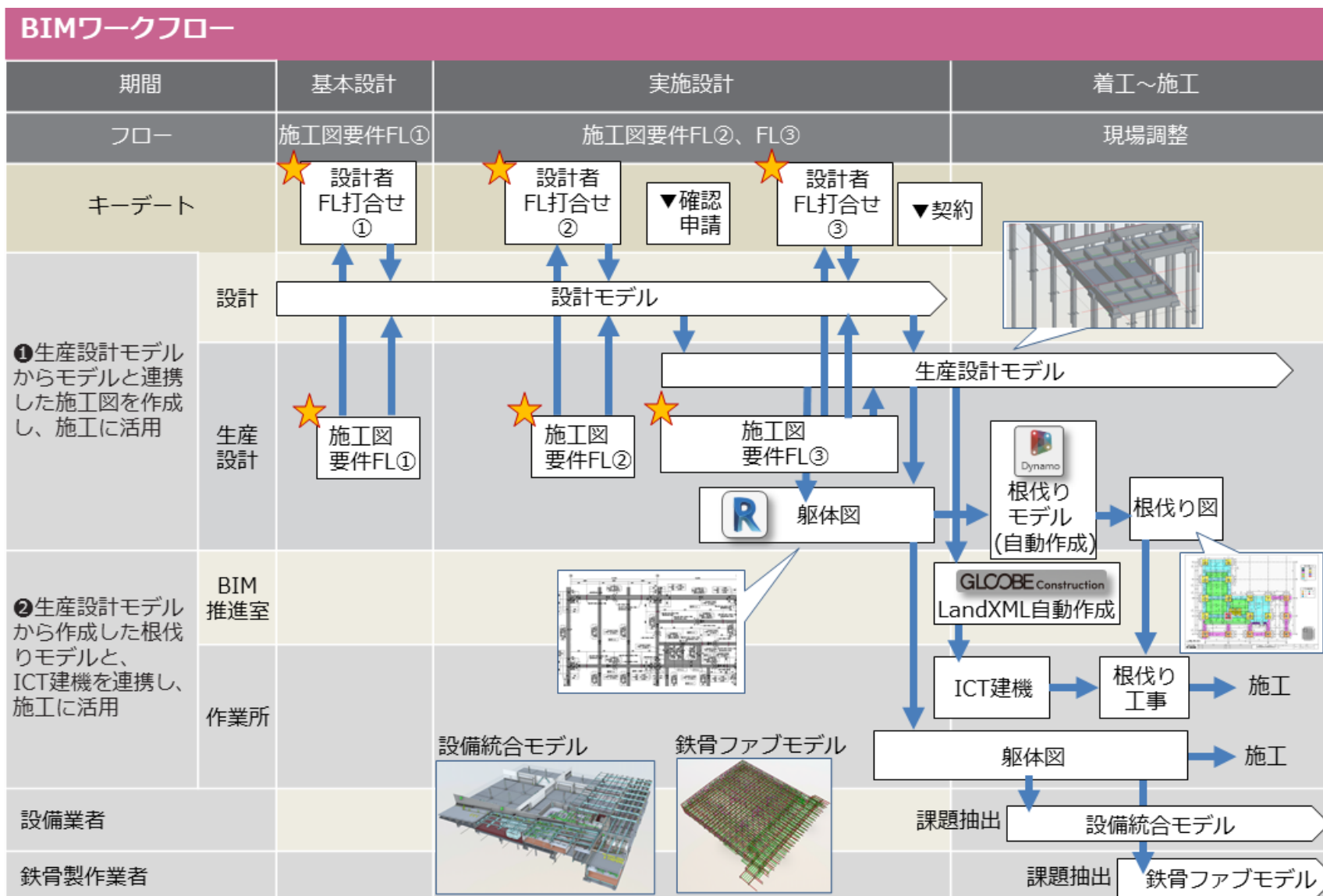


目的	BIMツール
 <p data-bbox="665 719 924 768">施工図BIM</p>	Revit Navisworks BIM360
 <p data-bbox="639 1205 930 1253">施工アシスト</p>	Revit Dynamo GLOBE Construction Trimble Business Center

# 取組みの概要

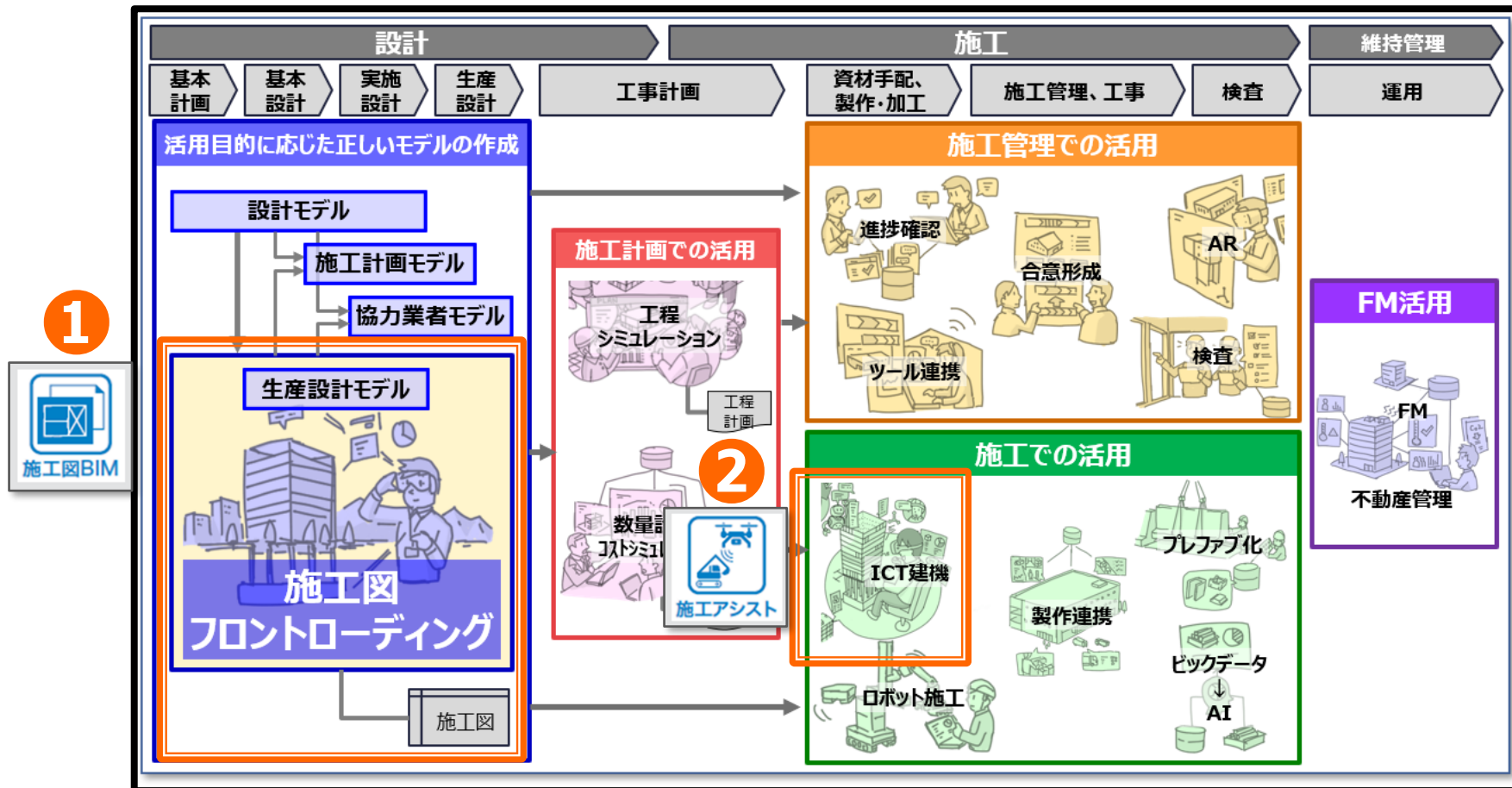
目的	実施内容
 <p>施工図BIM</p>	<p>①生産設計モデルからモデルと連携した施工図を作成し、施工に活用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 施工図的なチェックをした生産設計モデルを作成</li><li>・ モデルと連携した施工図を作成して、施工に活用</li></ul>
 <p>施工アシスト</p>	<p>②生産設計モデルから作成した根伐モデルを根伐り図とICT建機に活用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 生産設計モデルから根伐モデル・根伐り図を作成</li><li>・ 根伐モデルをICT建機と連携し、施工に活用</li><li>・ Dynamoツールにより自動で根伐りモデルを作成</li><li>・ LandXMLデータをICT建機にシームレスに連携</li></ul>

