

# 特集

## 過去と未来の交差点

# BIMシンポジウム報告

本年度のテーマは、「過去と未来の交差点」としました。建築業界のみならずさまざまなことが急速に変化している今日の社会において、私たちが進む未来に向けて考えていく必要があると感じております。新しい技術や今後の展望等をご紹介しますとともに、これまでの積算協会の歩みや活動等についてもご紹介したいと考えております。

さて今号の特集では、2023年2月28日に開催された当協会主催の「BSIJ情報委員会シンポジウム—ターゲットバリューデザインへ—」の内容について、ご紹介いたします。

日本でBIMが普及され始めてすでに10年以上が経ち、建築分野におけるBIMは広く浸透してきました。設計図として使用するだけでなく、他ツールとの連携により維持管理や工事費積算などにも幅広く活用することが期待されており、かねてより当協会の情報委員会では、BIMが近い将来に建設業界全体の社会インフラとして整備されることを見据えて「BIMを活用した積算・コストマネジメントの環境整備」について、検討を重ねております。

私たち積算業務に携わる者としては、積算業務やコストマネジメント業務においてBIMをどのように活用できるか非常に興味があります。BIMの特性や膨大な情報量とその管理方法など複雑で拡張性があり、また、さまざまな角度からアプローチできるツールであるため、課題も多くありますが、BIMのポテンシャルから期待される将来性も踏まえ、積算業務にも効果的に活用していくことができれば業務の効率化や精度向上にも繋がります。

BIMの効果的な活用方法について、私たちとともに学んでいきましょう。

### BSIJ 情報委員会シンポジウム開催報告

..... (公社) 日本建築積算協会 情報委員会委員 森谷靖彦

### フィージビリティスタディ BIM-F/S BIM

..... 株式会社エステム建築事務所 草薙秀和

### Uniclassを付与した実施設計BIMモデルによる概算コスト算出手法の検証

..... 株式会社フジキ建築事務所 谷藤正樹

# BSIJ 情報委員会シンポジウム 開催報告



(公社) 日本建築積算協会 情報委員会委員  
森谷 靖彦

## シンポジウムの開催

日本建築積算協会の常置委員会の一つとして活動する情報委員会(志手一哉委員長)は、2023年2月28日に東京港区芝の建築会館にて、シンポジウムを開催しました。シンポジウムは会場での対面とWeb同時配信によるハイブリッド形式での開催で、多くの皆様にご参加いただきました。本稿では、その模様をご紹介します。

## 開催趣旨

建設業の生産性向上は、世界的な課題となっています。日本でも「建設DX(デジタルトランスフォーメーション)」の取り組みが各企業で本格化し、コストマネジメント分野でもBIMの利用が進みつつあります。BIMは、建設業界のビジネスモデルやエコシステムに変革をもたらす画期的な仕組みですが、そこには分類体系などの標準化という考え方が重要となります。

シンポジウムは、国土交通省よりBIM連携積算の導入に向けた取り組みや積算基準等について紹介するとともに、BIMを用いた新しいコストマネジメントの考え方などについて、日本建築積算協会情報委員会の活動報告を交え、皆様と共に考える場として開催されました。



シンポジウム会場の様子(建築会館 東京都港区芝)

**開催概要** (講演者名は敬称略)

開催日時 2023年2月28日(火) 13:00~17:00

開催会場 建築会館ホール+Web配信によるハイブリッド開催(定員150名)

**プログラム**

|      | 司会          | 渡辺さき  | ITすきま教室主宰 / ユーチューバー  |
|------|-------------|---|--|
| 前半   | 開会挨拶        | 森谷 靖彦   | 日本建築積算協会副会長<br>情報委員会委員   |
|      | 特別講演        | 小澤 剛  | 国土交通省大臣官房官庁営繕部計画課<br>営繕積算企画調整室 室長  |
|      |             | 日野 悦子   | 国土交通省大臣官房官庁営繕部計画課<br>営繕積算企画調整室 営繕技術専門官   |
|      | 基調講演        | 志手 一哉   | 芝浦工業大学 教授<br>日本建築積算協会 理事 / 情報委員会委員長  |
| 後半   | 活動成果報告      | 村瀬 弘幸<br>田中 洋介<br>須貝 成芳<br>谷内 秀敬                          | 情報委員会委員 / WG主査<br>情報委員会委員 / 翻訳チームリーダー<br>情報委員会委員 / LOCチームリーダー<br>情報委員会委員 / 設備チームリーダー |
|      | パネルディスカッション | 志手 一哉<br>山之口 靖幸<br>谷藤 正樹<br>齊藤 武<br>三上 智大<br>菊野 格<br>大越 潤 | (前掲)<br>情報委員会委員<br>情報委員会委員<br>情報委員会委員<br>情報委員会委員<br>情報委員会委員<br>情報委員会委員               |
| 全体総括 | 前田 伸子       |   | 日本建築積算協会 専務理事  |



シンポジウム後半(活動成果報告)の様子

## 特別講演

「公共建築工事へのBIM連携積算の導入に向けて／公共建築工事の積算について」  
 「公共建築工事の積算について」

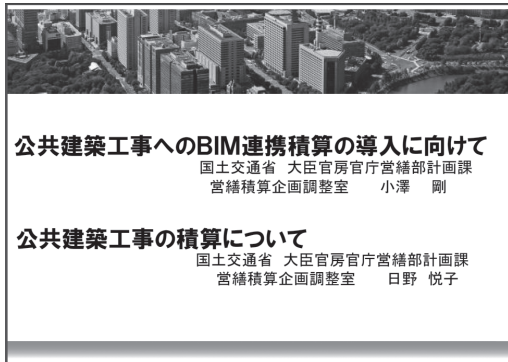


小澤様



日野様

特別講演は、国土交通省大臣官房官庁営繕部計画課 営繕積算企画調整室室長の小澤様と同室営繕技術専門官の日野様に、「建築BIMの推進と官庁営繕の取組」と「公共建築工事の積算」について、および「BIM連携積算の検討」についてお話をいただきました。



### 本日のご説明内容

1. はじめに
2. 建築BIMの推進と官庁営繕の取組について
  - (1) 建築BIMの推進
  - (2) 官庁営繕の取組
3. 公共建築工事の積算について
4. BIM連携積算の検討

企画から保全まで一貫して関係者との調整を実施するという、国土交通省の官庁営繕業務の流れや技術基準についての説明があり、公共建築発注の特徴について詳しくご紹介をいただきました。

令和4年度は、EIR (Employer Information Requirements：発注者情報要件) の作成手法を検討の一環として、BIM連携積算(官庁営繕事業におけるBIMデータを活用した工事費積算)の検討に着手し、その成果として「官庁営繕におけるEIR作成の手引き(仮称)の作成」と「官庁営繕におけるBIM連携積算の試行要領(案)の作成」が報告されました。

**公共建築発注の特徴(例)**

- ① 適切なコストで適切な品質を確保する必要がある  
⇒ BIM活用にもコストに見合ったメリットが必要となる
- ② 設計と施工の分離発注を原則としている  
⇒ 設計段階で作成したBIMデータを、施工段階に引継ぐ必要がある
- ③ 可能な範囲で広く受注機会を提供する必要がある  
⇒ BIMが一般に普及してはじめて、BIM活用を標準とすることが可能(それまでは対象業務が限定される)

↓

こうした特徴を踏まえながらBIMの活用を進める必要がある。

**令和4年度の検討事項**

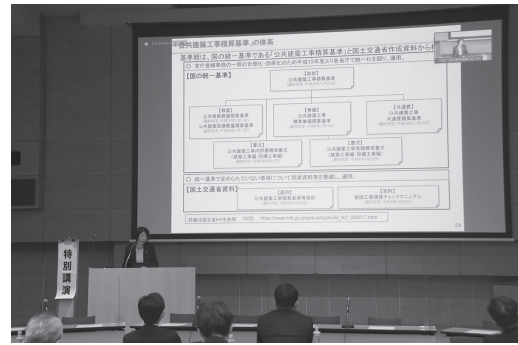
- 昨年度作成したEIR(例)を踏まえ、EIRの作成手法を検討
  - ・ 試行等で把握された課題等を整理
  - ・ 発注者におけるEIRの作成手法を検討
- BIM連携積算<sup>※1</sup>の検討に着手
  - ・ 積算等でのBIMの利用実態等を調査
  - ・ 活用の効果や課題等を整理
  - ・ 積算等におけるBIMの効果的な活用方法等を検討

↓

検討会<sup>※2</sup>での審議(意見)を反映  
試行事業で把握された内容の反映

**成果**

- 官庁営繕におけるEIR作成の手引き(仮称)の作成
- 官庁営繕におけるBIM連携積算の試行要領(案)の作成



公共建築工事の積算については、適正な予定価格設定の重要性が説明され、公共建築工事積算基準の体系や公共建築工事の工事費の構成についてご説明いただきました。適正な数量算出のため、現場実態を反映した共通費の算定および条件明示などが説明され、「入札時積算数量書活用方式」などが解説されました。

これらマニュアル類の詳細は、国土交通省のホームページに掲載されているため、併せてご確認ください。

[https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild\\_tk2\\_000009.html](https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000009.html)

**適正な予定価格の設定**

- 「適正な予定価格の設定」については、『営繕積算方式』活用マニュアルや『営繕工事積算チェックマニュアル』を作成しています。
- また、「入札時積算数量書活用方式」について、平成28年度の試行結果を踏まえ、平成29年度から直轄の営繕工事において本実施に移行しています。
- これらについて、地方公共団体等に対し、各種会議等における説明を通じ普及・促進を図っています。

**『営繕積算方式』活用マニュアル**

実勢価格や現場実態を的確に反映した適正な予定価格を設定し、工事条件の齊整や物量算等と連動した適正な積算手法であり『営繕積算方式』(※)を分かりやすく解説したものです。

**営繕工事積算チェックマニュアル**

数量の誤り恐れや選算を防止し精度向上を図るとともに、集約費の設定を適切に行えるよう、集約費の各集約項目のチェック項目や数量確認のための数量指標を整理したものです。

**マニュアルの構成(新着・改修)**

- 数量算出チェックリスト
- 集約費等チェックリスト
- 積算数量調査チェックリスト
- 集約費等設定チェックリスト
- 数量チェックシート(建築のみ)

**入札時積算数量書活用方式**

- 入札参加者に、発注者の示す数量書「入札時積算数量書」の活用を促します。(入札説明書に明記)
- 契約後、「入札時積算数量書」の積算数量に疑義が生じた場合に、受発注者間で協議し、必要に応じて数量を訂正し積算代金額を変更することを契約事項とします。(契約書に位置付)

※国土交通省の監修した、入札時に発注者が必ず「入札時積算数量書」の積算数量を使用した場合に可能

**『営繕積算方式』活用マニュアルについて**

国の統一基準である公共建築工事積算基準とその運用にかかる各種取組をセットにした『営繕積算方式』を解説したもの

『営繕積算方式』活用マニュアル

『営繕積算方式』活用マニュアル(概要版)

国土交通省 大臣官務官庁営繕部

国土交通省 大臣官務官庁営繕部

国土交通省

国土交通省

参考資料

詳細は国土省HPを参照 [https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild\\_tk2\\_000009.html](https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000009.html)

官庁営繕事業における積算業務は、公共建築工事積算基準類に基づき数量算出を行っていますが、大規模工事では、拾い・集計やそのチェックに多くの時間を要しているため、今後は積算業務の効率化に向けて、BIMデータを積算業務で効果的に活用する方法について検討することが報告されました。

さらなる取り組みの普及に向けては、設計担当者と積算担当者との役割分担や、モデリング・入力ルールについて、さらにBIM連携積算に必要な技術力について検討が行われるということです。官庁営繕事業におけるBIM活用の詳細については、国土交通省ホームページでご確認ください。

[https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild\\_tk6\\_000094.html](https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk6_000094.html)

**官庁営繕事業におけるBIM活用の現状について**

- 官庁営繕事業におけるBIMの試行は、新築で実施(改修工事は対象外)
- BIMデータの位置付けは参考資料であり、あくまで契約図書は二次元図面

- ・現状では新築工事で試行を実施している。その際、BIMデータの詳細度は、現状に鑑み、高すぎない(競争参加しやすい)レベルとしている。
- ・改修設計でのBIM活用は行っていない(改修工事でBIMを試行する場合、既存仕様のBIMデータがなければ、はじめからモデリングする必要があり負担が大きい)
- ・現状のBIMソフトでは変更履歴を保持できないので、変更設計でのBIM活用は行っていない
- ・契約図書はあくまで二次元図面であり、BIMデータは契約図書ではないため、二次元図面との併存は必須(BIMデータとの相違があった場合は二次元図面が正)

**BIMを活用した設計成果物作成の流れ(現状・新築の場合)**

BIMモデルの作成 → BIM上の2D加工 → BIMから直接出力 → 設計成果物(2次元図面)

CAD: エクスポート → CADによる作図

**BIM連携積算の推進に向けて**

取組の普及に向けて(試行を通じて引き続き検討)

1. BIM連携積算の目的及び効果について
2. 設計担当者と積算担当者との役割分担について
3. モデリング・入力ルールについて
4. BIM連携積算に必要な技術力について

官庁営繕事業におけるBIM活用のホームページ [https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild\\_tk6\\_000094.html](https://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk6_000094.html)

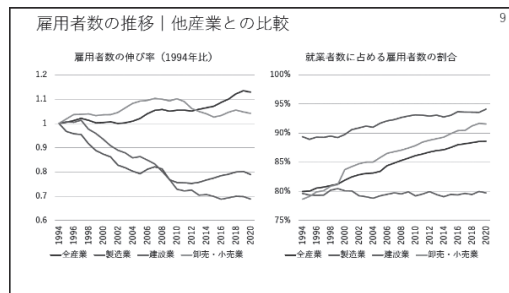
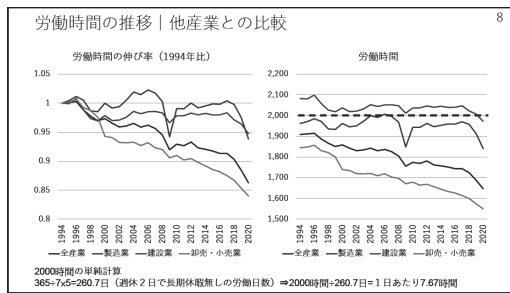
## 基調講演

### 「BIMとコラボレーションとコストマネジメント」



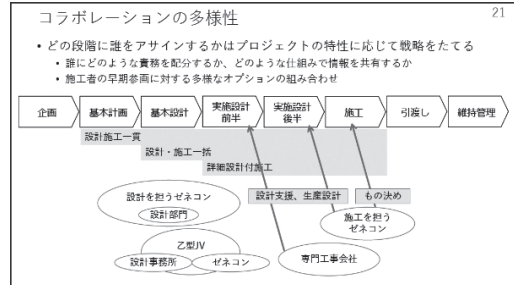
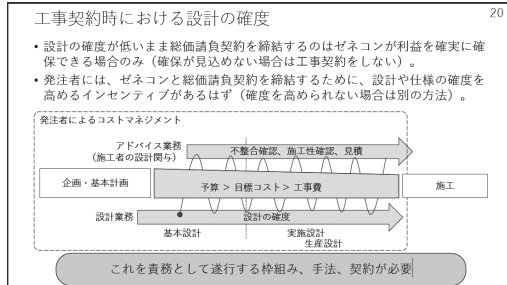
基調講演は、日本建築積算協会の理事で情報委員会委員長を務める芝浦工業大学教授の志手一哉氏に、「1. データに見る建設業の現況」「2. 建築プロジェクトのリスクと責務」「3. ターゲットバリューデザインとBIM」の3つの話題を提供していただきました。

はじめに、建設市場が拡大し続けているわけではない中で、資材価格や労務費が上昇している現在の建設業界の状況が説明されました。加えて、他の産業と比較して建設業の労務環境が非常に厳しい状況であることが、各種のデータによって示されました。

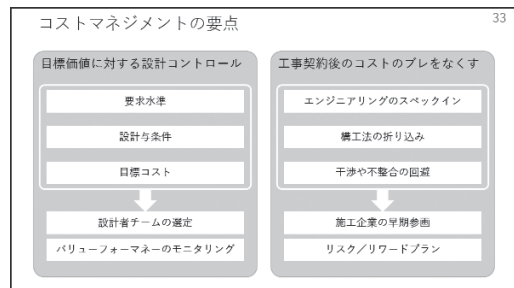
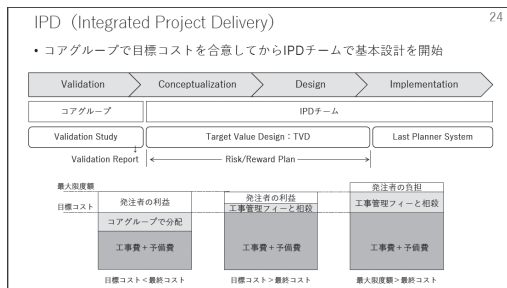


つぎに、「リスク」と「責務」ということばについて、リスク要因とは、取り引きの前提とされた条件と生じた事象の齟齬や後発する事象などの、契約当事者に帰責されない外在的要因を指すこと、債務とは、各当事者が果たすべき責務の範囲に関する合意を取り決める契約であることが整理されました。つまり、「リスク」は、これをもっとも良くコントロールできる当事者に負担させるのが原則で、「責務」は、責任範囲を特定・抽出し、その不履行に対応する当事者間での損失分担に係る手続きと実体的な分配ルールの明確化(契約)が重要であるということが説明されました。

