

BLD500058

## BIM360, Revit と他ソフトウェアのデータ連携による BIM ワークフローの構築

Yushi Kato (加藤 雄志)

Turner & Townsend

### 学習の目的

- BIM Manager の仕事
- Revit のライブラリとカタログのデータ連携のための学習リソース
- BIM360 と Google Workspace を用いたクラウドコラボレーション、自動化
- ワークフロー自動化での検討項目

### 説明

外資系企業を中心として自社独自の BIM ワークフローを築いているケースが増えてきました。BIM Manager としての採用要件から考える BIM を実プロジェクトで使用するために必要な要素を紐解いていくとともに、今後の BIM 人材育成へのプランを考えていきます。

また、コラボレーション環境を活用することにより、工期を短縮してビジネスのスピードアップが考慮されている一方、労働環境改善を目的とした残業規制により現状のワークフローでは対応できない案件もあります。実案件での BIM を回すうえでカギになるワークフローの自動化やテンプレートやライブラリの整備による作業時間短縮といったトピックを紹介していきます。

### スピーカーについて

Turner & Townsend の BIM コンサルタントとして、グローバル企業への BIM 導入をサポートしています。グローバルな BIM ワークフローの各地域へのローカライズ、データ可視化ツールによるプロジェクト/建物データの管理、レーザースキャニングなどの建設技術の導入、ワークフロー/プロセスを自動化するシステムの構築に注力しています。また、設計チームだけでなく、コスト・スケジュールチームとも BIM ビジネスを構築し、プロジェクト中に各チーム間で建物データを活用しています。

## データ連携の基盤を作る BIM Manager とは

BIM は多くの関係者で共有され、多様な用途での活用が期待されている。一方、様々な関係者間で作成されたモデルを活用していくためには調整に多大な時間を要する場合が多い。また、近年では海外での BIM 活用が一般化していることもあり、外資系企業を中心に既に確立された要件に適するモデルの作成を求めるケースも増えてきている。海外での BIM ワークフローと日本特有の建設事情は必ずしも適合するわけではない。要件を満たすような BIM ワークフローの日本化を担当するのが BIM Manager の大きな役割となっている。

## データ連携の基盤としての BIM

BIM を成果物に含めている企業では作成された BIM モデルと他部署のデータを連携させるために独自のワークフローを導入している企業が多い。世界各地で展開しているビジネスを共通のフォーマットで連携させるために世界各地で共通の成果物を要求している。日本でビジネスを展開するにあたっては日本の業界事情および外資系企業の成果物の要求事項を理解し、達成するための BIM Manager の採用がみられる。

## 国内企業および外資系企業における BIM 求人の比較

日本国内でも様々な BIM の求人がみられる中で、国内企業と外資系企業の求人を比較することで BIM に対する要求内容の違いを検討してみた。

### 国内企業の求人

国内企業でも BIM を扱う人材の重要性は増加傾向である。一方、求人内容は BIM オペレータが多くなっている。業務で作成するモデルを作成する人材の確保するための求人となる。

### 外資系企業の求人

国内企業の求人件数と比較すると外資系企業の求人件数は多くはない。しかし、BIM をマネジメントできる人材を募集する傾向が強い。概ね 3~5 年程度の BIM の業務経験を必要条件としている。求人内容は Manager や Coordinator といったものから BIM Consultant といったものまで様々なポジションでの募集がみられる。業務経験から適切な成果物納入のための管理を行う人材を確保するための求人となる。

## 外資系企業の BIM 求人の注目ポイント

適切な BIM 成果物納入を管理できる人材かどうかを見極めるポイントとして以下の項目を見ていることが多い。

### BIM への理解度

米国資本の企業と英国資本の企業で要求事項は異なってくるため、ジョブディスクリプションを確認しておく必要がある。また、ソフトウェアの操作スキルを評価するのではなく、運用に必要なソフトウェアの知識を有しているかを問われることが多い。

### 海外のチームとの連携

世界共通のフォーマットで成果物を納入するため、海外のチームとの連携は不可欠である。BIM チームに複数名いる場合には語学の優先順位は必ずしも高いわけではないが、入社後の人事評価を考えると語学の上達を心がけておくとよい。担当するプロジェクトでの成果物の品質管理および問題点を共有しておく必要がある。