# 取組みの概要（ワークフロー）



# 生産設計モデルを活用した施工図やICT建機へのデータ連携



- ◆目的 ①：フロントローディングされた情報が盛り込まれた施工図を着工時までには作成することで余裕をもって施工管理が出来る事を目指す
- ②：施工情報が盛り込まれたBIMモデルを活用する事で、施工及び品質管理の高度化を目指す



# 生産設計モデルを活用した施工図やICT建機へのデータ連携



## ◆実施内容と成功要因、工夫点、効果、次回改善点

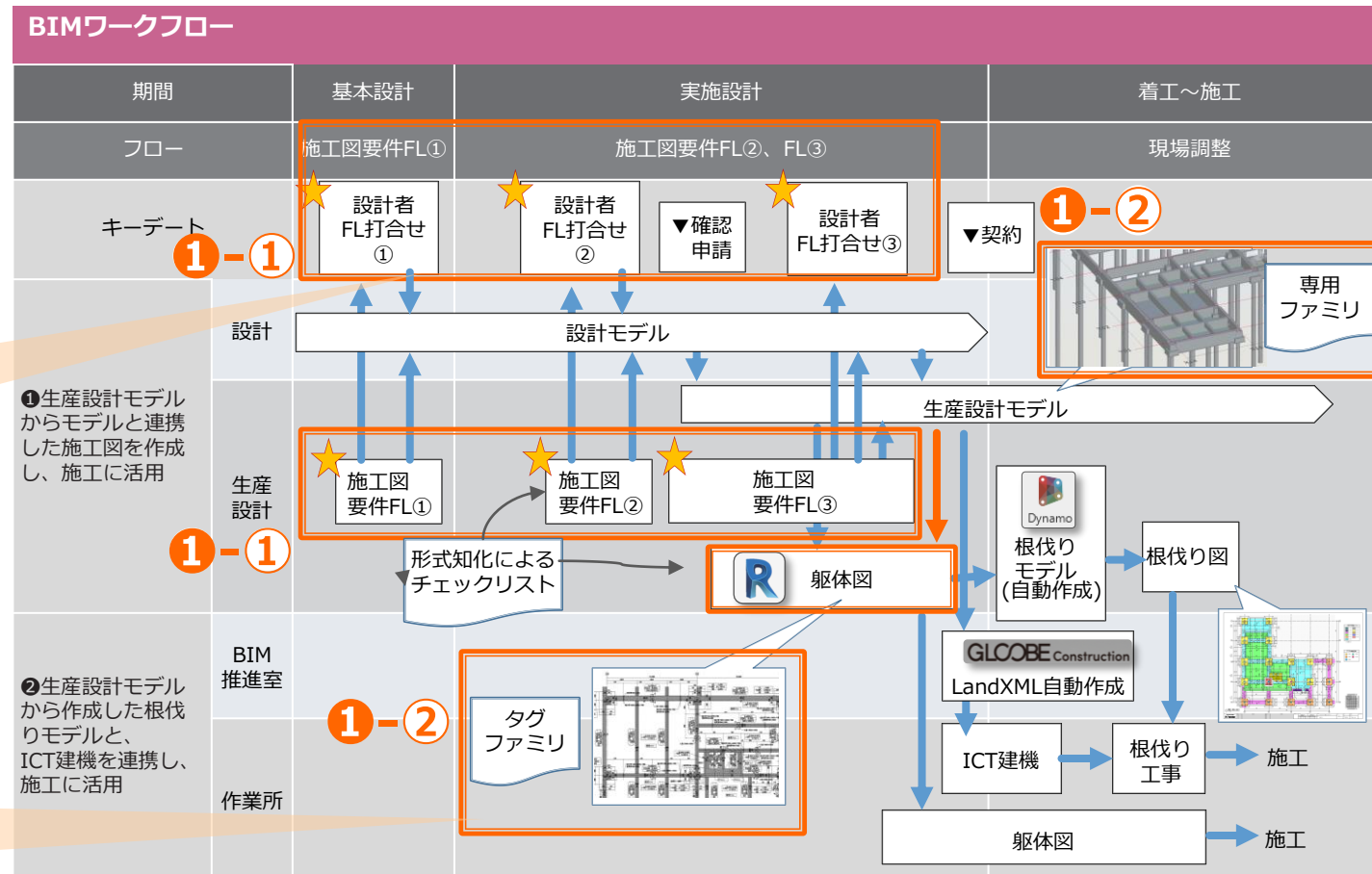
	<b>①生産設計モデルからモデルと連携した施工図を作成し、施工に活用</b> 	<b>②生産設計モデルから作成した根伐り図と、根伐りモデルをICT建機と連携し施工に活用</b> 
①成功要因	形式知化したチェックリストにより施工図のフロントローディングを実現	生産設計モデルからDynamoツールで根伐りモデルを作成しICT建機との連携
②工夫点	施工図チェックノウハウを盛り込んだ専用ファミリや図面表記に必要なタグファミリの整備	敷地地盤レベルが異なる根伐りモデルの一括作成が出来ない為モデルを分割することでデータの作成と管理を実施
③効果	モデルと連動した施工図の仕組みにより、図面化した後の作業の最小化	根伐りモデルを自動で作成することでヒューマンエラーがなく施工品質が向上
④次回改善点	2D加筆となっているハッチング、寄り寸法表記などの最小化を改善したい	RevitとGLOOBEの2つのソフトを活用したが今後はRevitからLandXML出力まで一元化したい