これには、設計上の不備や将来的に生じる可能性のある不具合を予見することが必要で、工事契約時における設計の確度が重要な要素となります。設計の確度が低いまま総価請負契約を締結するのは、ゼネコンが利益を確実に確保できる場合のみであって、発注者には、ゼネコンと総価請負契約を締結するために、設計や仕様の確度を高めるインセンティブがあるはずで、つまり、これを責務として遂行する枠組み、手法、契約が必要となります。

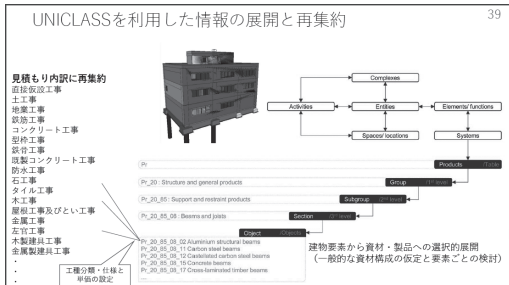


コラボレーションの多様性を見据え、どの段階に誰をアサインするか、プロジェクトの特性に応じて戦略を立てることが重要で、施工者の早期参画に対する多様なオプションの組み合わせが求められます。その一つとして、IPD (Integrated Project Delivery) という設計手法が諸外国では行われており、目標コストを合意してからIPDチームで基本設計を開始するという取り組みが行われています。ここで重要なのはコストマネジメントであり、その要点は「目標価値に対する設計コントロール」と「工事契約後のコストのブレをなくす」ことであるとの説明がなされました。



BIMを導入したコストマネジメントは、プロジェクト初期段階における概算の精度を高めることと、設計の確度を高めてから工事請負契約を締結することをイメージすべきであり、BIMを用いた設計では、BIMオブジェクトに何が含まれていると仮定するのが重要で、インプット情報の関係に対応する一般的な資材構成を仮定できるかが必要となります。その際、項目の粒度は粗概算でも精概算でも変わりません。

また、全てのデータが一つのファイルに入力されている必然はなく、オブジェクトの配置を決めるモデルとディテールを設計する図面データは別でも良いことに留意すべきとの説明がありました。ここで有効なのは、UNICLASSを利用した情報の展開と再集約で、建物要素から資材・製品への選択的展開が可能となります。



BIMの導入で重要なこととコストマネジメントの関係

40

• BIMを活用し、概算の精度を高め、工事請負契約の前に設計の確度を上げることが建設プロジェクトの生産性向上につながる。

|   |   |
|---|---|
| <p>求めるべき効率化とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 作図や積算の自動化？</li> <li>✓ 手戻り作業の削減？</li> </ul>        | <p>データ連携とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ファイルの一環利用？</li> <li>✓ 情報確定の共同作業？</li> </ul>          |
| <p>データの一元化とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ モデル内にすべての情報を入力？</li> <li>✓ データ相互の関係を集約？</li> </ul> | <p>標準化とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プロセスや役割・責任を標準化？</li> <li>✓ 情報の表記法やメタ情報を標準化？</li> </ul> |

最後に、志手委員長から聴講者に対し4つの問いかけがありました。BIMを活用し、概算の精度を高め、工事請負契約の前に設計の確度を上げることが建設プロジェクトの生産性向上につながるとする場合、BIMの導入で重要なこととコストマネジメントの関係について、皆さんはどのようにお考えでしょうか？

**1. 求めるべき効率化とは？**

作図や積算の自動化？  
手戻り作業の削減？

**2. データ連携とは？**

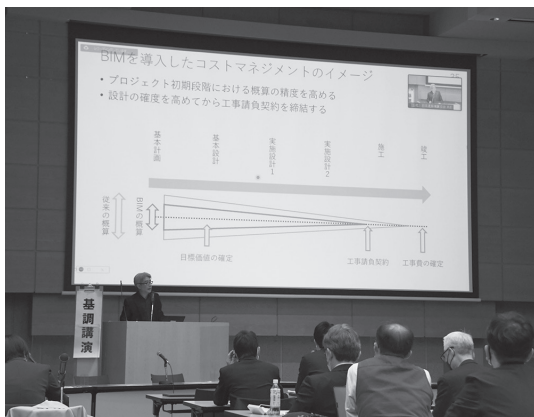
ファイルの一環利用？  
情報確定の共同作業？

**3. データの一元化とは？**

モデル内にすべての情報を入力？  
データ相互の関係を集約？

**4. 標準化とは？**

プロセスや役割・責任を標準化？  
情報の表記法やメタ情報を標準化？





## BSIJ情報委員会活動成果報告

シンポジウム後半は、情報委員会の2022年度活動成果報告とパネルディスカッションが行われました。まずは、情報委員会を構成する各チームからの活動報告です。

### ◆翻訳チームからの報告

翻訳チームは、リーダーの田中委員、菊野委員、岩松委員、三上委員、村瀬委員、谷内委員の6名からなるチームで、主にUniclassの調査研究および日本語訳を行っています。2018年に活動を開始し、2020年度にはすべてのテーブルの翻訳を終え、2021年度にパブリックコメントを開始、2022年度にはUniclass日本語版検索サイトを公開しました。



村瀬委員



田中委員

Uniclass日本語版検索サイトは、Uniclassをコード番号からだけではなく、英語と日本語の双方で検索できるほか、コメント投稿機能を利用して、より良い翻訳案の提案や意見の投稿ができるため、ぜひご利用くださいとの説明がありました。

| Code           | Title                                 | 日本語訳                      | ご意見  |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------|------|
| Pr_20_85_47_04 | Acoustic batten cradles               | 吸音バテンクレードル                | 投稿する |
| Pr_35_57_88_02 | Acoustic textiles                     | 吸音テキスタイル                  | 投稿する |
| Pr_20_93_52_01 | Aggregate concrete blocks             | コンクリートブロック                | 投稿する |
| Pr_20_93_52_02 | Aggregate concrete bricks             | コンクリートブロックレンガ             | 投稿する |
| Pr_25_30_36_03 | Aluminium handrails                   | アルミ製手すり                   | 投稿する |
| Pr_30_59_09    | Brise-soleils and components          | ブリーズ・ソレイユ (ルーバー) とコンポーネント | 投稿する |
| Pr_20_85_86_11 | Carbon steel struts                   | スチール製支柱                   | 投稿する |
| Pr_35_93_13_13 | Cement-bonded wood wool infill units  |                           |      |
| Pr_25_71_42_12 | Cement-bonded wood-wool infill panels |                           |      |
| Pr_25_57_56_14 | Cleft chestnut palisade rolls         |                           |      |
| Pr_25_71_57_14 | Concrete base panels                  |                           |      |
| Pr_25_71_57_12 | Concrete baseboards                   |                           |      |
| Pr_20_93_52_23 | Dimensioned stones                    |                           |      |

Uniclass日本語版検索サイト  
<https://www.bsij.or.jp/uniclass/>

### ◆LOCチームからの報告

LOC (Level of Costing) チームは、リーダーの須貝委員、飯島委員、大越委員、小室委員、齊藤委員、高田委員、高橋委員、濱田委員、比嘉委員、柳田委員、山之口委員、吉本委員からなるメンバーで、BIMを用いたより高度な概算手法の確立へ向けた取り組みに関する説明がありました。さらに、合成単価の必要性について解説があり、設計の進展に伴うコスト精度のイメージについて説明が行われ、LOCチームが取り組んでいる設計段階ごとの概算細目内容の整理について説明がありました。



須貝委員

**これまでの主な活動内容 (2020・2021年度) と課題**

【過去2年間の主な活動内容】

- ① BIMモデルからの概算を試行
- ② 概算項目とUniclassコードの対応検証

【課題(より高度なBIMを用いた概算手法確立へ向けて)】

- ① LOC (Level of Costing)の整備
- ② 合成単価の考え方の整理

建築BIM推進会議 第44 2020年度・2021年度活動報告  
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001395082.pdf>  
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001473027.pdf>

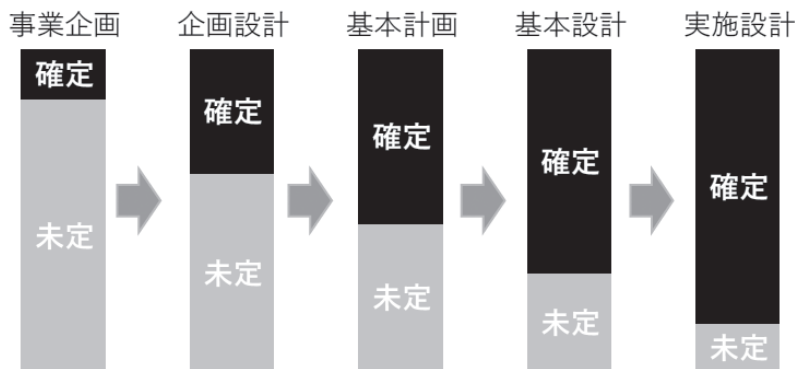
**活動内容 (2022年度)**

■ 各設計段階毎の概算細目内容の整理  
 一步前進したコストマネジメントのインフラ整備を目指して  
 ⇒ LOCの見直し

設計情報 ↔ 各種分類コード ↔ BIM  
 ↓  
 概算細目

⇒ コストマネジメントの標準化  
 ⇒ BIMを用いた設計プロジェクトの概算精度向上  
 ⇒ BIM設計におけるLOD・LOI等の検討材料の一つとして

設計の進展に伴うコスト精度のイメージについては、次図の通り情報のレベルを「確定」「未定」で表現し、「未定」の項目についても、ある程度の予測と想定により単価を設定し概算するというBIM積算の考え方が示されました。

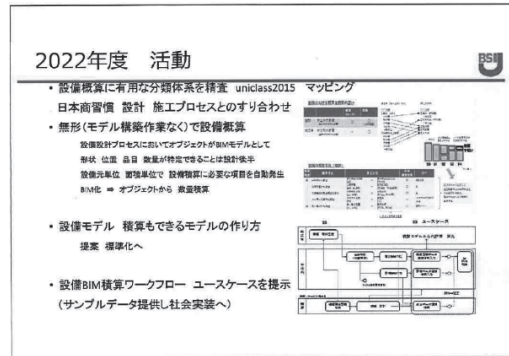
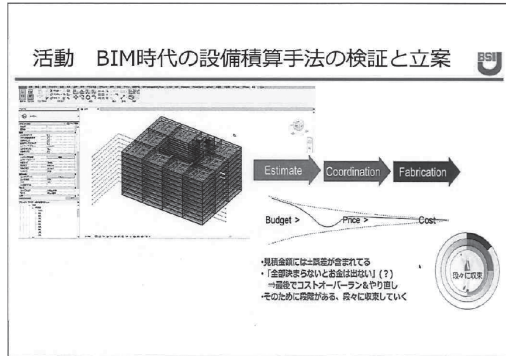


### ◆設備チームからの報告

設備チームは、谷内リーダーと、韋委員、村瀬委員、篠原委員、小縣委員、竹林委員、北条委員、安達委員、竹馬委員から構成され、2022年度の活動内容報告とBIM時代の設備積算手法の検証と立案について説明がありました。設備のステージ別概算の方針策定と積算分類方法の比較、S3(ステージ3)のサンプルモデルにUniclassを割り当て集計表の出力を行う検証など、設備BIMモデルへのUniclass付与による設備概算の効率化と可能性の確認ができた旨、報告がありました。



谷内委員



さらに、日本の商習慣への対応や設計・施工プロセスとのすり合わせや、無形(モデル構築作業なし)での設備概算の算出健勝などの取り組みが示されました。設備チームでは、早期の社会実装を目指して、今後も継続して活動が続けるとのことです。

## パネルディスカッション

シンポジウムの締めくくりとして、パネルディスカッションが行われました。司会はBSIJ情報委員会委員長の志手教授です。パネリストには、WG主査の村瀬委員をはじめ、各チームのリーダーである田中委員、須貝委員、谷内委員と、国土交通省建築BIM推進会議のモデル事業を実施している山之口委員、谷藤委員、齊藤委員、三上委員、菊野委員、大越委員にご参加いただきました。

パネルディスカッションは、3つのパートに分かれ、最初にモデル事業の取り組み内容について各委員から発表が行われ、その後テーマごとに活発な議論が交わされました。

1. コストのプランニング
2. コストのコントロール
3. コストのコラボレーション



## 1. コストのプランニング

このパートでは、はじめに谷内委員から「発注者メリット目線のBIMの使い方」について、山之口委員から「Uniclassの検証と概算S1～S2での活用」についてプレゼンテーションは行われ、その後討議が行われました。

S1(ステージ1:基本計画)とS2(ステージ2:基本設計)での差異をどう考えるのか、コストの振れ幅を収束させ、ターゲットに持っていくにはどうすればよいのか、さまざまな意見が交わされました。



山之口委員



## 2. コストのコントロール

続くパートでは、コストコントロールに関する話題提供として、谷藤委員から「実施設計フェーズのBIMモデルを活用した積算」について、齊藤委員から「設計BIMを活用した積算」について、三上委員から「Uniclassを活用した業務への材料情報連携」についてプレゼンテーションが行われました。

コスト算定のため、設計BIMモデルを一定の要件に作成することはまだ負荷が大きいという課題があります。その上で、建設業の担い手が減少する中、ある程度だれでも精度の高いコスト予測を瞬時にできることが必要であるという話題や、これまで各社が使っていた社内コードを今後はUniclassを使うことにより、積算の標準化・効率化が進むのではないかと議論がなされました。加えて、BIM連携積算は、データベースの構築が重要であり、データドリブンな積算には、分類体系の整備が必須であるという意見などが交わされました。



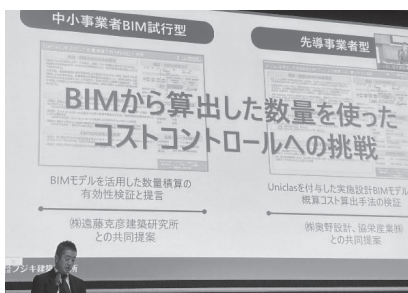
谷藤委員



齊藤委員



三上委員



### 3. コストのコラボレーション

3つめのパートでは、菊野委員から「BIM×ANDPADで実現した実験住宅」のデモンストレーションが提示され、大越委員からは「Lifecycle BIM：つながるBIMとつながらないBIM」という話題提供が行われました。

BIMを含めたデジタルツール/コラボレーションツールは、CDE（共通データベース環境）を構築することで円滑なコミュニケーションを図ることができるという議論や、発注者がもっとCDEを主導すべきではないかという意見が出されました。単にBIMを利用するだけではなく、ルールを定めてプロジェクトを回すことが必要であり、それにはBIMだけに拘らず、さまざまなメタデータを管理することも大事であるという議論などが交わされました。



菊野委員



大越委員



### エンディング

パネルディスカッションでは活発な意見交換が行われ、コストのプランニング、コントロール、そしてコラボレーションについて、登壇したパネリストがそれぞれの立場から多くの重要なキーワードを発しました。多くの議論を重ねる中で、各々の課題が明確になり、ターゲットバリューデザインに関する目標も見えてきました。

最後に志手教授は「自動化が目的ではなく、業務の効率化やコラボレーションへのBIMの活用こそ有効である」とまとめられ、日本建築積算協会の前田専務理事による閉会の挨拶で本シンポジウムの幕が閉じました。

BSIJ情報委員会は、今後も建設分類体系の調査・研究を通してコストマネジメント領域におけるBIMの利活用についての情報発信を行ってまいります。引き続き、皆様のご協力とご指導を賜りますよう、お願いいたします。

# 令和4年度 BIMを活用した建築精算・維持管理プロセス円滑化モデル事業

## 先導事業者型 採択事業

BIMシンポジウムでは、「令和4年度 BIMを活用した建築精算・維持管理プロセス円滑化モデル事業」の先導事業者型に採択された2つの事例を紹介し、誌面では応募者によりその概要をお伝えします。

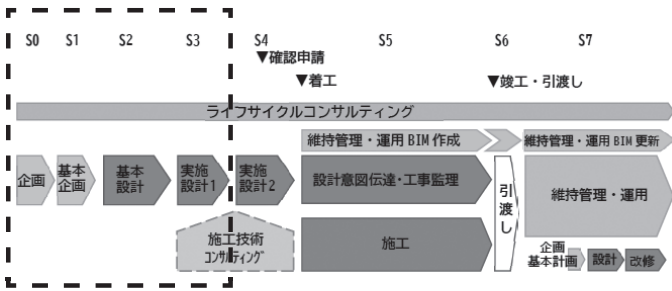
この事業は、BIMを通じたデジタルデータの活用により、建築分野における生産性向上、建築物・データの価値向上やさまざまなサービスの創出等に向けて、設計・施工等のプロセスを横断してBIMを活用する試行的な建築プロジェクトにおけるBIM導入の効果等を検証する取り組みについて、優れた提案を応募した者に対し、国が当該検証等に要する費用の一部を補助するものです。