## 世界共通での要求事項

外資系企業のビジネスを支えるために世界共通で求められる主たる項目は以下のとおりです。

### 戦略

現状のワークフローをデジタルツールやテクノロジーを用いて、高品質の成果物を限られたりソースで提供していくことが求められる。社内のチームから要望があった場合には実現するためのワークフローを構築する必要がある。また、要求内容の調整をする必要がある場合もある。

### プロジェクト

内外多くの関係者がいる中で成果物納入に向けての課題の整理と対応策について関係者との調整を行う。日本の建設事情と見合うようにプロジェクトチームをサポートしていくことが求められる。

## 必ずしも必要ではないがプラスとなるスキル

### Dynamo や Revit API 等を使用するプログラミングスキル

Dynamo はプロジェクトベースで使用されることが多い。ワークフローに影響がある場合には自社ツールを開発している場合もある。用いられる言語は Python や C#であり、Python はジョブディスクリプションにて明記されている場合もある。

**Tableau / Power BI / Google Data Studio といった BI ツールを使った Data Viz**  
3D Viewer を使った成果物の管理以外に BI ツールを使う場合もある。上層部の意思決定を行うツールとして必要になる場合も多い。プロジェクトの現状を簡潔に伝える方法の検討をする必要がある。

## 注意点

### モデリングスキルは必ずしも必要ではない

モデリング自体がジョブディスクリプションで求められることは少ない。一方、テンプレートの管理など品質管理が要求される成果物である。

### 要求される成果物を満足するワークフローを立案できる

Dynamo 等を用いた部分最適化も重要ではあるが、ワークフロー改善による全体最適化が求められる。プロジェクトメンバーが入れ替わっても維持できるワークフローを構築することが重要である。

## 日本の BIM Manager に期待されていること

### 日本のプロジェクトへの適応

グローバルの要求事項を満足する成果物を製作するためのワークフローの確立することが重要なタスクである。なお、BEP 関連の書類やテンプレートは用意されていることが多いので、グローバルのシステムと連携可能な様にカスタマイズをしていくことが求められる。また、成果物の要求事項を満たすためスキルアップトレーニングやマニュアル作成をすることもある。万が一ワークフローを変更する際はグローバルチームと連携することも重要となってくる。

### 成果物の共有

#### デザインチーム(BIM ユーザー)への共有

- BIM360 を使ったプロジェクトメンバーの管理
- モデルへのアクセス権の付与
- モデルの品質管理

#### 外部チーム(非 BIM ユーザー)への共有

- Data による連携
- Dashboard 作成
- コンテンツアップデート

### BIM への理解向上

会社としての BIM の方向性を他チームメンバーへ共有することも非常に重要なタスクとなる。主な業務は以下のとおりである。

- 新メンバーへの職務紹介
- BIM ワークフロー変更の共有
- BIM のスキル向上のためのトレーニングの提供
- BIM のマニュアル整備

### 自動化に向けて

日々様々な要望が上がってくる中、限られたリソースにおいて成果品質向上のために自動化ツールを導入していくことは非常に重要なタスクとなる。基本的にプロジェクト内の作業であれば Dynamo で完結させることもある。一方、グローバルで開発を進めるのは根幹のワークフローにかかわるものである。そのため、ローカライズした際に発生するワークフローの自動化は地域ごとに行うこともある。

## ワークフローのカスタマイズ/変更

### 変更できないもの

#### CDE (BIM360 等)

BIM360 等共通で使用している。プロジェクトモデルは常にホストやリンクして運用する。

#### テンプレート / パラメータ

使用的するソフトウェアの言語に依存しないようにテンプレートやパラメータを指定して運用している。

#### ソフトウェア

共通のフォーマットで統一していることが多い。Revit を指定していることが多い。PC にソフトウェアをインストールすることが大変な場合もあるので注意が必要となる。