# ① 生産設計モデルからモデルと連携した施工図を作成し、施工に活用



- 成功要因 ①-① 施工図検討の標準化によりフロントローディングが実現**  
**工夫点 ①-② 専用のファミリや図面表記に必要なタグファミリを整備**



成功要因 ①-①  
 チェックノウハウを標準化

工夫点 ①-②  
 専用ファミリやタグファミリを整備

# 取組みの効果

## 効果①-③ 施工図業務のフロントローディングによる着工後の調整業務の最小化

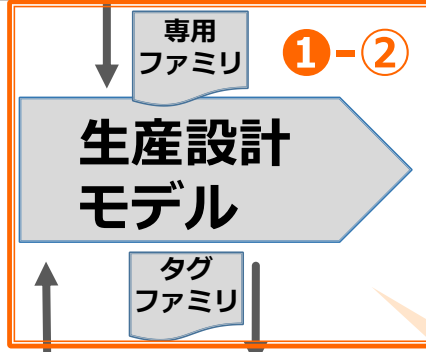
### 従来の施工図作成フロー



### 生産設計モデルによる施工図作成フロー



成功要因①-①  
チェックノウハウを標準化



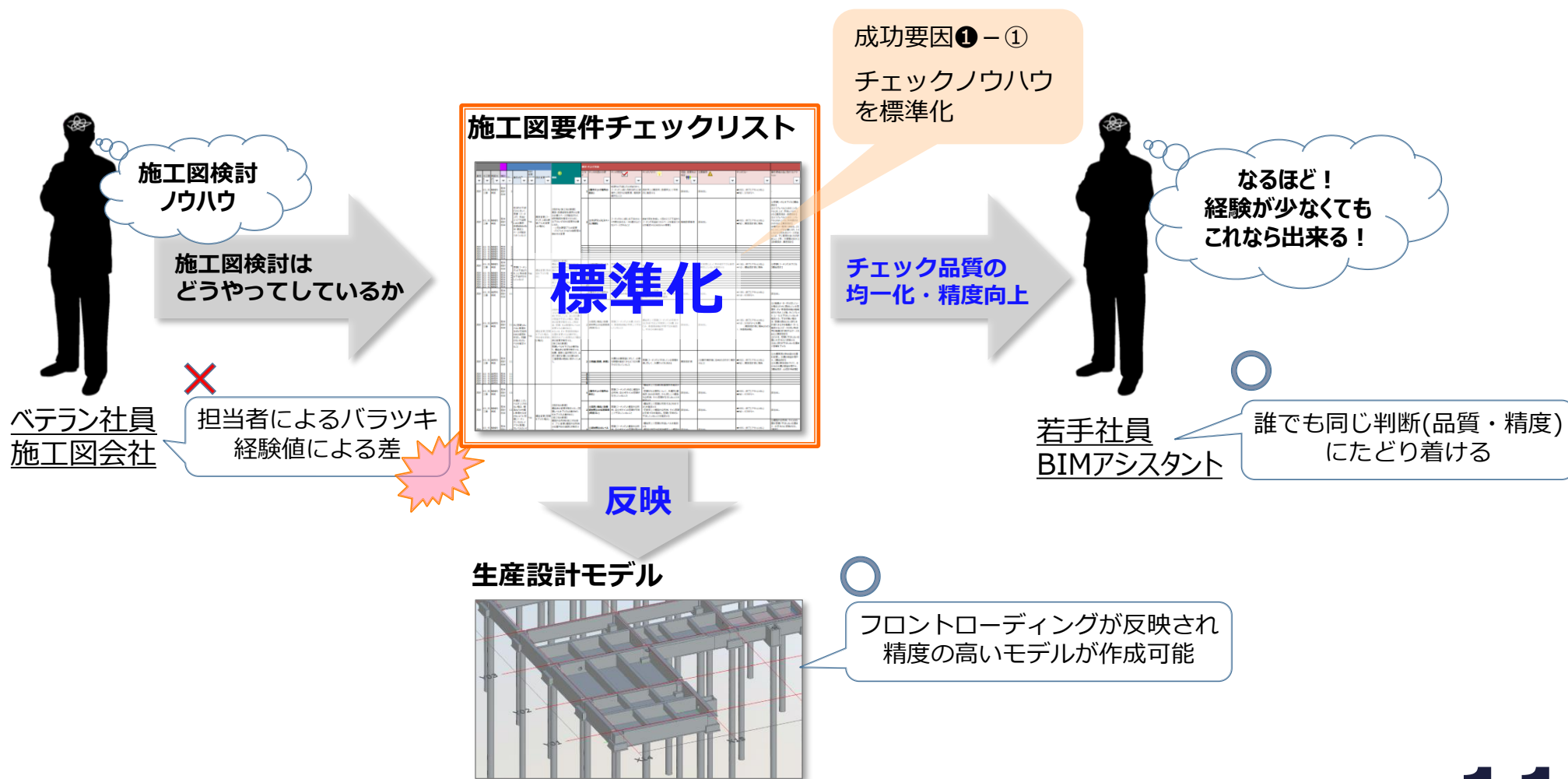
効果①-③  
調整業務が最小化

成功要因①-②  
専用ファミリやタグファミリを整備

# 成功要因と工夫点



## 成功要因①-① 施工図検討の標準化によりフロントローディングが実現

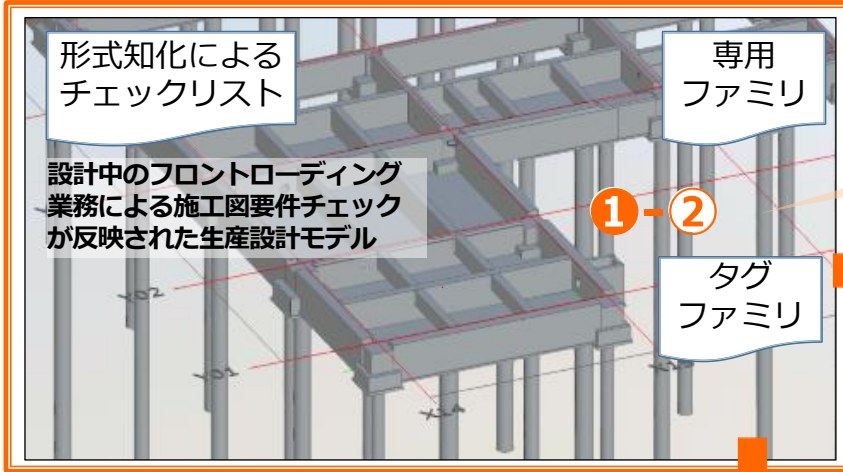


# 成功要因と工夫点

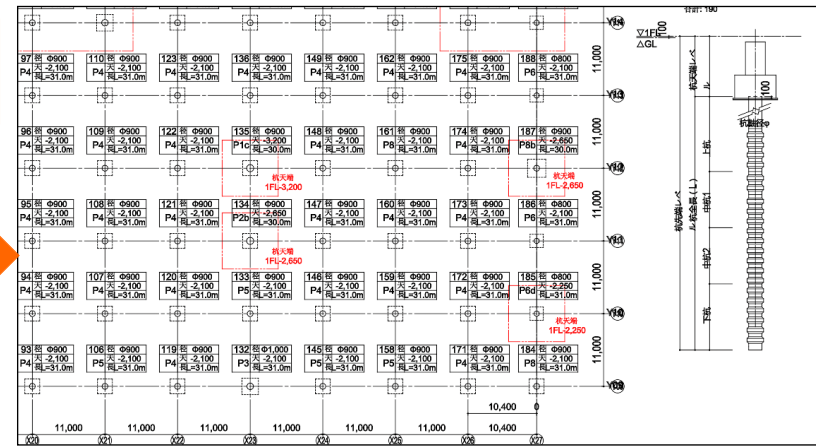