BSIJ-CPD 認定記事 1 単位

# フィージビリティスタディ BIM-F/S BIM —庁舎建築BIMを用いた概算手法の検証—



株式会社エステム建築事務所  
草苺 秀和



|        |              |
|--------|--------------|
| 業務ステージ | S0、S1、S2、S3  |
| 代表応募者  | (株)石本建築事務所   |
| 共同応募者  | (株)エステム建築事務所 |

「フィージビリティスタディBIM-F/S BIM」-庁舎建築BIMを用いた概算手法の検証-

**検証・課題分析等の全体概要**  
事業全体の工程領域や、初期段階から継続的な検証性のタスクによる事業のスキームの明確化などを目的として、「フィージビリティスタディBIM-F/S BIM」として、プロジェクト初期段階で実行可能な、蓄積性を有する概算算出ツールおよび連携するコストデータベースを作成する。  
コスト削減の効率化、精緻化等を効果的に実現するために、庁舎のBIMデータを用いたタスクスタディ、スペースボリューム (BIM)の効率的な情報と対応したコストデータの蓄積・体系化を行う。  
基本企画・設計プロセスにおいてBIMモデルとコストの連携を図ることによる、設計業務と同時進行での概算コストの算出について検証を行う。

**検証する定量的な効果とその目標**  
・検証A) F/S BIMコストデータベースの正確性 (実積算予算と金額との整合率)  
・目標: 90%  
・検証B) 企画・設計プロセス (S0~S3前) におけるコスト把握の業務量  
・目標: 50%削減

**分析する課題**  
概算コストなどの算出の迅速化、コスト管理の精度向上(デジタル情報の活用)に関する課題を分析。  
・課題A) 企画・設計プロセスにおいてBIMモデルとコストの連携を図ることによる、設計業務と同時進行での概算コストの算出

**検証・分析の対象など**  
S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7  
S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7  
S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7  
S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7  
S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7

**プロジェクトの概要**  
用途 庁舎  
構造 鉄骨造  
階数 7階  
構造種別 鉄骨造  
区分 新築  
提案者の役割 設計者、概算コンサルタント  
関連者の役割 概算業務担当者

**応募者の概要**  
代表応募者 (株)石本建築事務所  
共同応募者 (株)エステム建築事務所

令和4年度 国が実施した建築生産性・維持管理プロセス円滑化モデル事業  
(先導事業者型)

### 概要

発注者のプロセスマネジメントにおけるメリット例の中で、これまでの補助事業であまり取り上げられていない企画・設計段階における、概算コスト計画の精度向上、概算コストなどの算出の迅速化、事業費の超概算算出がある。BIMの特徴であるデジタル情報の活用・蓄積を用いて課題の改善を検証する。

### 検証対象

プロジェクト初期段階でのBIMワークフローにおいて、BIMオブジェクトとして存在するスペースボリュームとコストデータベースを紐づけることで、BIM 5D利用しコスト算出・業務の合理化について、属性情報のあり方とともに検証する。S0~S2という初期段階(基本設計時の概算まで)を検証の対象とする。

「フィージビリティスタディBIM-F/S BIM」-庁舎建築BIMを用いた概算手法の検証-

「フィージビリティスタディBIM-F/S BIM」はプロジェクト初期段階に事業実行可能性、採算性を検討できるBIMデータです。スペースボリューム (BIM)の空間要素と連携した実積コストデータの蓄積・体系化を行うことで、建物のあり方・デザイン検討と同時に、コスト計画の効率化、精緻化を図ります。精緻するコストデータベース、S0-S3前)までのコスト算出業務の合理化について、スペースボリュームの属性情報のあり方とともに検証します。

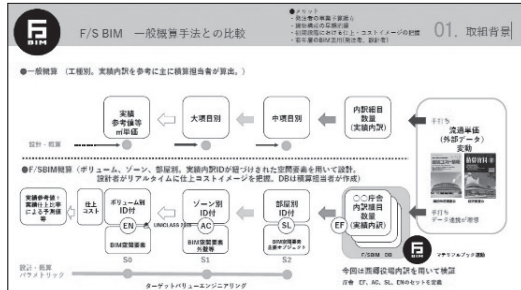
S0 S1 S2 S3 (前半)

スペースボリューム  
構築プラン、ゾーニング検討  
スペースボリューム  
外観・内装主要部位仕様検討

●検証の目的  
F/S BIMを用いた概算コスト算出により、アセット全体のコストを把握し、プロジェクト初期段階でのコスト管理を実現する。  
●本事業が提供するもの  
BIMモデルとコストデータベースの連携による、コスト管理の効率化、精緻化を図ります。  
●検証の重要性  
プロジェクト初期段階でのコスト管理により、アセット全体のコストを把握し、プロジェクト初期段階でのコスト管理を実現する。  
●検証の重要性  
プロジェクト初期段階でのコスト管理により、アセット全体のコストを把握し、プロジェクト初期段階でのコスト管理を実現する。

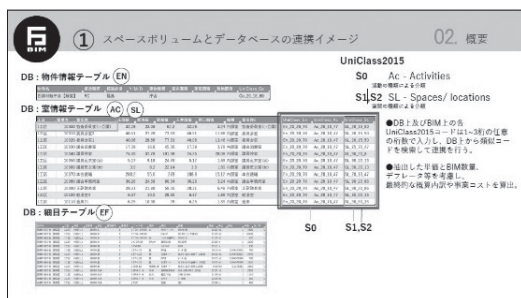
F/S BIM利用イメージ

「デザインとフィージビリティスタディをリアルタイムで連携共有できる新しい設計手法の検証」  
令和4年度 国が実施した建築生産性・維持管理プロセス円滑化モデル事業  
(先導事業者型)



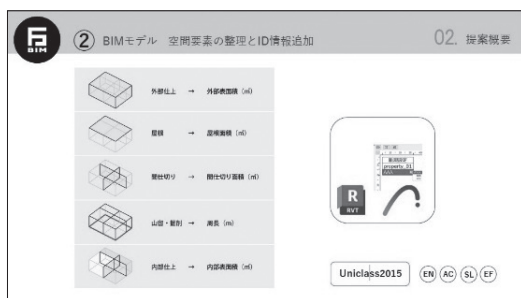
### F/S BIM 概算手法の特徴

初期段階のBIMワークフローではオブジェクトが揃っていないわけではない。BIMモデルでボリュームスタディを行い、そこにコストを与えることで、部分的なBIMモデルでのコスト算出を期待する。実績内訳を空間要素のボリューム、ゾーン、部屋別に区分しIDを付与。そのIDが紐づけされた空間要素等を用いて設計。設計者がブロックプランを計画しリアルタイムに仕上げコストイメージを把握できるイメージで、IDは部会4でも検討されているUniclass2015を採用する。



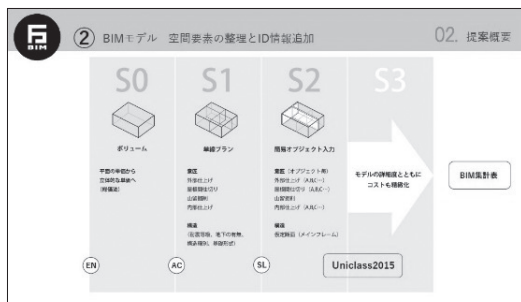
### F/S BIM コストデータベース

実績の概算内訳書をスペースボリューム別に組み替え、データベース（以下、DB）を構築。そのDBに対して、Uniclass2015の内、Co（コンプレックス）・En（エンティティ）・Ac（活動）・SL（空間）・EF（エレメント）のコードを付与する。物件情報テーブル・室情報テーブル・細目テーブル等、テーブル分けを行い、DBを整理する。

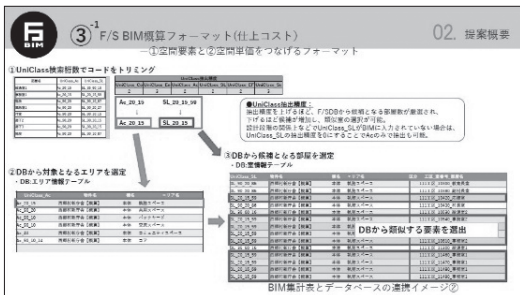
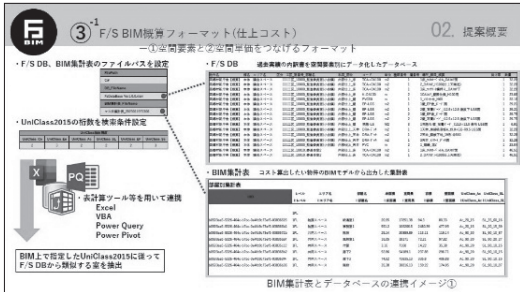


### BIMモデル 空間要素の整理・ID情報の付与

フェーズ毎にBIMモデルから出せる空間要素を整理し、DBと紐づけるためのID情報を追加。BIMモデルからの数量は主に、床面積・外部表面積・屋根面積、間仕切り面積・周長・内部表面積となり、その各数量にIDを共通言語としDB内の情報と紐づける。



S0段階から、S1・S2・S3と設計が進むなかでモデルが詳細化されるが、初期段階からIDを付与することで、各フェーズでのBIM集計表とDBを紐づけていき、モデルの詳細度とともにコストも精緻化が進む。



| 検証項目 | 検証内容                     | 検証結果  | 検証方法 | 目標   |
|------|--------------------------|---|------|------|
| ①    | 概算コストの算出<br>一級別毎の仕上コスト算出 | プロジェクト初期段階におけるDBの構築と、その後のコスト算出の自動化による概算コストの算出精度向上 | 検証   | 80%  |
| ②    | データベースからの抽出<br>抽出精度向上    | 抽出精度向上による抽出精度向上                                   | 検証   | 50%  |
| その他  | データベースからの抽出<br>抽出精度向上    | 抽出精度向上による抽出精度向上                                   | 検証   | 100% |

### 〈まとめ〉 本検証を通じて

コスト情報を連携することで、ターゲットバリューデザインによるフロントローディングに対する一つの提案として期待している。またAI等の新たな技術を活用することで、さらなる発展性も感じられ、設計支援ツールとしてだけでなく、組織事務所としての知見を若年層の設計者に引き継ぐツールとしても有効。分類コード(本検証ではUniclass2015を採用したが)の標準化やモデリングの標準化等、現在進行形で検討されており、それらに沿った形でのデータベースの更新等が必要になることは課題としてあげられる。データベースを保守していくような新たな職種が必要になるのではと感じている。

### 概算フォーマット(仕上コスト)

BIMモデルに付与されたIDを検索条件とし、DBに自動で紐づけられ、その後に各スペースボリューム毎に、個別で類似する部屋を選択し、仕上コストを算出。

仕上げの変更や、予算に沿った松竹梅の設定も可能。

新規プロジェクトではIDの完全一致だけでは、候補が少ないことも予測されるため、IDの桁数を検索条件とすることで、DB上に完全一致しないAC・SLも候補とし部屋を抽出することが可能。S0段階のような部屋割りをしていないフェーズでの利用できるよう、ACのみでの抽出も可能。

### 検証内容

- ・ F/S BIM概算コストの正確性とし、実積算予算書との整合率を検証する。
- ・ F/S BIMを用いた場合の企画・設計プロセスにおける業務量効率化を検証する。

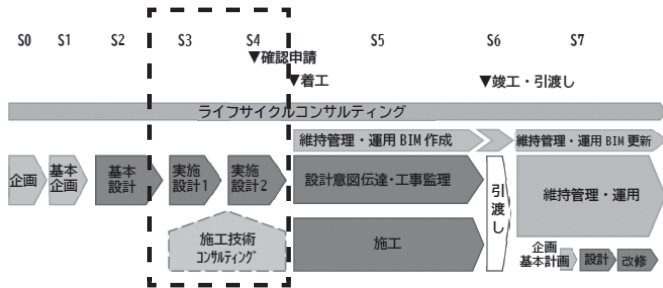
※検証結果については、最終報告書を確認されたい。



# Uniclassを付与した実施設計BIMモデルによる概算コスト算出手法の検証



(公社)日本建築積算協会 事業計画副委員長  
株式会社フジキ建築事務所  
谷藤 正樹



|        |                    |
|--------|--------------------|
| 業務ステージ | S3、S4              |
| 代表応募者  | (株)フジキ建築事務所        |
| 共同応募者  | (株)奥野設計<br>協栄産業(株) |

**Uniclassを付与した実施設計BIMモデルによる概算コスト算出手法の検証**

概要: BIMモデルからコスト(数量・単価)を算出する標準的な手法が確立されていない。Uniclass分類コードの付与・RIBC2コードマッピングのイメージを説明する図表が示されている。

**提案概要: Uniclassとは**

世界共通の建設分類体系。建築BIM推進会議 部会4にて、Uniclassを利用した概算を行うための環境整備を進め、Uniclass (日本語版) Web検索システムを2022年6月に一般公開。

建築BIM推進会議 部会4による「BIMを活用した積算・コストマネジメントの環境整備」協議会 2021年度活動報告より

**提案概要: RIBC2とは**

一般社団法人 建築コスト管理システム研究所による、内訳数量データ交換コード体系。令和3年度時点で、国8機関、47都道府県、20政令指定都市、東京23区、404市町村、独立行政法人等66機関、設計・積算事務所4,519法人で利用されている。

多次元の表で構成されており、工種によって、フォーマットが異なる。

**提案概要: 検証の進め方2 (UniclassとRIBC2のマッピングによる概算コスト算出手法)**

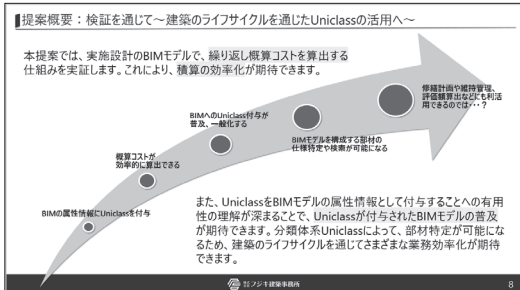
石膏ボード、クロス、タイプパラメータ、Revitマテリアル、マッピングテーブル、RIBC2単価マスター。図表がUniclass CodeとRIBC2 Codeの対応関係と単価算出のフローを示している。

本事業では、BIMの積算活用における2つの課題について検証を行う。1つ目は、BIMモデルからコスト(数量・単価)を算出する標準的な手法が確立されていない課題について、BIMオブジェクトにUniclassコードを付与することで解決の糸口を探る。2つ目として、Uniclass分類コードの付与および一般化がされていない課題について、UniclassとRIBC2のマッピングテーブルによる概算コスト算出の検証を行う。

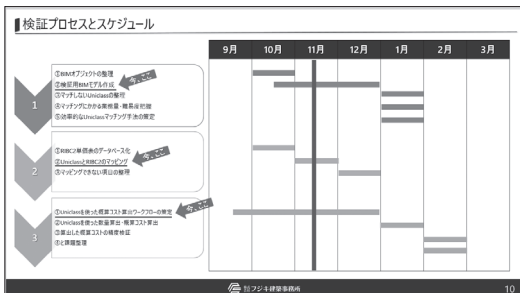
Uniclassとは、世界共通の建設分類体系である。BSIJ協議会(建築BIM推進会議 部会4)にて、Uniclassを利用した概算を行うための環境整備を進め、Uniclass(日本語版)Web検索システムが2022年6月に一般公開された。この検索システムを利用して検証を進めた。

RIBC2とは、「営繕積算システム RIBC」で公共建築工事標準単価の算出と、内訳設計書作成に広く使用されている内訳数量データ交換コード体系である。工事種別・種目・科目・中科目・細目・摘要ごとに単価が紐づく形で体系化されている。

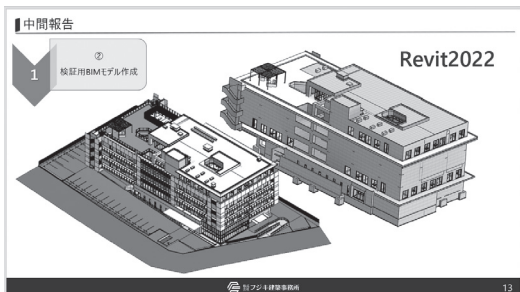
BIMオブジェクトにUniclassコードがあれば、UniclassとRIBC2のマッピングテーブルによってRIBC2のコードの特定が可能になり、次にRIBC2の単価マスターを参照することで単価も紐づけることができる。このワークフローの実用性を検証することで、BIMモデルからコスト算出する一つの事例を示す。



本事業では、Uniclassの有用性について理解が深まり、今後の普及につながることを目指している。実施設計フェーズのBIMモデルからコストを算出する仕組みが確立すれば、BIM積算の実用化が一步前進すると考える。また、UniclassをBIMの属性情報に付与することへの理解が得られれば、“Uniclassが付与されたBIMモデル”の一般化、普及が期待できる。さらに、Uniclassにより部材特定が可能になれば、建築フェーズ以外でもさまざまな業務に活用できるのではないかと考える。



検証は、2022年9月から2023年2月の6か月間で行った。3ステップに分け、まずBIMオブジェクトにUniclassコードを付与する作業、次に、UniclassコードとRIBIC2をマッピングする作業、そしてこれらを使ってBIMモデルから数量とコストを算出する作業、というプロセスを進めた。