### 変更できるもの

#### 自動化ツール

モデルの品質を向上する目的で導入される自動化ツールは歓迎される傾向が強い。

#### ファミリ

地域特有の規格がある製品がある場合には各地域で整備することがある。

#### BEP

プロジェクトの進め方など成果物が定められたタイミングに提出できるように計画することが必要である。

### 内的要因による変更

#### グローバルアップデート

グローバルで新たなワークフローにアップデートされることがあるので、再度ローカライズしていく必要がある。

#### リストラクチャリング

組織変更によるワークフローの変更が発生する場合もある。

#### 他部署からのリクエスト

他部署のワークフロー変更によるアップデートが必要となる場合もある。

### 外的要因による変更

#### ソフトウェアのバージョンアップ

即日に対応しないと表示されない等の影響が出るため、プロジェクトが停滞しないよう、予定していた仕事のリスクが必要になることもある。

#### プロジェクト

様々な事情により特殊なカスタマイズが必要になる場合も…ワークフローの可変部分と不变部分を明確にしておくことが重要である。

# AUTODESK UNIVERSITY

## キャリアパス

### **BIM Modeler / Operator**

プロジェクトチームの一員として、設計や施工の BIM Model を担当することが多い。ソフトウェアの操作技量が求められる。Revit ではファミリを作るスキルが求められる。最近は Rhino や Fusion 等のソフトウェアでモデルを作成することもある。一方コンピューターショナルデザイン等は別途ポジションが用意されており、必ずしも BIM のポジションと一体となっていない場合が多い。

### **BIM Coordinator**

Revit を用いての Model チェック(定型業務は自動化されていることも)を行う。また、Navisworks を用いて干渉チェックやモデルの目視確認をおこなうこともある。

契約によっては週例の Coordination Mtg にむけての資料作成をおこなうこともある。なお、職務内容によっては BIM360 の管理を行うこともある。また、QTO に向けてのデータチェックを行う必要がある場合もある。

### **Reality Capture**

海外では図面が存在しないまたは正確ではないため、点群データを活用して既存建物の整合チェックを標準プロセスとしている場合が多い。また、Digital Layout 等を行うことも求められる。ただ、どちらも日本ではあまり優先順位は高くはない。一方、BIM モデルと現場との整合性確認を目的とした点群データの作製を行うことはみられる。

### **BIM Manager**

前段で紹介した内容に加えて、PEP, BEP 等のドキュメントの作成、管理を行う。また、プロジェクトの成果物について QA / QC 等のプロジェクトモデル管理を行う。

## その後

建設業界以外からの求人がでてくることが多くなっている

- (Regional) Head of BIM
- BIM Consultant

一方、BIM を活かして別のキャリアにすすむ人もいる。

- Software Engineer
- Business Owner

## BIM Manager の自動化の始め方

### Revit の業務効率化

Dynamo を必須としている求人もある。また、Python や C#はできるとプラスに評価されることが多い。一方、BIM360 を使用していると Revit のバージョンアップによる Dynamo のアップデートも必要になることが多いため、自動化の際は手段の検討が必須となる。また、ツールのレガシー化が課題となっていくことは共通の課題である。

### Python を使った開発ツール

- Revit Macro
- Revit Python Shell(主開発者はバージョンアップに対応していない)
- pyRevit (Python 以外の言語にも対応)

### Python を使った開発環境

- VS Code
- Atom
- Revit Python Shell

### Python での開発を助けてくれるライブラリ

- RevitPythonWrapper
- IronPython Stubs(Rhino でも使用可)
- Revitron (pyRevit 及び RevitPythonShell で使用可)

# AUTODESK UNIVERSITY

## Google SpreadSheet と BIM360 の連携

### Google SpreadSheet

Google Apps Script(GAS)を用いて BIM360 とウェブ連携させることが可能である。また、GAS は JavaScript ベースの言語で、ウェブ連携はさせやすいライブラリもある。

### BIM360

BIM360 の一部機能を Forge の BIM360API を用いて連携が可能である。利用するためにはアプリケーションの登録が必要となる。

### Autodesk Forge の利用

Autodesk Forge は Web ベースのサービスである、現状は BIM360API は無料で使用することができる。また、他の Web サービスと連携させることが容易にできる。

### Autodesk Forge にてアプリケーション作成

ClientID および ClientSecret を取得します。基本的には 2LeggedAccessToken を取得するだけでアプリケーションは動作するので、CallbackURL の設定は自社のなんでも問題がありません。ここではアプリ名を”First Trial”としています。

App information [REDACTED]

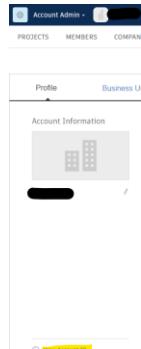
Basic information about your app.