工夫点①-② 施工図チェックノウハウを盛り込んだ専用ファミリや図面表記に必要なタグファミリを整備したこと

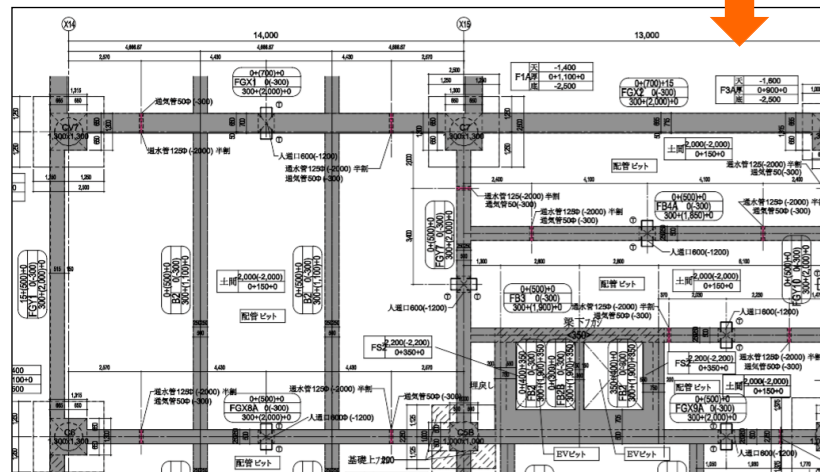
【生産設計モデル】



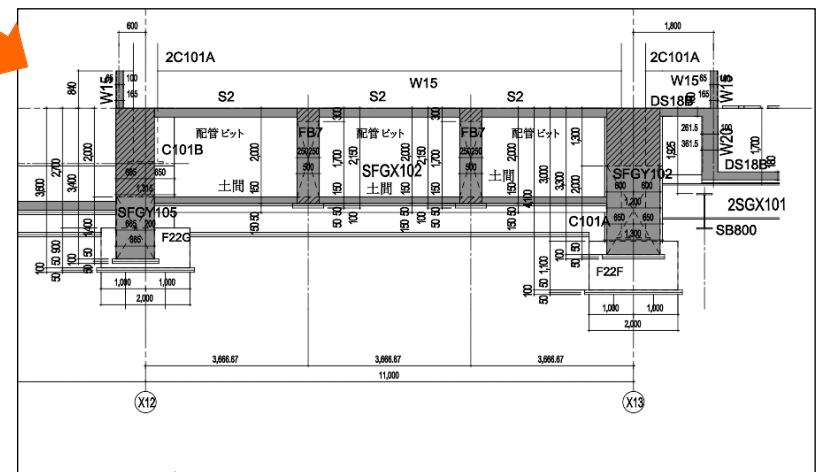
【生産設計モデルと連携した杭伏図】



【生産設計モデルと連携した基礎伏図】



【生産設計モデルと連携した基礎断面図】

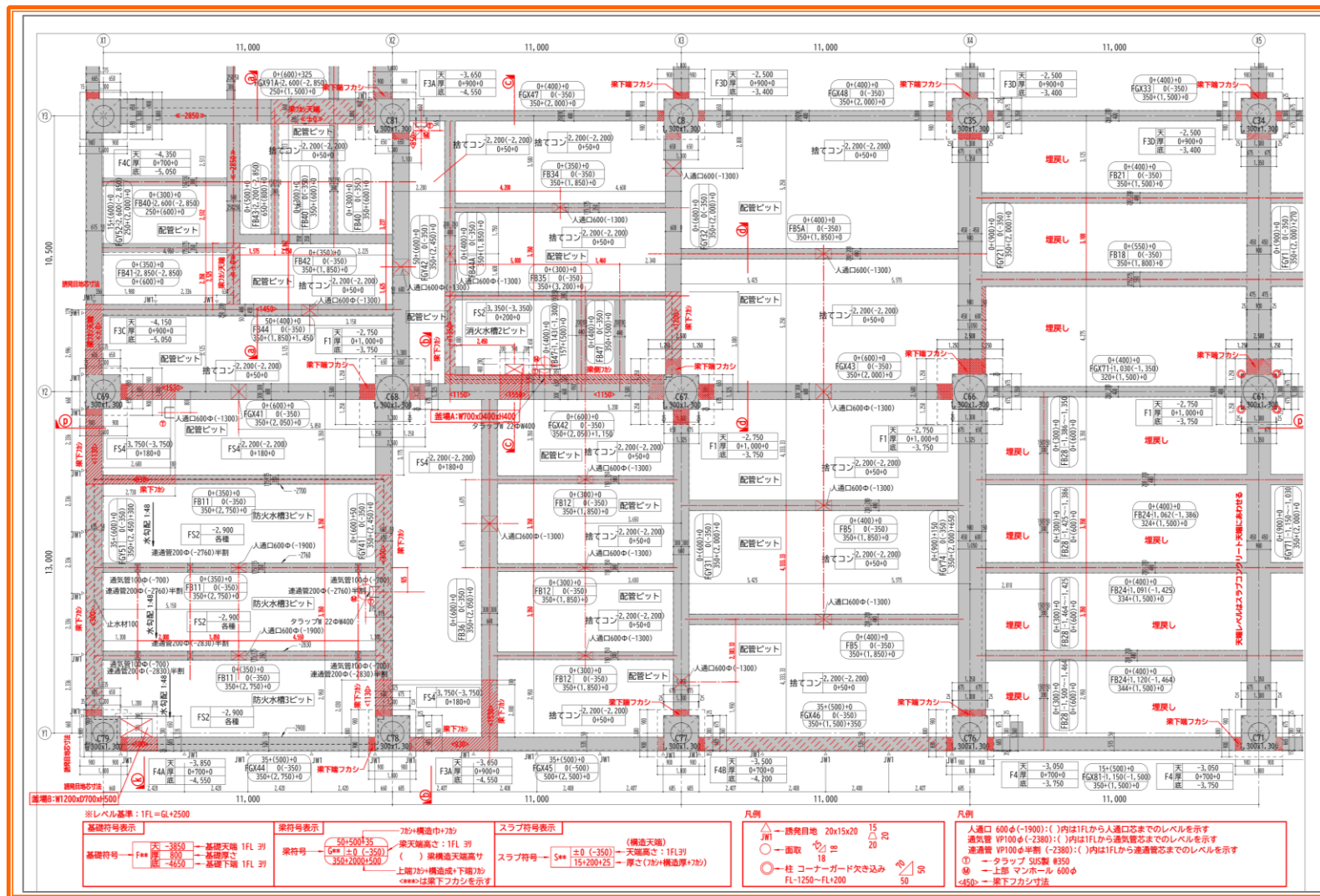


# 次回改善点



## 次回改善点①-④ 2D加筆となっているハッチング、寄り寸法表記などを最小化

朱書き：2D加筆



次回改善点①-④  
ツール化などにより  
2D加筆を最小化



施工図BIM

## ① 生産設計モデルと連携した施工図を作成し、施工に活用

### ◆結果

- ・フロントローディングされた施工図情報を持った正しいモデルがある事で効率的に施工図を出力することが出来た
- ・BIMモデルと2D図面が連動するように専用ファミリを整備したことにより修正が発生した場合でも、モデルを修正することで平面、断面共に修正が行われ、転記によるミスが防げた