今回検証するプロジェクトは、5,020㎡の地上5階、新築RC造の特別養護老人ホームである。まずはじめに、構造と意匠のBIMモデルを作成した。設計は共同提案者の(株)奥野設計が担当し、BIMモデリングは弊社で行った。今回のように設計者とBIMモデラーが異なる場合、情報連携の量と質がモデリング作業の進捗に大きく影響するため、プロジェクト体制づくりもBIM活用において重要な点であると実感した。なお、BIMソフトウェアはAutodesk社のRevit®2022を使用した。

(1) Uniclassコードを付与する部材

▼ 積算 内訳例

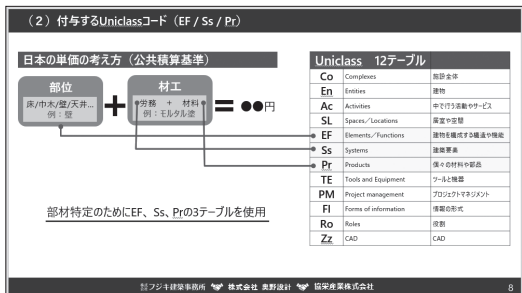
| 科目             | 部位  | 名称 | 概要          | 単位         | 数量 | 単価          |
|----------------|-----|----|-------------|------------|----|-------------|
| 床仕上<br>81,000円 | 内外装 | 床  | ビニル床シート     | t2.0       | ㎡  | 10.00 2500円 |
|                | 内外装 | 床  | アンダーレイシート   | t4.5       | ㎡  | 10.00 3000円 |
|                | 左官  | 床  | セルフレベリング    | t8.5       | ㎡  | 10.00 2000円 |
|                | 左官  | 床  | コンクリート底均し仕上 | セルフレベリング下地 | ㎡  | 10.00 600円  |

ビニル床シート 2500円×10㎡  
 アンダーレイシート 3000円×10㎡  
 セルフレベリング 2000円×10㎡  
 コンクリート底均し 600円×10㎡

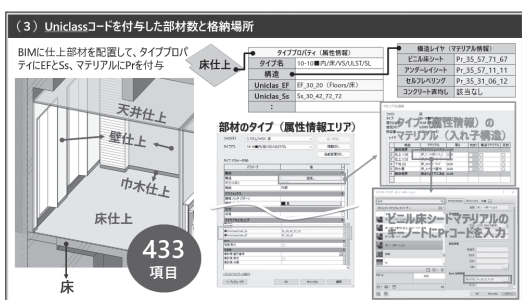
単価の異なる材料別に仕上部材を配置するのは、作業負荷・データ容量的に運用できないため、一つの仕上部材に、複数材工のUniclassコードを付与する

社団法人 建築情報協会 株式会社 奥野設計 株式会社 建築情報協会

第一ステップの作業としてBIMオブジェクトにUniclassコードを付与するにあたり、まずどのオブジェクトの、どのパラメータにコードを付与するのかを検討する必要があった。異なる単価の材料毎にオブジェクトがあれば1:1で付与できるためシンプルに処理できるが、明細単位でBIMにオブジェクトをモデリングするのは、作業負荷やデータ容量の側面から、普及の弊害となるため避けるべきである。そこで、明細項目を分けずに一つの仕上部材としてモデリングして、この一つの仕上部材に、Uniclassコードを付与していった。



Uniclassには12のテーブルがあり、公共積算基準の単価の考え方に当てはめると、部位に相当するのがEF (Elements / Functions)、材工の工、つまり労務に相当するのがSs (Systems)、材工の材に相当するのがPr (Products)のため、本検証ではこの3テーブルを使用した。



Uniclassを付与するオブジェクトの整理には、共同提案者の協栄産業(株)のFKSシステムを使用してリスト化した。なお、今回は仕上上部材のみ、433項目を付与対象とした。オブジェクトのタイププロパティにEFとSs、材料にあたるPrは一つのオブジェクトに複数存在するため、タイププロパティの入れ子構造になっているマテリアルのエリアに入力した。

**(1) 作業負担にかかる課題**

仕上材433項目のUniclassコード (EF/Ss/Pr) 付与に要した時間 **約50時間**

※ 建材、工法の知識を有する専門家による作業時間

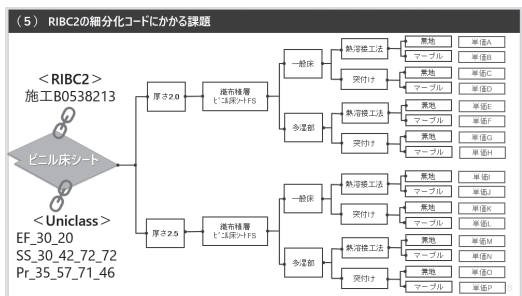
Uniclassの付与に時間がかかる理由

- ① 和訳から材料を特定しづらい
- ② 専門家でも、特定に迷うケースがある

例: 【タイルカーペット】  
「タイル カーペット」で検索すると、下記の項目が候補に表示され、その中から最も適切な項目を選択する。候補は10以上は表示され、候補の中から最も適切な項目を選択する。1. パイルカーペットタイル 2. カーペットタイルシステム

解決策:  
案1: Uniclass (日本語版) Web検索システムの活用により、申告し、利用者が使いやすいデータベースに改良していく。  
案2: 建材、工法の知識が浅い人でも短時間でUniclassを付与できる仕組みを提供する - ★ RIBC2からの逆引き

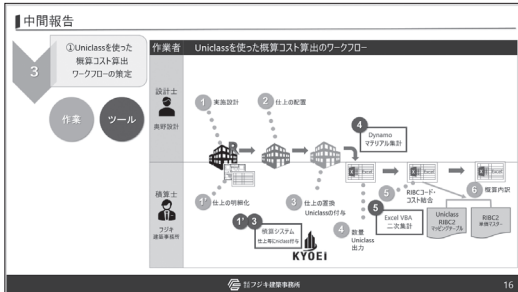
Uniclassを付与する作業は、建材や工法の知識を有する技術者が行ったが、約50時間を要した。想定より時間を要した理由として、和訳から材料を特定しづらいことや、専門知識があっても複数候補の中から特定に迷うケースが散見されることがあげられる。最終的には、部会4のUniclassに精通された先生にご助言いただき、修正した。



第二ステップの作業として、UniclassとRIBC2のマッピングテーブルを作成した。今回採用したUniclassのテーブル、EF・Ss・Prは部材特定を目的とした分類体系であり、材工共の単価特定を目的とした分類体系のRIBC2との紐づけは、シンプルに1:1とはならない。そこで、Uniclassコードをキー項目とした。異なるUniclassコードに、同じRIBC2コードが紐づいているケースも許可とした。

また、RIBC2には、便宜上の細分化コードを独自に付与した。EF・Ss・Prの組み合わせによるUniclassコードは無数にあるため、本検証で部材に紐づける127種類のUniclassコードとRIBC2マッピングテーブルを作成した。

| 項目コード | 項目名      | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | RIBC2-C02 | RIBC2-C02 | RIBC2-C02 | RIBC2-C02 | RIBC2-C02 |
|-------|----------|----|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 200   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 201   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 202   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 203   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 204   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 205   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 206   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 207   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 208   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 209   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 210   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 211   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 212   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 213   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 214   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 215   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 216   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 217   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 218   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 219   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 220   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 221   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 222   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 223   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 224   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 225   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 226   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 227   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 228   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 229   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 230   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 231   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 232   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 233   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 234   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 235   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 236   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 237   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 238   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 239   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |
| 240   | タイルカーペット | 単価 | 単価 | 単価 | 単価 | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  | タイルカーペット  |



中間報告(最終アウトプットイメージ)

①Uniclassを使った概算コスト算出ワークフローの策定

マッピングテーブル、単価マスターから結合する

| Revit | 数量     | Unitclass      | RIBC           |
|-------|--------|----------------|----------------|
| 1     | 204.87 | Pr_35_57_71_46 | Pr_35_57_71_67 |
| 2     | 75.47  | Pr_35_57_71_26 | Pr_35_57_71_11 |
| 3     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 4     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 5     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 6     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 7     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 8     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 9     | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 10    | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 11    | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |
| 12    | 22.1   | Pr_35_57_71_11 | Pr_35_57_71_11 |

- 検証により見えてきた課題
- BIMモデル部にUniclassコードを付与する
    - (1) 作業負荷にかかる課題
    - (2) 一仕上、複数労務(材工)の場合のSs選択にかかる課題
    - (3) 不足コードにかかる課題
    - (4) コードの精度にかかる課題
  - UniclassコードとRIBC2をマッピングする
    - (5) RIBC2の細分化コードにかかる課題
    - (6) マッピングが1対1にならないことにかかる課題

(4) コードの精度にかかる課題

曖昧な判断で仮付与したコード → 部会4の専門家によるアドバイスで修正

| 材料        | 選択したPrコード                                      | アドバイスにより修正したPrコード                     |
|-----------|--|---------------------------------------|
| ビニル床シート   | Pr_35_57_71_46<br>リリウムシート                      | Pr_35_57_71_67<br>ポリ塩化ビニル (PVC) シート   |
| アンダーレイシート | Pr_35_57_71_26<br>発泡 (クッション) ポリ塩化ビニル (PVC) シート | Pr_35_57_71_11<br>セルラープラスチックアンダーレイ    |
| セルフレベリング  | Pr_20_31_53<br>モルタルとグラウト                       | Pr_35_31_06_12<br>セメント系レベリングスクリードミックス |

熟練した専門家が監修したマッピングテーブルで  
建材、工法の知識が浅い人でも正確にUniclassを付与できる仕組みを提供する → ★ RIBC2からの逆引き

- (3) 不足コードにかかる課題
- 相当するUniclassコード (Pr) が見つからない項目
- 9項目 / 433項目 (2%) 探しきれない可能性もある
- 打設目地埋
  - 鉄免目地埋
  - アスファルト防水
  - 露出アスファルト断熱防水
  - 露出アスファルト防水
  - 成形雑骨材
  - 伸縮目地
  - 防水人保処理
  - 断熱アスファルト防水
  - 機械固定アスファルト防水
  - 耐火断熱骨材
  - HWCバネコア
  - UR
  - US
  - 人通口
- 日本独自の材料等については、Uniclassコードへ追加を申請していく。

第三ステップとして、BIMモデルから数量を算出し、コストとの紐づけを行った。

まずBIMモデルからDynamoで作成した集計ツールを使い仕上オブジェクト毎にUniclassコードと数量を出力する。その後、ExcelのVBAで作成したマッピングツールでRIBC2のコードを紐づけ、さらに単価マスターを参照して項目ごとの単価を紐づけていく。なお、検証において単価マスターの金額はすべてダミー数値を使用しており、実際のRIBC2の単価は使用していない。

数量は、長さ、面積、容積、周長、個数のうち、該当オブジェクトから取得できる数量をすべて出力しているため、単価を乗じる対象の数量を特定して、計算式を入れ、金額を算出するという流れになる。

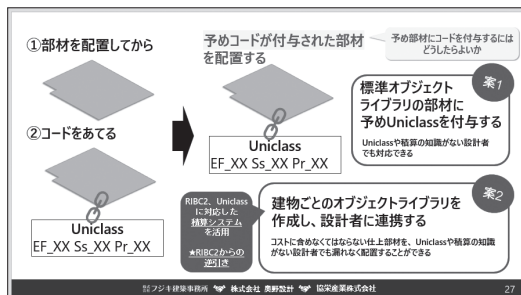
以上の手順によって、数量とコストは算出できたが、マッピングテーブルや単価マスター、集計ツールやExcelの編集ツール等、普遍的に利用できるものがあったとしても、その他の作業負荷が想定以上にかかることが、検証によって明らかになった。

先述の通り、BIMオブジェクトにUniclassコードを付与する作業は、想定以上の時間を要することになった。Uniclassの材工名が、日本で使い慣れたものと一致していないため、複数の候補の中から迷いながら曖昧な判断で選定したというのが正直なところであり、作業者の経験値やスキルによって、コード選択結果にばらつきが生じる可能性がある。付与したコードが不正であれば、正しい部材特定ができず、当然単価にも影響が出るため、この課題を解決しなければ、Uniclass活用の前段階となるBIMオブジェクトへのUniclassコード付与の普及にブレーキがかかる。

アスファルト防水や人通口など、相当するUniclassコードが無い項目も433項目中9項目あったが、このような材料等は、Uniclassへのコード追加申請を行い整備していくことで解決可能と考える。

本検証の目指す、Uniclassの「有用性」と「普及」という観点で、今回明らかになった課題についてのどのように対策すればよいか検討した。課題解決の方向性について、弊社の案を2つ、提示する。

今回の検証では、BIMの部材を配置してから、Uniclassのコードをあてる、という手順で行った。しかし、この手順では、前述のとおり、コード選定にかかる負荷やコードのバラつきといった課題が生じる。しかし、予めUniclassコードが付与された部材を使って配置すれば、Uniclassや積算の知識が無くともBIMモデルをコスト算出に活用することができる。この、Uniclassが予め付与された部材は「標準オブジェクトライブラリ」として、すでにBIM推進会議 部会2で取り組まれており、今後に向けた一般化、普及が期待される。



さらに一步踏み込んだ実務的な案として、建物毎のオブジェクトライブラリを作成することで、対応できると考える。建物毎のオブジェクトを作成する作業者は、積算士を想定しているが、仕上を明細化するタイミングで、使い慣れた(名称で直感的に選択、特定できる)RIBC2を部材



項目にあてていく作業は、積算士にとってはそれほど負荷ではない。であれば、作業者が入力するのはRIBC2の分類コードまでで、そこから先のUniclassへのマッピングは、システムに任せればよい。本検証では、UniclassからRIBC2に紐づけていったが、逆の発想で、RIBC2からUniclassコードを特定する、という手順になる。協栄産業の積算システム「FKS2.0」のBIM機能を使えば、積算士が作成した仕上毎にBIMソフトウェアの部材オブジェクトを自動生成してくれる。この仕上明細化の作業時に、Uniclassコードも含めることで、簡単にUniclassが付与されたオブジェクトライブラリが作成できる。以上、2つの案「標準オブジェクトライブラリ」と「建物毎のオブジェクトライブラリ」というアプローチによって、Uniclassを付与した実施設計BIMモデルによる概算コストは、限りなく精算に近い形で繰り返し誰でも算出できるようになり、Uniclassの付与、そしてBIMの積算への活用がさらに進むのではないかと考える。

### 〈まとめ〉

本検証を通じて、分類体系やBIMを活用した積算に対する理解と普及が広まることを願っております。今回は、仕上積算のみに限定しており、BIMの活用のみで構造や外構も含めた従来積算を網羅するにはまだ検討すべき課題が山積していますが、今後も一つひとつ課題と向き合い、地道に取り組んでまいります。

最後に、建築BIM推進会議 部会2・部会4、その他関係各所の皆様に感謝の意を表します。本検証の実施および分析にあたって、相談に応じていただき、また多くのご助言も頂戴いたしました。快くご協力いただきました皆様に、心より御礼申し上げます。今後ともご指導ご鞭撻の程、何卒よろしく申し上げます。

# 「BIM」と法律実務

廣江 信行

キーワード

裁判のIT化

BIMデータの特異性



廣江 信行 (ひろえ のぶゆき)

廣江総合法律事務所 代表弁護士  
(公社)日本建築積算協会 顧問弁護士

## 1 はじめに

今回は、BIM特集ですが、2020年秋号でも「未来予想図BIMの取り組み」という特集があり、私も、BIMと電磁的記録と法令用語や裁判のIT化との関連について論じましたが、それから2年半が経とうとしています。

私は近い将来、裁判のIT化と共にBIMも裁判に登場するだろうと予想していましたが、まだその「近い将来」はやってきていないというのが実情です。

ただ、最近ではBIMの義務化(令和5年度に公共工事でBIM/CIM原則義務化)や多額の補助金(国土交通省の建築BIM加速化事業。今年度の事業者登録が3月31日までなので、この記事が出る頃には必切になっていると思います)が話題になっておりますし、建設関係各社でもBIMの普及を急速に進めている状況だと思います。

他方、裁判のIT化についても、急激に進んでおります。まず、前回連載以降、東京地方裁判所では、ほぼ全件についてWEB会議(争点整理手続)が実施されています。

現在は、「Microsoft Teams」が使用されており、建築関係の事件では、追加変更工事一覧表や瑕疵一覧表などをアップロードし、相手方と交互にデータ上で内容を更新することしたりするなど、かなり上手く実施できています。

ただ、これは本質的なIT化ではなく、民事訴訟法改正により、さらなるIT化が進められています。

すなわち、裁判のIT化は以下の3段階のフェーズに従って進められていますが、現状は、「フェーズ1」がほぼ完了した段階になります。

「フェーズ1」:法改正を行わなくとも、現行法の下で、IT機器の整備、試行等の環境整備で実現可能なものとして「e法廷」を試行・運用する。

「フェーズ2」:関係法令を改正することにより実現可能になるものとして、当事者双方が裁判所に行かなくても裁判の第1回期日や弁論準備手続期日等を運用できるようにする。

「フェーズ3」:関係法令の改正とともにシステム開発、本人訴訟の十分なサポート策や広報、周知等を行った上で、裁判に関する申立てをオンラインに移行するなどして「e提出」、「e事件管理」を含めた裁判手続のIT化を実現する。