Client ID	[REDACTED]
Client Secret	<input type="text" value="*****"/> <a href="#">REGENERATE</a>
App Name	First Trial
Description	Test App
Callback URL	[REDACTED]

アプリケーション登録画面

## BIM360 上でのアプリケーション登録

登録には Admin 権限が必要となります。登録後は AccountID の確認を行ってください。



ACCOUNTID 確認画面

## Token の取得

GAS では URLFetchAPP クラスを用いることで HTTP クライアント処理を実装することが可能です。

```
1  function getTwoLeggedToken() {
2    var client_id = scriptProperties.getProperty('clientId');
3    var client_secret = scriptProperties.getProperty('clientSecret');
4    var scope = scriptProperties.getProperty('scope');
5    var body = {
6      'client_id' : client_id,
7      'client_secret' : client_secret,
8      'grant_type' : 'client_credentials',
9      'scope' : scope
10    }
11
12    var options = {
13      'method': 'post',
14      'contentType': 'application/x-www-form-urlencoded',
15      'payload' : body,
16      'muteHttpExceptions: true
17    }
18    return UrlFetchApp.fetch(base_url + 'authentication/v1/authenticate', options);
19  }
20
```

GET 2LEGGERTOKEN の使用例

## プロジェクトの取得

GET projects を使用してプロジェクトを取得します。この API の仕様上 100 プロジェクトまでしかプロジェクトを取得することができません。100 個以上プロジェクトがある場合には Offset を用いて取得したいプロジェクトの範囲を指定する必要があります。

```
1  function getProjects(offset, token) {
2    var headers = {
3      | Authorization: token
4    }
5  
6    var limit = 100;
7    var offset = offset;
8    var options = {
9      | 'method': 'get',
10     | 'headers': headers
11   }
12   return UrlFetchApp.fetch(base_url + 'hq/v1/accounts/' + account_id + '/projects?limit=' + limit + '&offset=' + offset, options);
13 }
```

### GET PROJECTS の使用例

## ユーザーの取得

GET users を使用して取得することができます。この API も仕様上 100 ユーザーまでしか取得できません。一方、GET users/search を使用して取得することも可能です。名前やメールアドレス等で検索が可能です。今回はメールアドレスによる方法を採用しています。名前を用いる場合には日本語はエンコードする必要があります。

```
53  function getUserByEmail(token, email) {
54    var emailUri = email.replace('@', '%40');
55  
56    var headers = {
57      | Authorization: token
58    }
59  
60    var options = {
61      | 'method': 'get',
62      | 'headers' : headers
63    }
64  
65    return UrlFetchApp.fetch(base_url + 'hq/v1/accounts/' + account_id + '/users/search?email=' + emailUri, options);
66  }
```

### GET USERS/SEARCH の使用例

## ユーザーをプロジェクトに追加

POST `projects/:project_id/users` を用いて追加することができます。登録に当たっては Admin か User かを選択して登録することが可能となっています。なお、現在は Document Management モジュールのみに対応していますので、その他のサービスを有効にしたい場合には BIM360 上での操作が必要となります。

```
111  function postUserToProject(token, projectId, accountId, userId, companyId, industryRoleId) {
112    var myUserId = "****";
113    var headers = {
114      'Authorization': token,
115      'x-user-id': myUserId
116    }
117
118    var body = [
119      {
120        'user_id': userId,
121        'services': {
122          'project_administration': {
123            'access_level': 'admin'
124          },
125          'document_management': {
126            'access_level': 'admin'
127          }
128        },
129        'company_id': companyId,
130        'industry_roles': [
131        ]
132      }
133    ];
134
135    var options = {
136      'method': 'POST',
137      'contentType': 'application/json',
138      'headers': headers,
139      'payload': JSON.stringify(body),
140      'muteHttpExceptions': true
141    }
142
143    return UrlFetchApp.fetch(base_url + 'hq/v2/accounts/' + accountId + '/projects/' + projectId + '/users/' + userId, options);
144  }
```

POST `projects/:project_id/users` の使用例