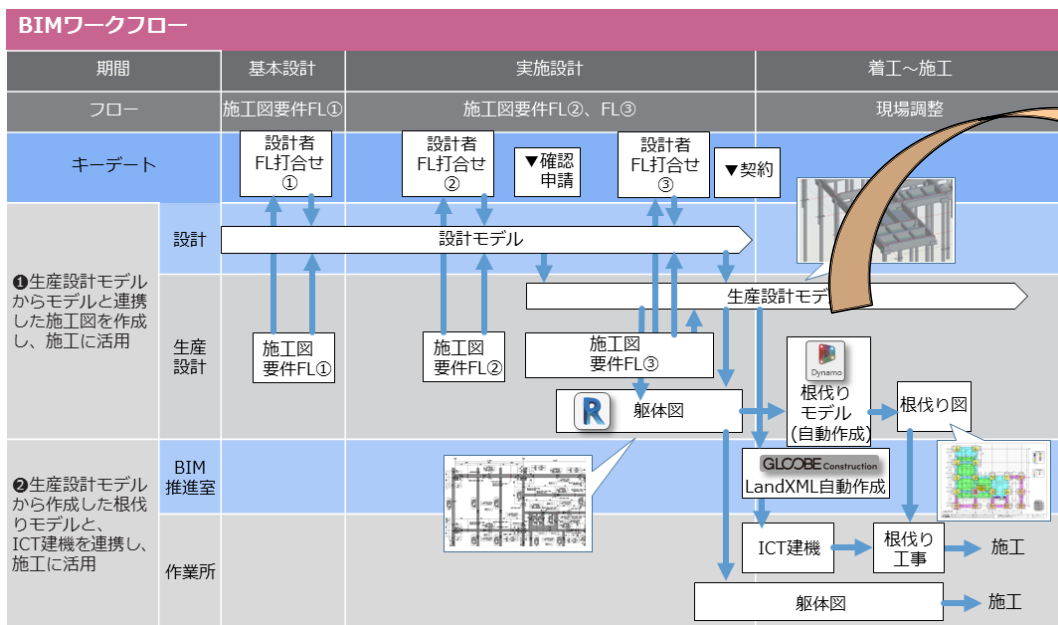
### ◆課題

- ・モデルと連動して出力出来ない部分に2D加筆が必要になり、工数増大や作図・修正時のヒューマンエラーが発生する恐れがある
  - ↳アドインや専用ツールの開発により2D加筆の最小化を目指したい
- ・従来の2DCADによる施工図の修正より、BIMモデル修正による施工図修正の方が、工数が3倍ほどかかっているのが実情である
  - ↳アドインや専用ツールの開発により、工数削減につなげたい

# ② 生産設計モデルを活用した根伐りモデル、根伐り図作成とICT建機との連携

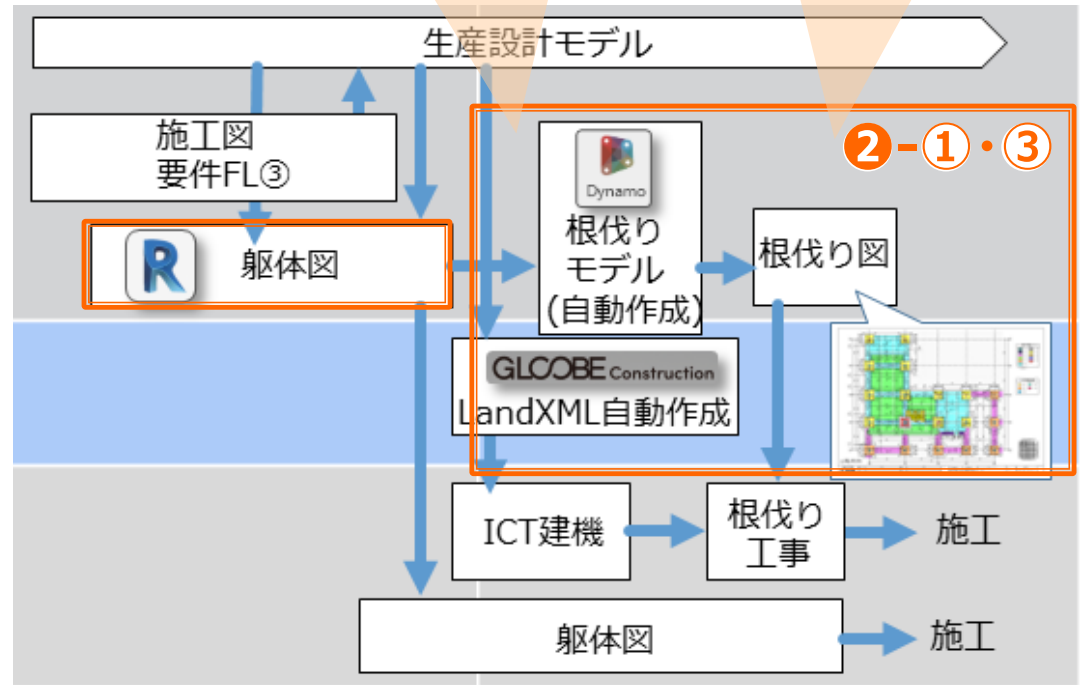


**成功要因②-① 生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成**  
**効果 ②-③ 根伐りモデルを自動で作成することで、ヒューマンエラーがなく生産性の向上が図れた**



成功要因②-1  
 生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成し、ICT建機との連携や根伐り図の作成が出来た