## 2 民事訴訟法改正による裁判のIT化—IT義務化

次は「フェーズ2」ですが、最高裁判所は、民事裁判書類電子提出システム(通称「mints」)を開発し、試験的に訴状以外の準備書面等(民事訴訟規則3条1項によりファクシミリ提出可能なもの)に関してのみ2022年4月に甲府地方裁判所と大津地方裁判所で運用を開始し、その後拡充していき、現在では東京地方裁判所でも使用できるようになったらしいです。

東京地方裁判所でも「使用できるようになったらしい」と表現したのは、現時点においては、義務化されおらず「双方の訴訟代理人が「mints」の利用を希望する事件」で使用できるらしいのですが、私も希望したことがなく、相手の弁護士からも「mints」を使用したいという希望が出されることがないため、実際は使用した経験がないからです(他の弁護士から使用した経験があるという話も聞いたことがなく実情がまだわからないです)。

また、裁判所に出頭しなくてもオンラインで和解手続ができるようになったらしい(これも政令によると、今年3月1日から実施されるのですが、私の担当している件でもそろそろ1件目が入りそうです)。

おそらく、いまは「フェーズ2」もそろそろ完了という流れでしょうが、最高裁判所は、「フェーズ3」に

向けて、「事件管理システム」の開発を進めており、今年度からシステムの「基本設計」に入る予定です。

この「事件管理システム」の運用が開始されると、弁護士は全件について「事件管理4システム」の利用が義務化されて、訴状を紙で提出できなくなる予定です。

この「事件管理システム」の運用は、2025年度中から開始される予定ですが、かなり難しい問題なので、もう少し先になる可能性もあります。

いずれにせよ近い将来は、裁判も一部の例外を除き、ほぼ全ての案件についてIT化されていくことは確実です。

## 3 BIMと裁判のIT化について

現状では、BIMデータについて訴訟上の取扱いは決まっておらず、おそらくプリントアウトした設計図書として、文書を「書証」として提出するということが大半の事件は解決するとは思いますが。

また、BIMデータなど電磁的記録媒体そのものを「準文書」として扱い、原本である電磁的記録媒体を法廷でパソコン等によって可読化する方法によって取調べをすることもありますが、これに意味があるかはいまのところわかりません。

ただ、「フェーズ3」の「事件管理システム」の運用が開始された場合に、BIMデータを証拠として、アップロードすることなどが可能になりますので、その取扱いが非常に難しくなると予想されます。

改正された民事訴訟法には次の規定が設けられています。

### 改正民事訴訟法231条の2

- 1電磁的記録に記録された情報の内容に係る証拠調べの申出は、当該電磁的記録を提出し、又は当該電磁的記録を利用する権限を有する者にその提出を命ずることを申し立てしなければならない。
- 2前項の規定による電磁的記録の提出は、最高裁判所規則で定めるところにより、電磁的記録を記録した記録媒体を提出する方法又は最高裁判所規則で定める電子情報処理組織を使用する方法により行う。

これによると、BIMデータは、「電磁的記録」なので、証拠調べの対象として、そのままデータを提出することができると考えられます。

以上が法的な手続上の取扱いの概略ですが、これ自体は特に難しいところはないかと思えます。

以下では、手続上の問題ではなく、紛争の実態との関係でBIMデータの特殊性から、どのような問題が生じるかを概説します。

## 4 BIMデータの特殊性について

### (1) BIMデータの誤りの可能性

BIMを推進するという時代の流れで、BIMのメリットが広く語られている一方で、デメリットや推進するための難易度や作業量・問題点はあまり論じられていない状況でして、あくまで克服すべき課題という位置づけになっています。

おそらくそのとおりだと思いますし、BIMのメリットや有用性についてはもはや否定しようがない状況です。

ただ、我々弁護士の立場からすると、事件になるような案件では、設計図書には必ず間違いや誤記等がありますし、各種図面間においても齟齬があったり、実際の施工との齟齬があることが当然の前提になります。



BIMだと各種図面間の整合性が保持される場合が多くなると思いますが(ただ、齟齬が生じる場合も当然出てくるはずですが)、その半面、BIMデータに記録される情報が膨大になることから、情報の間違いも多くなると思われています。

また、テンプレート的な素材や他の案件とのデータの使い回しが行われるかはわからないのですが、いろんな素材や過去の案件のデータを流用すると、余計な情報が残り、また、当該案件に妥当しない素材を使用してしまう可能性もあります。

他にもソフトウェア関連会社など従来の建設業とは無関係だった会社の担当者やBIMに習熟していない担当者、協力会社を含め多数の当事者が関与することで、軽微なミスが頻度が多くなることも予想されます。

### (2) BIMデータの連携と性質・種類について

建設プロジェクトには多くのメンバーが関与し、BIMデータも共有されたり、データを利用して、別の形式のデータに変換・統合したり、または施工図や積算に利用するなど、さまざまな使い方が想定されます。

また、BIMデータと言っても、ソフトウェアには、標準的なものでも複数ありますし(Archicad、Autodesk Revit、GLOOBE Architectなど)、設計事務所やゼネコン毎にカスタマイズしたり、独自に開発したソフトと連携させたり、かなり複雑な様相を呈しています。

さらに、BIMデータが作成されるとしても、そもそも①作成された目的・詳細度(LOD)が違うなど、②作成者、③作成した日時・段階、④加筆・修正が行われた履歴、⑤各種会議体との関連性や位置付けなど、そのデータのもつ意味や重要性が多様になることが予想されます。

もちろん、BIMデータも存在形式としては単一ではなく、一つのプロジェクトで多様かつ複数のデータが存在することになります。

さらに、独自のソフトウェアの瑕疵から設計瑕疵、積算ミスや施工瑕疵が生じた場合には、ソフトウェ



ア開発案件の紛争と類似する問題が派生することになります。

### (3) ミスの減少と紛争の複雑性

一般的には、BIM導入により、建物の瑕疵に直結するような設計・施工ミスや積算ミス自体は減少する可能性があります( Solibri Model Checker とか周辺ソフトも充実しつつあり、連携面でのチェックなどができる)、上記のような特殊性に鑑みると、紛争が生じたときには、かなり難易度が高い分析・高度な知見が必要になり、弁護士や裁判官も相当の勉強が必要になってくると予想されます。

特に建築訴訟には、建築関係の専門委員・調停委員が裁判官をバックアップしますが、専門委員・調停委員は大学教授やゼネコン・設計事務所のOBですが、現役時代にはBIMを使用していなかった方々がほとんどだと思います。

そうすると、裁判所もBIMに関する知見についてバックアップを期待できないことになり、より一層、審理の混乱・長期化が生じる可能性もあります。

### (4) 注意義務水準の向上によるリスクの増大

建築積算という面で見ると、BIMまたはそのデータを利用した高精度かつ迅速な積算が要求される可能性もあり、積算業務上の注意義務の水準が上がってしまうというデメリットが発生する懸念もあります。

また、積算業務がブラックボックス化することによる注意義務の性質も変わってくる可能性もあります。

すなわち、積算をするうえで、注意すべきポイントが従来の積算業務自体ではなく、ソフトウェアの使用法や設定、データの取り扱いに間違いがないか等を確認・検証することに変質することも想定されます。

これは、従来の積算ソフトでも存在した問題だと思いますが、BIMデータと連携することを前提とすると問題の観点が「適切に連携できているか」(積算基準を考慮できているか、BIMデータの間違い

を抽出できたか) という方向にずれてきます。

既にBIMと連携する積算ソフトを開発している会員の方もいらっしゃると思いますが、各社でもさまざまなソフトと連携する場合がありますので、法的な問題についても意識していただければと思います。

## 5 今後について

現状、BIMは一定規模以上のBtoB案件または公共工事を中心に利用されており、問題が生じて、法人間の協議等により大きな紛争にならずに解決しているケースが多いと推測されますし、実際に裁判例ではまだBIMが問題になる建築関係の事件は見当たらないです(但し、業務上BIMを取り扱えると聞いていたのにそれができなかったと原告である派遣従業員が主張した労働関係の事件に関する判決が1件あります)。

ただ、BIMが普及し、小規模な案件や個人が発注者となる案件にも多数使用されるようになれば、BIMに関連する紛争も生じてきます。

やはり、過去の連載でも述べたとおり、協会の皆様にはBIMデータは裁判では証拠になる前提で作成・利用していただければと思います。

また、昔の案件では、施工図等の図面は廃棄して見つからないケースなどがあり、時には不利な図面などは提出しないという判断が可能でしたが(弁護士倫理の問題もあり、私が隠すよう指示したことはないです)、これからは何でもデータで保管できる時代なので、データや情報がないという主張は難しくなります。

そういう意味でもBIMを使用する際には全て表にできる可能性があるものとして、十分に注意をしていただければと思います。

以上、ネガティブなことばかりを書きましたが、BIM自体は興味深いものですし、合理的かつ有益なものですので、より普及することを期待しています。

# 積算部物語

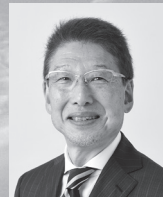
## — Cost Management Story —

### 終章 フロンティアへの滑走

第 20 回

加納恒也

(公社) 日本建築積算協会  
特別顧問



#### 今までのあらすじ

平成11(1999)年、銀行管理となった(株)ウエダで、天野は営業管理部長として現業の様々な課題に対応するとともに、信用不安で苦戦する営業の挽回を期して営業情報を戦略的に活用する新システムの構築を目指していた。

(主な登場人物)

天野清志：(株)ウエダ東京支店支店長代理、営業管理部長、経営戦略室長

宮塚竜生：(株)ウエダ専務取締役、建築本部長

中林博則：(株)ウエダ取締役、東京支店長

犬塚立国：(株)ウエダ千葉支店長

山地押見：(株)ウエダ関東支店長

与木創文：(株)ウエダ東京支店名古屋支店長

白川元春：(株)ウエダ東京支店副支店長(営業担当)

鈴田太寿：(株)ウエダ東京支店副支店長(営業担当)

藤富康雄：(株)ウエダ東京支店副支店長(業務担当)

杉沼信三：(株)ウエダ専務取締役、営業本部長

山内有三：(株)ウエダ常務取締役、営業本部副本部長、東会銀行出身

#### SCENE20

### 営業情報システム…営業ネット

#### 【積算NETは甘いのか】

NET(ネット)は見積時事前原価の略称である。本来、会計上の原価とは当該工事が完了して確定する事後原価を指す。しかし、工事受注前に原価を推計して入札価格を決定することが必要で、積算部では事前原価計算を行い、提出金額に応じて見積明細書を作成している。原価といっても事前と事後では状況も異なり同一になるものではない。しかし、適切な受注と工事益を確保するためには、事後原価

の情報を収集分析して誤差の少ない事前原価(NET単価)を設定する必要がある。このようにシビアなNET単価レベルがウエダの経営を支えているというのが、積算部員の誇りでもある。

価格競争の案件においては、競合各社の営業的な思惑がぶつかることとなる。経営的には最終原価が赤字となる工事の受注は避けなければならないが、新しい工事をとらなければ社員や協力会社(下請企業)の働く場がなくなるのだ。また、建築物は現場一品生産であり、事後原価が確定するのは1年から3年後となるため、現場における様々な工夫や状況の変化などによる大幅な原価低減を期待するという甘えた意識も芽生えやすい。とにかく安値でも受注してから考えよう、といった危険さわまりない意識が蔓延した時期もあった。

このような状態を改革するために、昭和61(1986)年に東京支店長の北村が最終原価に限りなく近い「新NET」を導入したのだ。その後、NETを割った見積価格は激減し、見積価格を下げる場合には何らかの具体的な回復策(施工時の原価低減策など)を求められるようになった。工事採算の線引きが明確になったことで支店業績も良化し、この仕組みは他支店へと広がっていったのだ。

しかし、もはや13年が経過した。NET割れの見積提出や入札も増加しつつあり、それに伴って回復率(事前原価に対する事後原価の低減率)も増加の傾向にある。また、営業環境の悪化により、ダンピングつまり赤字覚悟の見積金額でなければ競争に勝てないという状況になってきた。苦境に追い込まれた営業部門は、他社よりNETが高いため受注競争に後れを取っているとの声を上げ始めたようだ。東京・千葉・関東3支店の営業は、天野の管轄下ということもあり、このような声に表立って追従してはいないが、営業本部からの声が経営トップまで聞こえてきたのだろう。

「営業本部から声が上がったようで、どうも社長まで“建築のNETは甘いのではないか”と言いつけているようです。建築統括部が心配して、“きちんとした説明ができるように準備しろ”と言われました。」

東京支店積算部長の大河原と深岩が、参りましたと疲れた顔で話してくる。

「上野副支店長と中林支店長とは話したのかね。」

「上野副支店長とは打合せしましたが、“現状のNETを維持していこう、回復率のデータを整理して説明を考えよう”と言われました。」

「回復率は整理できているのかね。」

「持ってきました。」

積算部の分析によると、新NETのスタートから13年の経過とともにNETと最終原価との乖離が徐々に拡大しているのだった。

「特にここ1年で回復率が上昇しているね。最新の完了工事では8%超えだ。かなり回復率が高くなってきているね。やはり信用不安に伴う調達への影響がNETを絞りきれない原因かな。思い切ったNETレベルの見直しは考えているのかね。」

「上野副支店長は現行のままで行きたいと考えています。NET割れの受注も増えていまして、回復も大きなものが求められていますので。」

「昔へ逆戻りだな。NET割れ受注と大きな回復の連鎖が甘いNETの温床になっていた。工事担当の上野さんとしては、NETを厳しく絞っても、従来通りのNET割れ受注が多くては工事が責任を問われるからな。中林支店長としても、あらためて新NETを見直すことで判断基準が混乱するのが心配なのかね。NETレベルを改定しても営業のNET割れ受注が続くのであれば、支店業績は悪化するからね。」

社長はともかく、建築本部は新NETについてよく理解しているから、現状をどう説明するか考える必要があるな。回復率が大きければ目標設定にも大きく影響するし、NETが甘いという指摘は事実でもあるしね。」

確かに、NETレベルをどのように設定するかは経営的な問題でもあり、積算部だけで動いても効果は限られる。13年前の新NET導入時にも、工事

部門の反対は少なかったが、NET割れ受注が厳しく制限されることに営業部門が強く反発したものだ。今回、当時の新NETレベルに戻った場合は、NETが高いと声を上げた営業部門からまたまた反発が出るのだろう。結局営業の価値観は、工事益はさておき、より低い見積金額で受注を増やすことであつた。まだまだ、工事益を柱として受注を考えると2000年計画の理念は全社に浸透していないのだ。

「私は管掌外だから口出しもできないが、積算部の責任でNETレベルを大きく改訂し、支店内であらためて調整するつもりはないかな。」

「ちょっとそこまでの勇氣はありません。設備など関連部署との連携もありますし。」

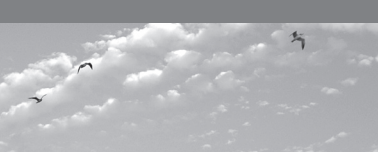
「そうか、いずれにしても建築本部には率直に事実を話すことだね。」

NETレベルの維持はなかなか難しい。最終原価との乖離を縮めて新NET単価を設定したが、年月が経過するとともに少しずつ乖離が進むことも多い。定期的に結果をフィードバックして調整するのだが、一定の幅がある下請契約単価からどのレベルでNET単価を設定するか、その厳しさによってもNETレベルに差が生まれるのだ。決して甘くするつもりもなく契約単価をフィードバックしていても、平均値(概ね契約可能な単価レベル)か上限域(この単価であればほぼどこでも契約できるレベル)か下限域(かなり厳しく交渉しないと契約できない単価レベル)かによって回復率に大きな差異を生じる。天野が目指した新NETは下限域の単価を採用し、最終原価目標値としての性質を併せ持った「事前原価」となっていたのだが。このようなNETに対する厳しい姿勢は明示しにくいため、価値観の共有という形で積算部内に展開していたのだ。

“甘いNET”批判は、それ以上の広がりは見せずに終息したようだが、この1年後に“D-NET”という形でウエダの業績を急速に悪化させる虚構が出現することとなる。この話はのちほど。

## 【営業ネット構築】

東京支店が構想している営業マネジメント支援情報システム『営業ネット』は、個別案件を長期的

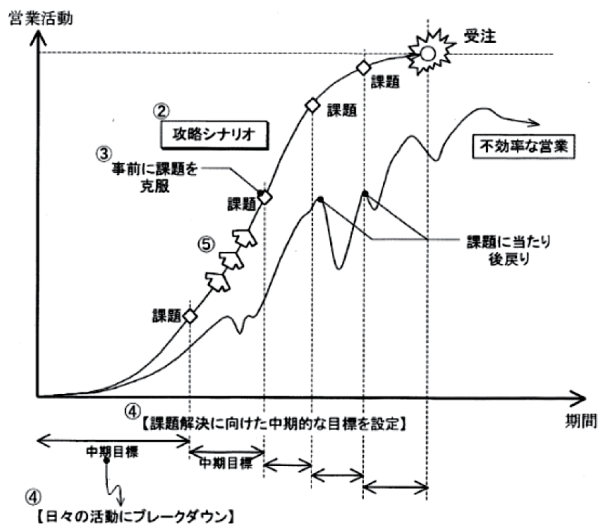


にかつ重層的にマネジメントしてゆく“営業シート”と、各営業マンの受注活動を計画的にかつチームプレイとして進めてゆく“営業日報”とで構成されている。営業マンが受注を狙う案件ごとに“営業シート”を作成し“攻略シナリオ”を策定の上、長期および中期目標を設定する。“営業日報”では、営業マンの1週間単位での行動計画と実践を見える化し、チーム内で情報共有するとともに、受注実現に向けて課題の抽出と解決策の検討を組織的に行うというものである。従来の個人プレーから組織としての営業活動へと価値観を含めた大転換を企図している。さらに、会社として情報システムを活用して情報を集約し分析するとともに、事業成立性と受注可能性の2面から営業ランク(確度)の指標改定を行い、営業活動の標準化・高度化を進めるという、ゼネコン営業の伝統を革新する試みでもあった。