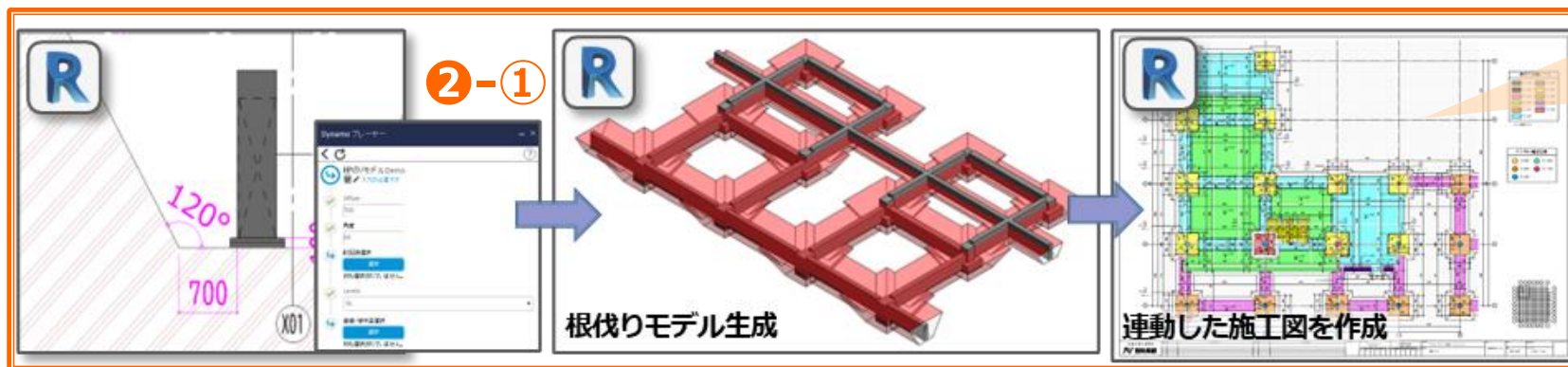
効果②-③  
 根伐りモデルを自動で作成することで、ヒューマンエラーがなく生産性の向上が図れた



## ② 生産設計モデルを活用した根伐りモデル、根伐り図作成とICT建機との連携

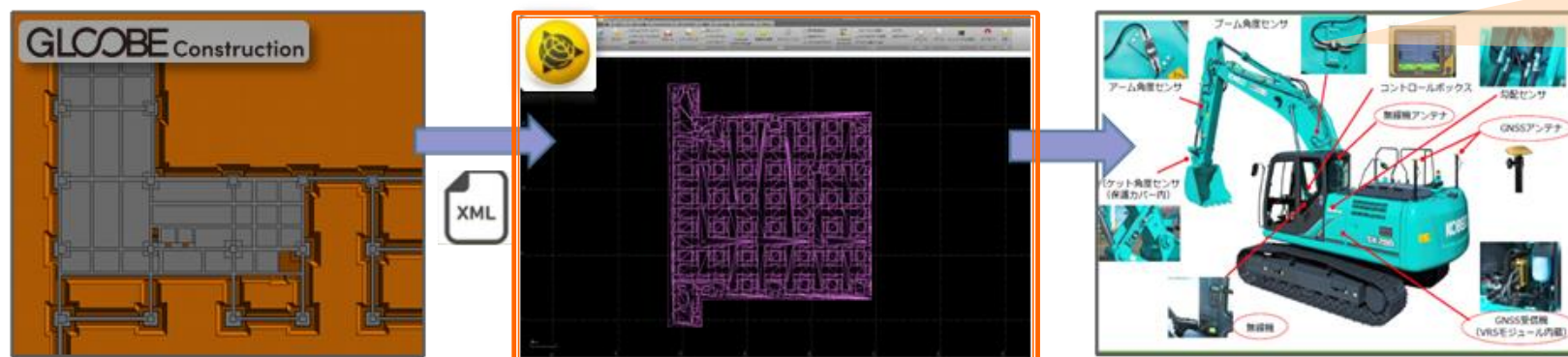
- 成功要因②-① 生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成  
工夫点 ②-② モデルを分割することでデータの作成と管理を行った

【Revit上で根伐りモデル作成ツール(Dynamo)による根伐りモデルを自動で作成し、根伐り図を作成】



成功要因②-1  
生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成し、ICT建機との連携や根伐り図の作成が出来た