**営業マネジメントとは**

営業方針と戦略にもとづき

- ① 案件の重要性を評価・選別し
- ② 受注に向けての攻略シナリオを描き
- ③ 問題点・課題を抽出して解決策を検討し
- ④ 日々の活動に反映して、スケジュール管理を行い
- ⑤ フィードバックを重ねながら、営業活動の精度を高める手法です。

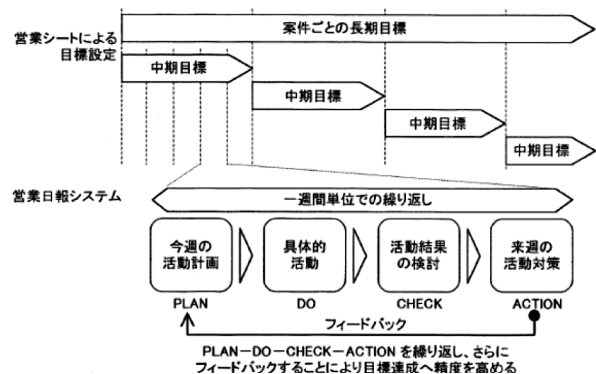


扱う情報と入出力フォーマットの整理も終わり、営業ネットはいよいよプログラミングの段階となっていた。また並行して、営業本部の山内常務との意見交換を進めていた。さらに、山内の提案で与木名古屋支店長との意見交換も行った。与木は4月に関東支店長から名古屋支店長へと異動した。東京支店の工事部時代が長かったが、天野にとっては年代も近くいろいろな面で頼りになる兄いでもあった。今回の開発にあたっては、名古屋支店の協力を得ているのだった。

営業シート・営業日報システムの構築が進むとともに、意図していなかった壮大な計画が立ち上がってきた。仕掛け人は、銀行の影響力を背景に営業本部での発言力が大きい山内であった。

「天野さん、実は営業本部で打ち合わせをしたのだが、今開発中の“営業ネット”を東京支店だけで使うのはもったいない。また、営業で構築している他の情報システムとの連携も重要だと考えているんだ。営業本部という立場からすれば、土木にも使わせたい。ということで、全社的な営業マネジメントシステムとして、さらに拡大する計画なんだよ。営業本部では了解を取り、近々社長にも説明します。君にはさらにご苦勞をお掛けしますが、ぜひ引き続きお願いしたい。中林支店長にも話しに行きます。」

えらく大きな仕組みになる。関係者も拡大し、利害関係も複雑になりそうだ。特に土木が入ってくると、かなり様相が変わる可能性がある。いずれにしても、当初のコンセプトを維持しながら、実用的なシステムをつくる必要があるし、山内常務との連携がキーになるのだ。



## 【営業企画会議…営業情報システム革新分科会】

6月に、営業本部から『営業の方向性について』という活動方針書が出された。昨年副本部長に就任した山内常務の指揮により営業統括部で作成されたものである。信用不安により苦境に立たされている営業の強化を目指して様々な方策が示されており、情報システムがその基盤とされていた。

山内の動きは速い。営業本部企画会議に『営業情報システム革新分科会』が設置され、山内が座長として統括し、委員長は天野、専門委員として営業ネットの開発メンバーと、営業本部営業企画部、本社経営企画室、建築本部生産技術部および名古屋支店からコンピュータの知見を持つメンバーが参加した。また、サポート役の委員として、営業本部営業管理部をはじめ建築本部、土木本部、首都圏土木支店など関連部門から総勢19名のメンバーが集められた。

「いやあ、ここは10年ぶりだな。飯田橋支店長時代にはよく通ったものだが。」

山内とグラスを上げて乾杯する。神楽坂の裏通りにある和風スナックである。

「ここは、昔は芸者置屋だったんだが、いつの間にかスナックになってしまったよ。」

確かに、古風な木造家屋で畳敷きの部屋の真ん中に大きな堀こたつにカウンターを組み合わせたような空間がしつらえられていた。カウンターの向こう側には中年のママさん、いやおかみさんがほほ笑んでいる。小ぶりの店構えで、もう1組の客が静かに飲んでいる。

「山内さんはよく来てくださいますね。部下の皆さんとワイワイとにぎやかに飲んでおられました。懐かしいですわ、私ももう少し若かったしね。」

「いやいや、おかみさんは変わっていませんよ。相変わらずきれいで。」

山内も懐かしそうに応じている。

「こちらは、建設会社ウエダの天野さん、今一緒に仕事をしています。」

「天野です、よろしくお願いします。」

「山内さんはウエダさんに行かれていますのですか。大変ですね。」

「おかみさんもウエダの信用不安については新聞や週刊誌でご存じでしょうね。銀行の代表として行きましたが、天野さんと面白い仕事をしていますよ。」

「それはようござんしたね。飲み物はいかががしますか。」

「水割りにしてください。天野さんは。」

「私も水割りをお願いします。」

「それではボトルを入れてください。オールドで結構です。料理は適当に見つuroって。」

山内と二人きりで飲むのは初めてである。仕事の話はさておき、たわいない思い出話で盛り上がる。時計を見ると11時、さてそろそろ腰を上げる時間だ。

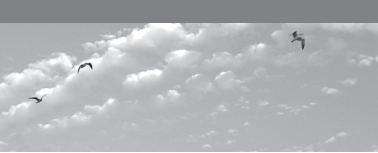
“営業ネット”の範囲は大きく広がった。

営業シート、営業日報に加え、“営業データベース”として工事实績(発注者・設計事務所などの情報を含む)の検索・分析システム、不動産情報、官報、四季報など内外の様々な情報へのアクセスも可能にする営業インフラとして位置づけられたのだ。

さらに、営業シートは営業会議に使用する受注計画書とも連携し、2000年計画における収益計画にもつながることになる。また、様々な分析も可能となり、例えば特定顧客の実績や人脈あるいはグループ会社との関係などあらゆる角度からの分析も可能となる。受注後には、工事との引継ぎ書類の作成など事務の効率化も図ることができる。

営業シート、営業日報については、東京・関東・千葉・北陸・名古屋の各支店の建築営業で試験的に運用し、その後改善を加えて今年度中に完成する予定となっている。営業データベースは、来年(2000年)5月に完成を予定しており、本部移動後に天野がどのように関与するかは決まっていない。天野が来年4月に中林支店長とともに建築本部へ移動する予定であることは中林から山内に伝えられているようで、山内には今年度中に概ね決着をつけようと言われていた。

営業ネットのコンセプトは、“営業戦略を具体化”である。情報の共有化により組織力を強化し、営業活動を活性化し効率化する。操作を極力簡単にして、“小さな努力で大きな成果”と営業マンにアピール



している。

革新分科会は2か月ごとに開催される。システムの方向性にはじまり、情報内容や技術的な検討など多岐にわたるのだが、山内と天野で詰めた内容に対して現業からの実務的な意見や要望が中心となって議論された。

「土木向けの営業シートのフォーマットは建築と同じで構いませんか。」

専門委員として参加している営業統括部営業企画部長の佐田が発言した。

営業統括部長は山内が兼務しており、佐藤は山内直属の部下として天野との打ち合せに参加することも多い。先入観を持たない柔軟な思考力の持ち主で、公正な判断をすることから天野も信頼している。山内も信頼を寄せており、今回のプロジェクトのキーマンの一人となっている。

「土木本部と首都圏土木支店からのご意見はいかがでしょうか。」

天野の問いに、

「土木本部としては、この内容で結構です。特に変える必要はないと思います。」

土木統括部次長の山田が答える。

「土木支店としても、このままで良いと思います。」

土木営業部長の河地も了解する。

関係者のコンセンサスを得るためのこのような進め方は佐藤の得意とするところだ。必要に応じて適切な発言をして、議事を意図した方向へと進める。建築と土木のベテラン営業マン、くせ者ぞろいの営業本部で営業の方向性を定める役割の営業企画部は、高い調整能力が必要とされているのだろう。

## 【建築本部長死去】

そろそろマフラーが欲しくなる12月のはじめ、宮塚建築本部長が緊急入院し、1週間後には死去の報が伝わった。長年の持病であった肝硬変が悪化した結果である。見舞いに行く暇もない突然の死に、会社の関係者は皆呆然としている。10年以上前に肝硬変との診断を受けていたようだが、相変わらず好きな酒を飲み続け、下肢に痛みが生じたため足を引きずりながらもゴルフを楽しむ生活を送っていた。長らく肝硬変と共存してきたのだったが、秋ごろから肝

臓の検査値が急激に上昇した結果のあっけない死であった。今年度になり体調がすぐれなくなった宮塚は、建築本部長の交代を見据えて新しい本部人事を構想していた。それが中林の建築本部長就任であり、中林の補佐役として天野の本部異動でもあった。

ウエダ(当時は植田組)入社以来、大部分を建築現場で過ごした宮塚は、常に注目現場を統括する工事部門のエースであった。宮塚とは若いころから仕事での付き合いはあったのだが、目上に対しても歯に衣着せずはつきりと意見を述べる姿に、若干近づきがたい印象があった。宮塚との距離が急速に縮まったのは副支店長と積算課長という関係になってからだった。大型プロジェクトの推進などで打ち合わせの機会も増え、夜の会合後に二次会三次会と梯子する宮塚に、酒好きの天野が最後まで付き合う場面も多くなった。意外と寂しがり屋で繊細な宮塚の一面も垣間見た。しかし、工事部門の幹部たちとは付き合いの深さと頻度も異なり、いわゆる親分子分とは程遠い淡い関係であると思っていたのだが。

一昨年3月に東京支店副支店長それも積算出身として前代未聞と言われた工事担当を内示された驚きは、自身の基盤である工事部門だけではなく、積算部・設計部・設備部といった内勤部門にも目配りを欠かさない宮塚の公平な視点を感じたのだ。それ以来、尊敬する上司として心の支えとしてきたのだ。多くの関係者と同様に、天野の喪失感も大きい。しかし、これを絶好の機会と捉えた人間も……。

当面は、村田社長が本部長を兼務して、春瀬副本部長が実務を見ることになる。いよいよ中林支店長の異動は待たなしになったようだ。本部長死去の喪失感を胸に、営業ネットの完成を急ぐことになる。

## 【2000年問題】

当時のコンピュータシステムは、年数を二桁表示つまり1995年であれば“95”の年数データとする例が多かった。1900年代半ばに実用化されたコンピュータだが、その時代では下二桁での年数データで問題がないと考えられたのであろうか。しかし、2000年代に入った場合、例えば2000年が“00”と表示されれば1900年と認識されるなど、様々なシステムで時限スイッチ的な誤作動の懸念が強く指摘されたのだ。ミサイル

兵器の誤発射などという物騒な予想も流れていた。企業は自社の提供したシステムの誤作動による顧客の被害を防止し、また逆に自社の被る被害を避けようと、年数データを4桁に修正するなど様々な対策をとった。

1999年12月31日午後5時、ウエダ本社14階の大会議室に36名の社員が集まった。総務部、経理部、経営企画部、建築・土木・営業の各本部、システム管理部といった本社メンバーとともに、東京支店営業管理部の天野以下3名も参加していた。2000年1月1日午前0時に発生が懸念される誤作動に備えて、顧客対応を中心にプロジェクトチームが編成されていたのだ。当然、事前のシステム修正と顧客対応マニュアルにもとづく顧客へのアプローチなどの事前対策はとっていたものの、何が起こるかわからないのが2000年問題であった。特に建築物には、設備機器をはじめ様々なコンピュータシステムが組み込まれている。このような機器の誤作動が災害を引き起こす可能性もゼロではない。日本全国で、例えば列車が2000年1月1日の直前に最寄り駅に停止し、飛行機も空港で待機するなど、まさに日本中が息をひそめて時間が過ぎるのを見守っていたのだった。

1月1日の時報が鳴る、1秒また1秒と時が進む。電話のベルは鳴らない。沈黙の時流れ、時計の針が0時30分を指したとき、

「今のところトラブルは発生しなかったようだ。皆さん、少しリラックスしましょうか。」

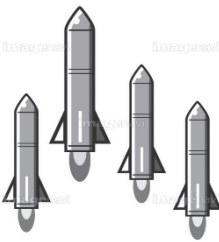
総務部長が口を開いた。ようやく会話が始まる。

「衛藤君、各支店の営業管理部に連絡して、お客様からトラブルの連絡が無かったか確認してくれ。」

営業本部営業管理部長の声が響く。

6時49分、窓の外から元日のお日様が昇ってきた。ああ、やっと問題が発生しないで一見落ち着いたな。全員の顔が緩む。

「皆さん、ご苦労様。大変だったが何事もなく終わったようだね。おせちを持ってきたから少しくつろいでくれたまえ。」



村田社長が陣中見舞いに訪れたのだ。総務部員がおせちを運んでくる。

「宴会をやるわけにはいかないから、お屠蘇を一杯飲んでおせちを食べてください。」

お屠蘇代わりの日本酒で乾杯をし、おせちをつまんだ。

「折角だから、返り掛けに明知神宮まで初詣に行きますか。」

各自引き上げの準備に取り掛かる。一睡もしていないのだが、緊張の時間が続いたために今のところ目が冴えている。家に帰ったら、一杯飲んでひと眠りしようか。

### 【営業ネット説明会】

2月16日の午後から営業ネットの説明会が始まった。対象者は、営業本部の役員と管理職、各支店の建築と土木の営業管理部長と営業部長である。今回は、試験運用を経てようやく完成となった“営業シート”と“営業日報”を中心に、開発中の“営業データベース”を含めた全システムについての説明となる。

山内の挨拶に続いて天野が壇上に上がる。プロジェクターで映した資料にもとづき、説明を進めていく。参加者の反応を伺いながら、新システムの利便性と入力の手軽さを話して45分の説明を終える。

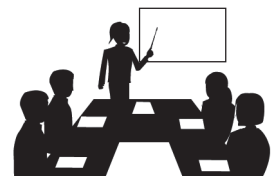
引き続き、東京支店営業部により、実際にシステムを活用した体験説明が行われた。山際工業本社ビル新築工事と大山市庁舎改築工事を例にとった報告である。生々しい事例による報告だけに迫力がある。

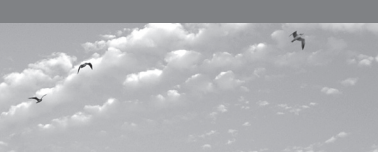
「営業ネットについての説明は以上です。引き続きご質問・ご意見をいただきたいと思います。皆さんいかがでしょうか。」

司会の佐藤部長の言葉に、いくつか手が挙がる。「ノートパソコンは全員に支給されるのでしょうか。」

「そのように考えています。持ち運びに便利な、小型のタイプを考えています。」

「日報に対して、支店長はじめ幹部からコメントもできるようですが、ちょっとビビりますね、怒られたりして。」





「この辺りの運用は、支店でよく調整してください。どこまで情報が流せるか、誰がコメントを出せるかなどは自由に設定できますし、節度をもって使いませんと情報の信頼度も確保できません。分科会としても基本的な考え方を整理します。」

「官庁営業についてだが。」

大きな声で手が拳がった。

「加藤専務どうぞ。」

「官庁工事の事例だが、公開していいこととないことがある。本来、役所の工事は密かに進めるのが鉄則だ。それを何もかもオープンにしてしまうとはどういうことだ。こんな仕組みは官庁営業には合わない。コンピュータが仕事を取るわけじゃあないんだ。」

形相険しくまくしたてる。営業本部土木担当の専務取締役加藤敏郎だ。日本道路協会のOB、つまり天下りである。

1989年の日米構造協議をきっかけに談合に対する法的な規制が強化され、1993年から1994年にかけてのゼネコン汚職は社会問題となり、談合への批判を高めていった。1994年に国の直轄工事を対象に一般競争入札が導入されると、談合の基盤は徐々に弱まっていった。ゼネコンは表面的に役員と管理職連名の談合決別誓約書を作成したりしたのだが、いまだに多くの公共工事では談合が継続されていたのだ。

談合担当の部署であった“業務部”は廃止され、全て営業部に統一された。業務担当は営業案件を持つようになり、営業の海の底に潜ることとなった。業務担当は、手帳を持たず行先表にも記入せず、メモ1枚を持って夕方には破り捨てる、行動記録は頭の中だけだ。建築工事で談合が急速に衰退してゆくメモリアルな時代でもあった。

当時の天野の経験では<sup>\*1</sup>、建設分野における天下りは談合とも密接に関わっていた。当時の多くのゼネコンは、実務能力を期待して天下りを受け入れるわけではない。出身機関から年に数件の工事を受注したい思惑で継続的に人材を受け入れているのだった。発注者の意向や工事価格など様々な情報がOBを通じてもたらされる。したがって、確かにその行動は日報に書けるものでもなく、嚴重に秘匿すべき

ものであったろう。

「加藤専務、貴重なご意見有難うございました。確かに、公共工事においては記入する情報を慎重に選別する必要があると思います。今回報告しました内容は不適切な部分もあったかもしれませんが、今後十分注意いたします。ただし、公共工事においても戦略・戦術もあり、オープンな営業活動も必要なわけですので、ぜひ現業の皆さんで公共工事について記載する情報内容を検討していただきたいと思います。よろしく願いいたします。」

天野の回答に不満な様子を見せていた加藤が、「とにかく公共工事に日報などは必要ない。特に土木はそんなものがなくても仕事をとれているんだ。日報を書く暇があれば、名刺配りをしたり有利なネタを集めてくればいい。」

「加藤専務、営業ネットは営業本部の大方針にもとづいて開発されたものです。あなた個人が日報を書かないことにはとやかく言いませんが、組織としては実行あるのみです。天野部長が説明したように、記載すべき情報を選別して運用したいと考えています。」

山内は、加藤を睨みつけるように宣言した。

このやりとりで質問も途切れ、そのまま説明会は終了となった。抵抗勢力も多いようだが、とにかく実行して効果を見せていくことが必要だ。あと1ヶ月半、地方支店への導入を急ごう。まだまだ忙しくなるが、一応節目だから、今夜は関係者とゆっくり中締めを行いたいな。

## 【クーデター】

3月5日15時、東京支店支店長会議室に副支店長など幹部が集まった。昨日の夕方に中林支店長から緊急の招集がかかったのだ。

「急に集まっていた頂き申し訳ない。実は、いつもより早いタイミングだが来年度の人事が内示された。納得いかない内容だが、皆さんに伝えます。」

中林が苦虫を噛みつぶしたような表情で話した。ただならない様子に、皆の表情が固まった。

「俺は子会社のウエダビル管理の社長に転出する。犬塚千葉支店長は東北支店長、山地関東支店長は建築本部長付だ。」



3支店長の異動先に皆目をむく。犬塚の東北支店長はまだ納得いくが、中林と山地は明らかに左遷人事だ。特に山地についてはひどすぎる。これでは残りの者も同様だろうな。

「東京支店について言います。上野君は工事部主席技師長、白川君・鈴木君・藤富君は営業本部営業部長、河田君と道上君は管理本部長付、柳内君は建築本部設備統括部主席技師長、福山君は建築本部設計統括部主席技師長、天野くんは首都圏事業本部住宅事業統括部副統括部長という辞令だよ。」

関東支店・千葉支店の副支店長も全員交代になるという。

「これではまるでクーデターじゃないですか。仕掛け人は誰ですか。」

福山が激高している。

「それでは、新組織の人事を言おうか。首都圏事業本部が発足する。本部長は杉沼専務、副本部長は与木だよ。東京支店長を兼務する。」

「与木の野郎、裏切ったな。」

歯ぎしりをするような声が聞こえる。

「二人が組んだようだな。社長も抱き込んだのだろう。」

ここまで話して多少落ち着いたのか、中林が苦笑気味に話す。

「東京支店の工事担当副支店長は中岡、営業担当副支店長は山名だ。」

「中岡は与木の子分だから分かるが、あの山名がな。杉沼専務が口説いたか。」

「宮塚さんが亡くなったのが彼らにとって好機となったのじゃないか。」

「重しが取れたからな。中林さんを排除する絶好のチャンスと思ったのだろう。」

「建築本部長は誰が。」

「大阪支店長の原田さんだよ。」

中林以外では、建築本部長として原田が順当な人事ともいえる。

中林を中心にした東京支店の幹部グループは、営業と工事の連携による経営改革を目指していたもの

の、特に派閥といった意識もなかったのだが、杉沼にとっては営業のテリトリーへ侵略してきた対立グループと映ったのだろう。



上昇志向の強い与木を抱き込み自身の派閥を形成し、社長を説得してクーデターを起こしたという構図である。

天野は新組織である首都圏事業本部に行くという。敵地に放り出される思いだ。住宅事業統括部は現行の住宅事業部をほぼ引継ぎ、開発事業本部の渡部が統括部長につく予定だ。天野は急変する環境にまだ頭が回らない。

「天野君、山内常務は7月に銀行へ戻るそうだ。営業ネットも先行きが見えなくなったな。」

「そうですか。営業管理部に配属している4名のプロジェクトメンバーを元の部署に戻してよろしいでしょうか。もともとそのような約束ですし、新組織で便利使いされるのもかわいそうですから。」

ようやく天野も反応する。1年間汗を流した部下を守らなくては。

「了解した。4月1日で異動するよう手続きを進めてくれ、俺のいるうちに。さあて、今日は早めに引き上げようか。河田君、鈴木君が空いていたら5時から予約してくれないか。全員参加できるかな。ああ、犬塚と山地にも声をかけてみてくれ。」

「はい、すぐ予約します。現地集合、5時スタートでよろしいですね。」

※1 官庁OBの天下りについては、2000年当時に天野が経験した状況であり、2023年現在の状況と同一ではない。

次号はいよいよ最終回「CMへと飛び立て」!

この物語はフィクションであり、登場する機関・企業・団体・個人は実在のものではありません。

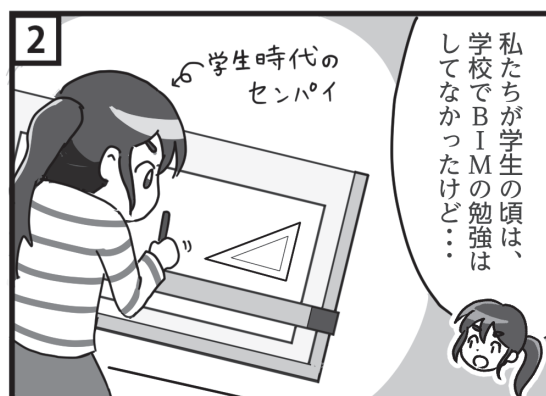
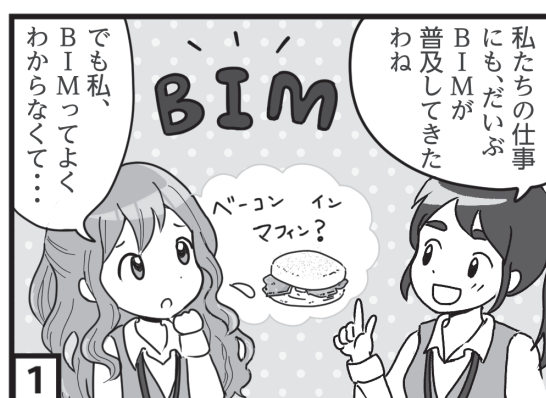
PCM (Project Cost Management) シリーズ3部作は、積算協会ホームページに掲載されています。

# BIMの教育現場より

日本でBIMが普及され始めてすでに10年以上が経ち、建築分野におけるBIMは広く浸透してきました。設計事務所をはじめ、多くの建築関連企業で実務でのBIM使用割合も増加しており、BIMを使える人材確保の必要性もあることから、大学や専門学校等の教育機関においても授業として取り入れられており、学生の方々が学ぶ機会もどんどん増えているようです。

そこで、今号は、「BIMの教育現場より」と題し、学生の方々がBIMについて、いったいどのようなことを学んでいるのか、またBIMの活用方法や研究されている内容など、実際の教育現場を覗いてみたいと思います。

これからさらにBIMが普及し、他ツールとの連携や活用方法が拡大されていくことと想像されます。私たちとともに読者の方々にもBIMの特性を理解し、より身近に学んでいただければと思います。是非ご一読ください。



イラスト：みけみわ子

BSIJ-CPD 認定記事 1 単位

# ものづくりと建築情報による 建築教育のアップデート

広島工業大学環境学部建築デザイン学科・准教授  
杉田 宗



## 建築デザイン学科の歴史

広島工業大学の建築系学科は、工学部につくられた建築学科にはじまり、同学部で発展した建設工学科と、環境学部の環境デザイン学科に派生している。筆者が所属する建築デザイン学科は、建築系学科創設50年の節目に、約20年間続いた環境デザイン学科の改編に伴いスタートした新しい学科である。前身である環境デザイン学科では、広島を代表する建築家村上徹が中心となり、現在の設計教育の土台を築いた。建築デザイン学科は、この設計教育を母体とし、より幅広いものづくりを視野に入れたカリキュラムが特徴である。

## カリキュラムの新たな柱

建築デザイン学科では、「建築」を軸とし、「インテリア・木工」と「デジタルデザイン」を新たな柱として加えた。これら2つの柱を加えた理由は、現在の建築教育において、木材などのリアルな材料に触れる機会が少なくなっていること、また日本の建築教育におけるデジタル技術の導入が、海外と比べ著しく遅れていることが挙げられる。今後建築業界にロボットやAIなどが浸透していく段階においては、伝統的な技術を含めた既存のやり方と、最先端の技術の両方を理解し、それぞれの良さを尊重させながら、うまく組み合わせる人材が重要になってくる。新カリキュラムは、そのような建築の未来像を見据えた内容といえる。

## 手で作ることから建築を学ぶ

「インテリア・木工」ではこれまでの伝統的なものづくりを学ぶために、本格的な木工機械を取り揃えた「木工房」を整備し、そこで1年生の最初の設計演習として『デザインワークショップ』をスタートする。この授業の初回は、入学直後の1年生を対象とした新入生オリエンテーションにて実施する。同オリエンテーションでは、広島県



新入生オリエンテーションでの伐採体験



『デザインワークショップ』でのベンチ制作

木材組合連合会や広島の家具メーカー協力の下、午前中に広島近郊の山林に行き、間伐材の伐採を体験する。午後は製材所を訪れて丸太が製材に変わる過程を、夕方には家具工場で製材が木製家具になる過程を学び、日ごろ何気に使っている椅子や机などが、山林からどのようなプロセスを経て我々の手に届いているのかを学ぶ。そこから3か月かけて、木製ベンチのデザイン・設計、ならびに制作を行う内容となっている。

この授業は専任教員が全員で担当しており、各教員が10人1組のグループを受け持つ。意匠だけでなく、構造や環境、生産や木材加工を専門とする教員が一堂に会して学生を指導することで、形態や座り心地だけでなく、耐久性や生産性といったさまざまな視点からデザインを検討することを目指している。またこのベンチづくりには1脚あたりの予算と工期を設定しており、学生は、木材の使い方や、加工の方法、さらには木取図の

作成を通しての積算など、建築の設計においても最低限必要な意識を植え付ける。

## 世界との溝を埋めるデジタルデザイン教育

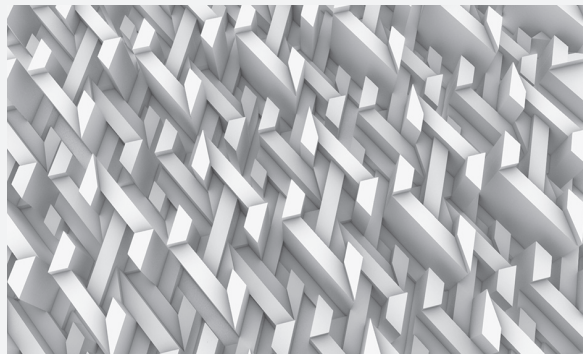
『デザインワークショップ』でものづくりに触れたのちにスタートする本学科のデジタルデザイン教育は、『コンピューショナルデザイン(1年後期)』『デジタルファブリケーション実習(2年前期)』『BIM実習(2年後期)』の3つの科目で構成されている。日本の建築教育においては、まだまだデジタルvsアナログの議論が収束しそうにないが、そんな間にも海外の大学との差が大きくなりつつある。また、建築業界はBIMへのシフトが加速しており、絶対的な人材の不足が大きな課題になっている。今後の変化に対応すべく、建築を学ぶ学生はデジタルとアナログを横断するコンピューショナルな思考を養い、作りながら考える力を身につける必要がある。

## デジタルデザイン教育の入口である

### 『コンピューショナルデザイン』

そのような力を伸ばすために『コンピューショナルデザイン』では、国際的なデファクトスタンダードの3DCADとなりつつあるRhinoCerosを使い、3次元で考え、3次元でデザインする基礎スキルを身に付けるとともに、Grasshopperを使ったパラメトリックモデリングでプログラミングを通したモデリングを学ぶ。1コマ100分の14週の授業を1年生のほぼ全員が履修しており、120名ほどが履修する。RhinoCerosやGrasshopperの基本操作を教える映像教材を用意し、毎週事前にその映像を見ながら予習を済ませ、授業の中では授業時間内で済ませる小課題に取り組む。この小課題に加え、中間ならびに最終課題でより実践的な応用力を養う内容になっている。

例えば、前半5週間のGrasshopper習得の最後に取り組む「3次元模様」では、それぞれが伝統的な模様を1つ選び、模様の構成を理解してGrasshopperで再現するとともに、その模様の3



『コンピューショナルデザイン』の中間課題「3次元模様」

次元への展開をデザインする。また、最終課題では、キャンパス内の既存の渡り廊下を架け替える計画を考える。パラメトリックに操作しながらデザインを進めて行く場面を強制的に設けることで、建築やものづくりの設計において効果的にGrasshopperやプログラミングを用いることの重要性を感じ取ってもらいたいと思っている。

## デジタルとアナログを行き来する

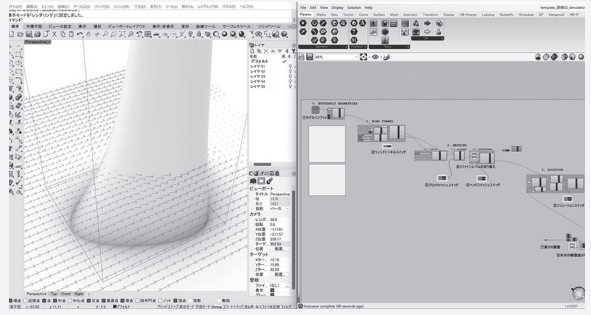
### 『デジタルファブリケーション実習』

本学科ではデジタルファブリケーションを活用したものづくりを行うために、レーザーカッターやCNCなどの幅広い加工機を有する「デジタルファブリケーションラボ」を整備した。『デジタルファブリケーション実習』ではこれらのデジタル加工機を使い、3Dでデザインされたものを具現化していくことに重点を置いている。レーザーカッター、3Dプリンター、CNCのそれぞれの特徴を理解し、これらを用いた3つの課題を通してデジタルファブリケーションの特性を活かしたデザインを考える。2コマ計200分の14週の授業で、履修者は100名程度である。

『デジタルファブリケーション実習』の課題では、プロダクトから建築まで幅広いスケールの物を取り扱っているが、すべての課題がグループワークになっている点で『コンピューショナルデザイン』と異なる。例えば、「ストロングゲストブリッジ」という第1課題では、2人1組で600mm×400mmの厚紙1枚使い、1mの長さの橋を作る。まずRhinoCerosを使い3Dモデルでデザインを進め、その後レーザーカッターで加工できるパーツに分解し、レーザーカッター用の加工ファイルを作成する。レーザーカッターを使えば、5～10分程度でこれらのパーツの切り出しが



『デジタルファブリケーション実習』の「ストロングエストブリッジ」制作風景



『デジタルファブリケーション実習』の「ステーブルタワー」風洞シミュレーション



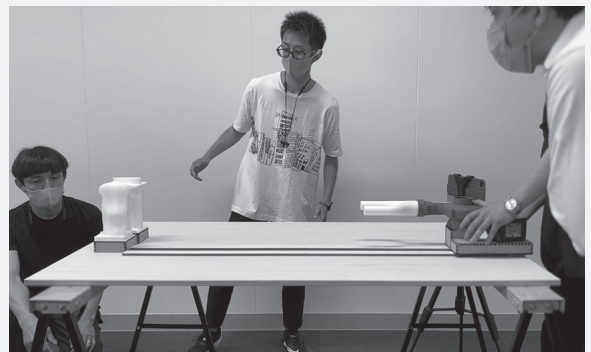
「ストロングエストブリッジ」



「ステーブルタワー」



「ストロングエストブリッジ」実験風景



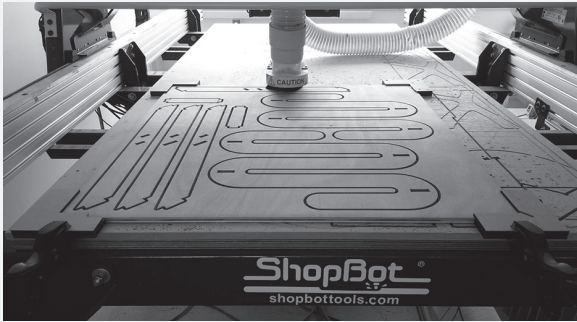
「ステーブルタワー」風洞実験

できるため、各グループは毎週試作を作り、その強度を確認しながらデザインを進める。モデリングとプロトタイピングを繰り返し、より強度の高い橋のデザインを追求していく過程で、プロトタイピングを通したものづくりを実践することになる。講評会では、橋が壊れるまで重りをかけて強度を確認し、何キロ耐えたかの評価軸だけで成績を付けている。また、講評会には構造の教員も参加し、構造の観点からそれぞれの橋の強度について講評を行う。