【RevitからGLOOBEにデータを読み込み、根伐りモデルを作成し、LandXML出力してICT建機と連携】



工夫点②-②  
敷地地盤のレベルが東西で異なり、根伐りモデルの一括作成ができないためモデルを分割することでデータの作成と管理を行った

LandXML出力

②-②



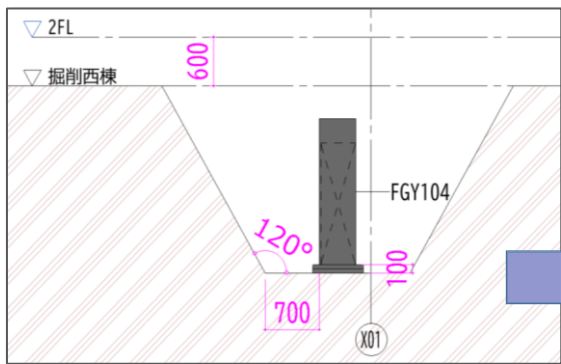
# 取組みの効果

効果②-③ 根伐りモデルを自動で作成することで、ヒューマンエラーがなく生産性の向上が図れた

効果②-③

根伐りモデルを自動で作成することで、ヒューマンエラーがなく生産性の向上が図れた

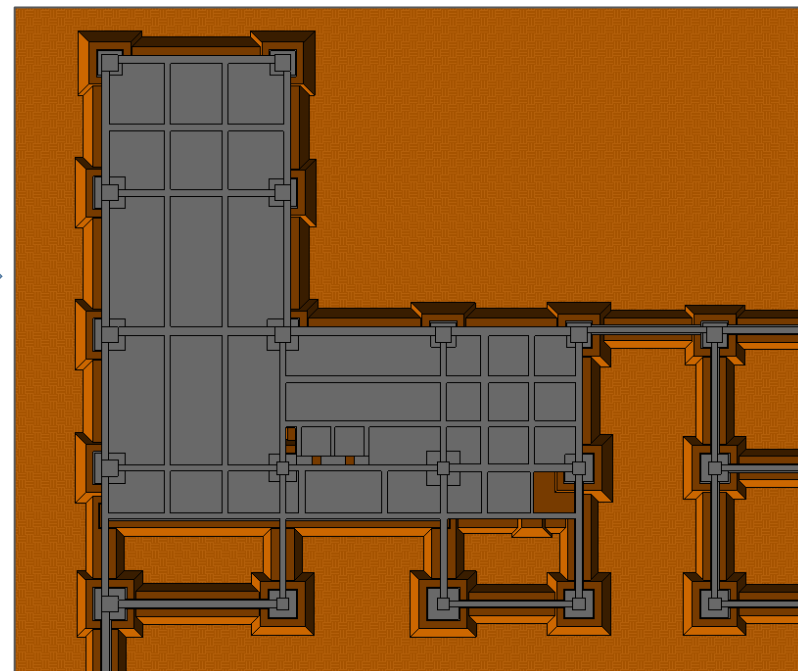
根伐り条件を設定



Dynamoツールを実行



根伐りモデルが自動で生成

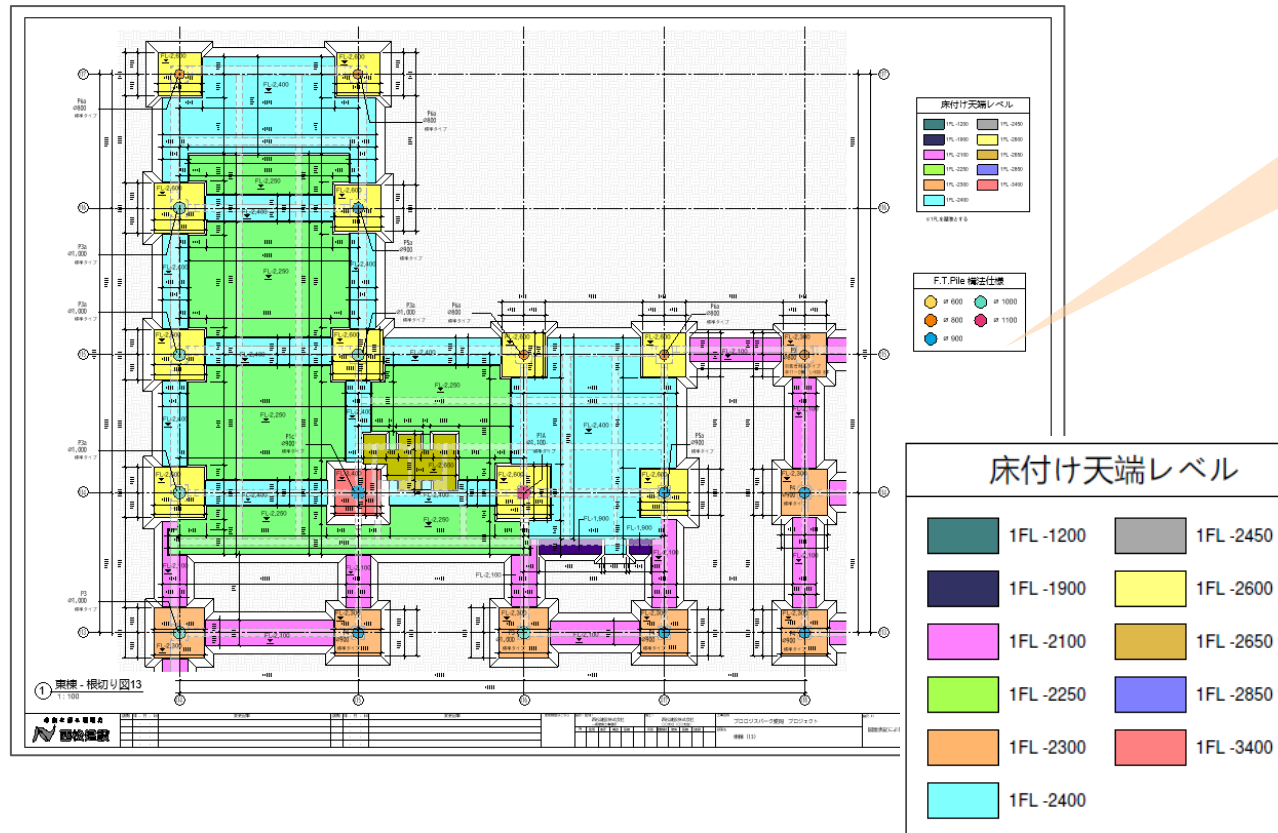


# 成功要因と工夫点



## 成功要因②-① 生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成

根伐りモデルから色分け図、根伐り底レベルを自動で作図



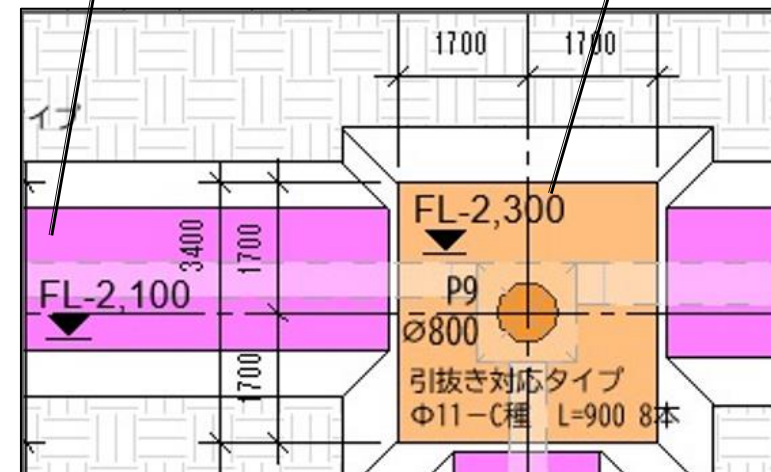
※1FLを基準とする

成功要因②-①

生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成し、ICT建機との連携や根伐り図の作成が出来た

床付けレベル毎の色分け

床付け天端レベル



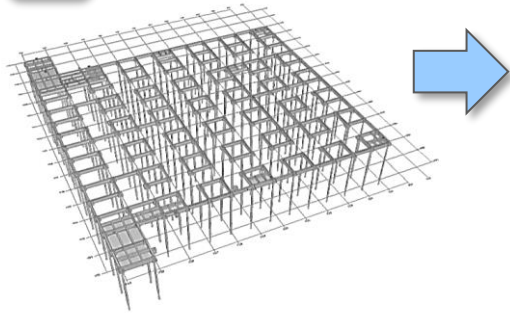
# 成功要因と工夫点

成功要因②-① ICT建機との連携が出来た

工夫点 ②-② モデルを分割することでデータの作成と管理を行った

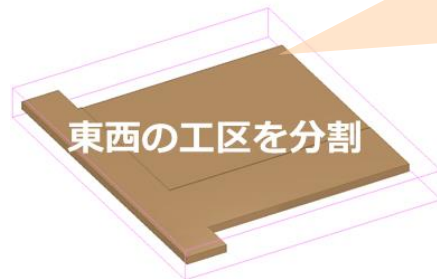
◆RevitからGLOOBEにデータを読み込み、根伐りモデルを作成し、LandXML出力してICT建機と連携

① 躯体モデルのRevit



② GLOOBEで根伐りモデルを作成→LandXML出力

GLOOBE Construction



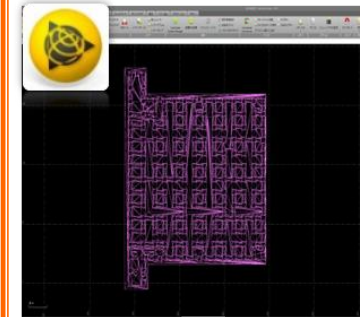
工夫点②-②

敷地地盤のレベルが東西で異なり、根伐りモデルの一括作成ができないためモデルを分割することでデータの作成と管理を行った



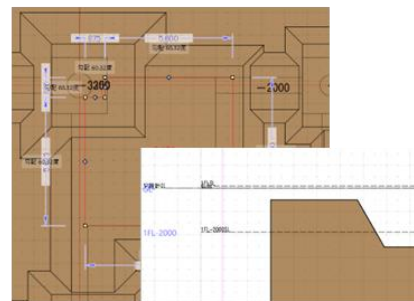
③ ICT建機用のデータに変換

②-①



成功要因②-①

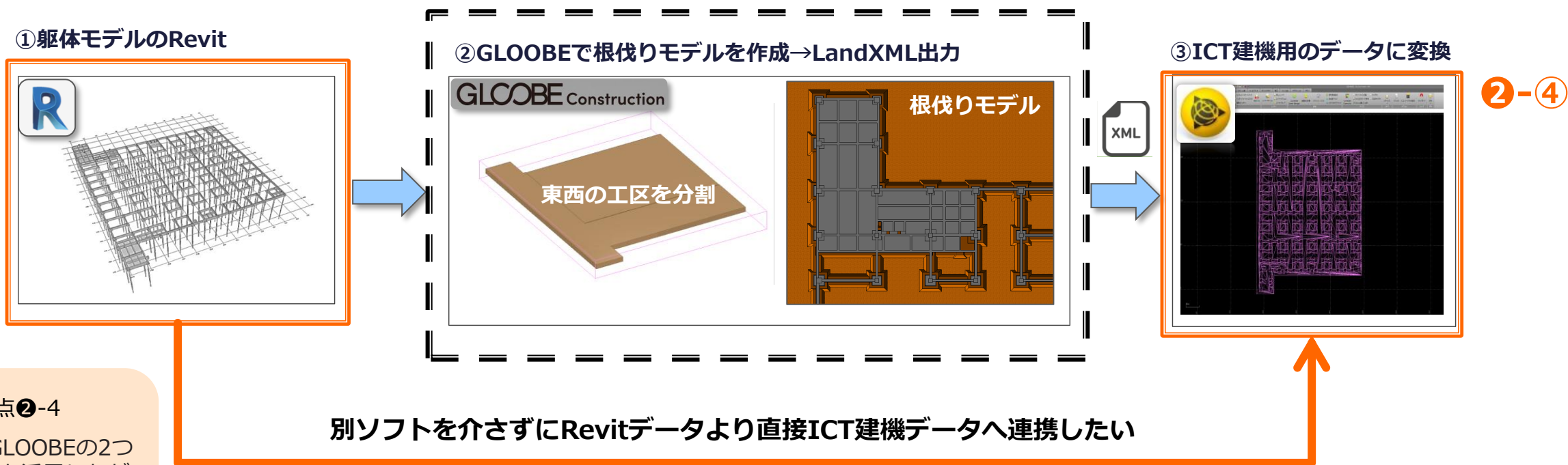
生産設計モデルから自動で根伐りモデルを作成し、ICT建機との連携や根伐り図の作成が出来た



プロパティ	
基本	
名称	
記号	
形状	
根切り高	設計GL
±	-205.00 mm
砂とり幅	500.00 mm
法面勾配	0.72 1/n

# 次回改善点

次回改善点②-④ RevitとGLOOBEの2つのソフトを活用したが、モデルを複数作成する事によるリスク回避やデータの一元化を図るため、今後はRevitでLandXML出力まで一元化したい



次回改善点②-4

RevitとGLOOBEの2つのソフトを活用したが、今後はRevitLandXML出力まで一元化したい

# 結果と課題



## ② 生産設計モデルから作成した根伐り図と根伐りモデルをICT建機と連携し施工に活用

### ◆ 結果

- ・ 正しいモデルがある事で、根伐りモデルを作成し、根伐り図やICT建機との連携ができた
- ・ 生産設計モデルから根伐りモデルを自動で作成する事で、ヒューマンエラーが無く品質の向上及び作図の効率化が図れた
- ・ 根伐りモデルのLandXMLデータに、土工事に必要な情報を付加する事で、重機オペレータが根伐り図を殆ど見ることなく、床付けレベルや通り芯、躯体情報などをモニター上で把握する事ができ、効率的に施工ができた

# 結果と課題



施工アシスト

## ② 生産設計モデルから作成した根伐り図と根伐りモデルをICT建機と連携し施工に活用

### ◆ 課題

- ・ LandXMLデータ出力のために、GLOOBEを活用したが、今後はアドインツールの開発で、RevitからLandXMLデータ出力まで一元化したい
- ・ 根伐りに必要な条件設定のもと、自動でモデルが作成されるため、建物形状や敷地形状により現実的な根伐り形状と異なる部分が発生するため、部分的な修正が必要になる。  
今後は、アドインツールの開発で修正部分が最小となるようにしたい
- ・ 作業員がICT建機の操作に慣れるまで時間が掛かった。  
└ 今後は作業員へ教育を事前実施し、慣れに掛かる時間を削減したい

## **西松建設の施工BIM**

**ご清聴ありがとうございました。**