「ステーブルタワー」という第2課題では、一方向からの風に対して最も抵抗の少ないタワーの形を考える。タワーは10cm×10cm×18cmのサイズに収まり、体積は450cm<sup>3</sup>でなくてはならない。作っている形状がこれらの条件に収まっているかをGrasshopperで確認しながら、風洞シミュ

レーションを用いて風の動きについても確認する。最終的には3Dプリンターを用いて出力し、実際に風を当てて実験を行っている。これまでの手作業での模型づくりと比較して、より自由な造形を具現化できる3Dプリンターの特徴を活かした課題である。

最終課題では、3人1組で「スタッキングツール」のデザインに取り組む。大きさが910mm×910mm、厚さが12mmの合板1枚を使い、CNCを使って制作することのできるツールをデザインし、実際にCNCを使い原寸で制作する。この課題でも毎週プロトタイプを作り、組立の手順や椅子としての強度を模型で確認するようにしている。またスタッキングが可能なツールであることが条件となっているので、何脚重ねられることができるのかや、スタッキングされた状態がどの



『デジタルファブリケーション実習』の「スタッキングツール」制作風景



「スタッキングツール」

ようなデザインになるかなどを検討する。CAMデータの作成、ならびに組立てやスタッキング方法を説明するアニメーションの制作にはFusion 360を使用している。

### BIMでの設計を習得する『BIM実習』

ここまでの2つの授業では、家具から建築までの幅広いスケールのものづくりを意識しているが、より建築の実践に近いデジタルスキルを学ぶ最上位科目として『BIM実習』がある。ここではBIM特有の属性をもった3Dモデリングを理解するとともに、モデルの図面化ならびにビジュアライゼーションを習得し、BIMを使って基本設計レベルの図面やパースを作成することを目指している。2コマ計200分の14週の授業で、履修者は80名程度であり、クラスをRevitとArchiCADの2つのグループに分け授業を行っている。異なるソフトを使用する2つのグループに分ける理由は、グループ間の競争意識を持たせること、また、グループ内の仲間意識を高めることで「教え合い」が活発化すると考えているためである。また、実務においてもこの2つのソフトが混在している状況であり、学内にそれぞれのソフトに詳しい学生が生まれることで、継続的な教え合いが生まれることを狙っている。



『BIM実習』の「バルセロナパビリオン」

最初の3～4週間で、教科書を使ってモデリングの基礎ならびにTwinmotionとの連携を学んだ後、第1課題では図面を基に「バルセロナパビリオン」をモデリングし、内観・外観のレンダリングを作成する。全員が同じ建物を扱うため、BIMの習熟度が課題を進めるスピードや、最終成果物の質として表れる。この課題を通して、モデリングから図面化ならびにビジュアライゼーションの一連の流れを理解するとともに、相対的に自分の実力を知る機会となっている。

BIMを使った設計では図面の質が課題になることが多く、2017年にこの科目がスタートしてから数年間はパースがアウトプットの中心であった。しかし、設計課題などにもBIMを活用する学生が増えてきたため、BIMを使った図面の質についても重点的な指導が必要になった。そこで第2課題では、仮想プロジェクトの基本図一式を配布し、200分間でBIMを使ってその図面一式を再現する課題に取り組んでいる。学生たちは大変苦勞しながら進めるが、翌週にも同じ課題を与え、1回目との比較を行う。どの学生も2回目は、円滑に進めることができ、多くの学生がほとんどの図面を終わらせることができる。その図面をチェックし、足りない情報や線種などの誤った表現について細かくフィードバックを行っている。2DCADで図面を描いている場合は、最終的なアウトプットである図面を見ながら直接編集できる

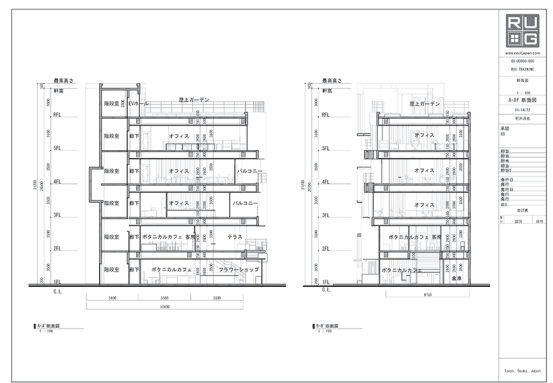
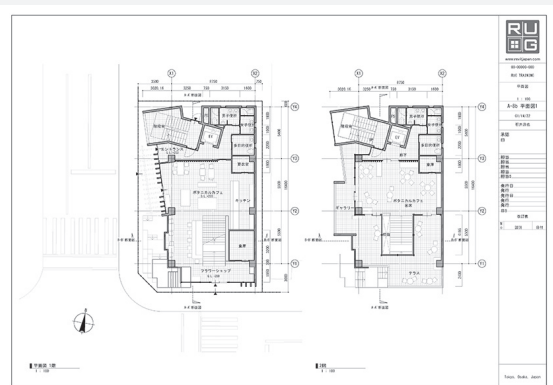


『BIM実習』の「オフィスビル」

が、BIMの場合には最終的な図面をイメージしながらモデルを編集して図面の質を上げていく必要がある。このギャップが、図面のアウトプットが重要視される建築教育において大きな課題になっており、その指導方法についてはさらなる検討が必要だと考える。

最終課題では、2年前期の設計演習の課題である「オフィスビル」を題材に、BIMを使って再度設計に取り組む。1度自分が設計したものを客観的に捉えると同時に、材料や家具といった、より細かい部分にまで意識を配り設計を進め、図面とパースで表現する。この最終課題を含め、『BIM実習』では新たなデザインを考える機会は少ない。これは、BIMの操作自体が複雑で学ぶべきことが多いこと、また前述のモデリングと図面のギャップを理解してBIMで設計することに慣れるまでには時間が必要であることを考慮した結果である。こういった点は、デジタルデザイン系科目が設計系科目から独立した形で進めていることで、毎年授業の進め方や課題の内容を見直し、アップデートしやすい形であったことがうまく機能していると感じる。

『BIM実習』の履修を終えた時点でも2年の終わりであり、これ以降の設計演習や卒業設計でBIMを繰り返し使うことで、スキルを根付かせていくことを目指している。また、ArchiCADグループだった学生が新たにRevitを学んだり、学生同



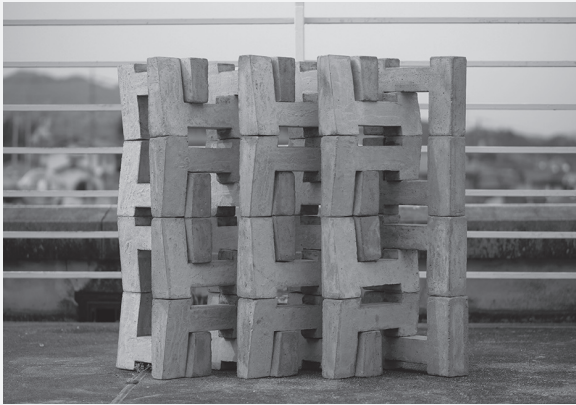
『BIM実習』の「オフィスビル」

士が教え合う環境も出来つつある。1～2年生という早い段階からBIMを含めたデジタルデザインのツールに触れることで、学生間で行われる知識やスキルの交換が活発になり、それが建築や設計を楽しむ要因の増大に繋がることを望んでいる。このように、基礎的なデジタルデザインの土台の上にBIMやプログラミングを武器に、日本国内に限らず、世界に飛び出していける技術者を育てる建築教育を目指している。

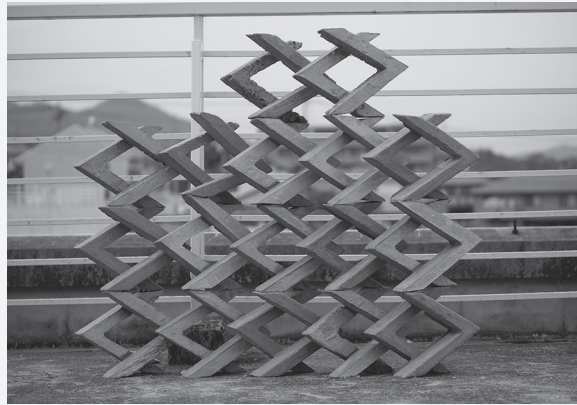
### デジタルデザインの延長線上にある コストプランニング教育

建築教育においてコストプランニング(自身が考えた建築コストをリアルタイムで体感する)の教育が非常に遅れていることは周知の事実である。この原因の1つは、設計教育が構造や材料、設備などと連携がはかられていないことに尽きると考えている。設計＝意匠といった教育を実施している学校・大学は少なくない。

このような状況を鑑み、我が学科では設計教育におけるBIM導入を睨み、設計教育とコスト教育を連携した「コスト感覚の養成」を『建築積算



杉田宗研究室3年生による「ニューブリック」



演習(3年後期)』で試みている。

本演習では、HELIOS (ヘリオス) アカデミック版を使用しているが、市販のHELIOSとアカデミック版との大きな違いは、数量ではなく値入までを自動演算してくれる点である。つまりアカデミック版では、学生が柱や壁、基礎や屋根を配置すれば造った部位ごとのコストが順に加算され『ここまで造るのにいくらかかるのか?』がリアルに体感できる。また本演習では、同一床面積の建物であっても、平面形状の違いにより壁長が変わればコストが変わること、地下1階地上2階と地上3階ではコストが変わること、すなわち「何によりコストが変わるのか?」をリアルに体感できる。

導入当初は学生の飲み込みを心配したが、『BIM実習』を学んだあとの学生は、ゲーム感覚でHELIOSのアカデミック版を活用してさまざまなパターンの設計にチャレンジしている。今後は建設費だけでなく、維持管理費を含めたライフサイクルコストの算出にもチャレンジしたいと考えている。引き続き、株式会社日積サーベイにご協力をお願いしたい。

### 杉田宗研究室の活動

ここまでは学科の全学生を対象とした教育について説明したが、3年次以降の教育の例として、杉田宗研究室の3年生の課題をいくつか紹介する。

コンピューショナルデザインやデジタルファブリケーションに興味のある学生は、3年前期から杉田宗研究室に入り、より専門性の高い課題や研究に取り組む。ゼミに配属されたばかりの3年生は、『デジタルファブリケーション実習』の延長として、デジタルファブリケーションとアナログ

な手法を組み合わせる様々なプロトタイピングを繰り返す。例えば、「ニューブリック」という課題では、『コンピューショナルデザイン』の中間課題で取り組んだ3次元の模様をコンクリート製のレンガで再現し、1m×1mのパーティションをつくる。デジタルとアナログを駆使して型をつくり、そこにコンクリートを流し込んでレンガをつくるが、コンクリートの重さに耐える型の強度や、1m×1mのパーティションのためにレンガを量産する生産方法の工夫など、試作で試しながらデザインへのフィードバックが行われる。学生たちは、失敗を重ねながら自分がデザインしたものを実現するための試行錯誤を繰り返すが、そのためには短時間でプロトタイピングできるデジタルファブリケーションが有効である。ここまでの2年間で木材に触れる機会は多くあるが、コンクリートに触れたり、コンクリートが固まる様子を見たことがない学生がほとんどである。建築に使われる実際の材料に触れ、その材料が持つ特性を知る機会にもなっている。

また、3年の最後にはパビリオンの設計・制作に取り組む。毎年異なるテーマを掲げ、2017年は「マテリアル」、2018年は「道具」から考えることで、新たな建築に繋がるようなデザインのプロトタイプを目指してきた。2019年の「木材加工」をテーマにした際には、より建築に近いスケールにおいてもデジタルファブリケーションの迅速性や正確性を活用する方法を考えながらデザインを進めた。あるグループは2台の小型CNCを組み合わせ、パビリオンの部材となる角材の両面を同時に加工する方法を考案した。また別のグループはレーザーカッターを用いて様々な治具をつくり、その治具を使えば誰でも正確に穴あけを行え





2018年に制作されたパビリオンの制作風景



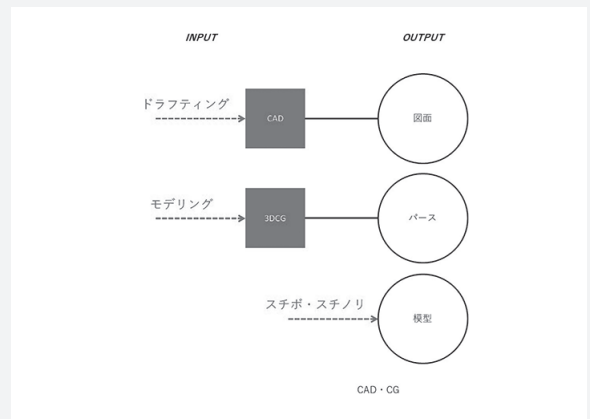
2022年に制作されたパビリオン

るような仕組みを考えた。実際の材料や工法と向き合い、道具をつくるための道具としてデジタルファブリケーションを活用することで、学生の思考が刺激され、本質的な学びに繋がると感じた。

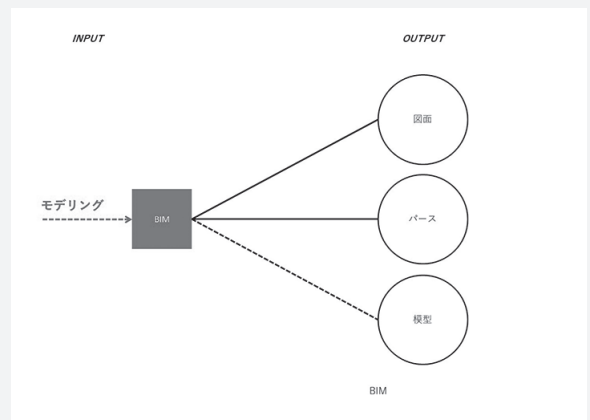
また、前述の「ニューブリック」と同様、生産や施工からデザインへのフィードバックは、Grasshopperなどを使って構築されているアルゴリズムを書き換えることで変更することが可能で、より高次的かつ実践的な活用が行われる。このようにデジタルデザイン系科目を通して習得した技術の応用を考え、さまざまなソフトを駆使したり、プログラミングを学んで独自のツールを開発することは、デジタルデザイン教育によって建築教育にもたらされる大きな強みになると考えている。

### 最後に

デジタルデザイン系科目は2年後期までに完了スケジュールとなっており、そのこと自体が建築教育を考える上で早すぎるのではないかと、という意見を多く聞く。しかし、これらの知識や技術は言語と同じで、早い時期に身に付けることで、学



インプットとアウトプットが1:1の関係



1つのインプットが複数のアウトプットになる関係

生の視野を広げることに繋がると考えている。また、これまでは2DCADを用いて図面に線の情報を入力したり、建具表に建具の情報を記載するなど、インプットとアウトプットが1:1の関係であったが、3DCADやBIMの登場によって、1つのインプットが多様なアウトプットになる関係へと変化している。これは私たちがデジタル技術を活用するうえで、最も意識すべきことだと考えている。BIMに入力された情報が、さまざまな姿に形を変えながらアウトプットされることを念頭に置いたうえで、設計や施工を進める時代に入っており、その基礎を教えるためには、体系的な教育の枠組みを整備し、ある程度の時間を割いて建築情報を教えることが重要であると強く感じる。

今後のBIMの普及や、建築分野におけるロボットやAIの活用を考えると、大学における建築情報教育は単なるCAD教育の域を超え、情報技術へのリテラシーを向上させながら、さまざまな先端技術について学べる教育になっていく必要があると考えている。

# BIM積算ソフトを用いた 講義授業



建築コスト部チーフ 建築コスト部  
株式会社日積サーベイ 今庄 貴文 河本 佑樹

## はじめに

当社では現在、広島工業大学建築デザイン学科にて当社開発の積算ソフトNCS/HELIOSのアカデミック版を用いた「建築積算演習」(100分×14回)に非常勤講師を派遣しています。

「建築積算演習」は毎年10月にスタートする授業であり、同年度の前期に開講される「建築積算(学生が建築積算士補を取得する授業)」の演習科目に位置付けられます。

HELIOSは従来の数字入力で計算する積算ソフトとは異なり、部材リストをもとに『部材を置く』感覚で建築モデルを自由に配置し、配置情報から自動計算することができます。そのため高度な積算知識やCADの知識を必要とせず正確かつ効率的な積算を行えます。

アカデミック版は企業で使用されているソフトを学生が使いやすいように、仕様・操作が簡素化されたソフトで、本授業ではこのソフトを演習ツールとして使用しています。

この授業の目的は、学生に自分の設計に対してのコスト感覚を養うことです。

授業は大きく3つのステップに分かれています。

1. 例題物件を対象に積算を行い、操作方法及び積算の概略を習得する。
2. 床面積が同じで、形状の異なる例題物件に対しての金額差を予想し、シミュレーションを

行い、形状がもたらす金額への影響を理解する。

3. 予算条件を設定した上で実際に自由設計課題を行い、成果物の工事費を算出することで、コストを意識した設計が行えるようにする。

次項から各授業について説明していきます。

## 1. 例題物件を使用した積算授業

最初のステップではHELIOSアカデミック版を用いて事務所ビルの例題物件を積算しました。

使用する例題物件の物件概要は以下となります。

建築面積：101.60㎡

延床面積：304.80㎡

建築構造：RC造 3階建

積算開始前に学生はまず上記の面積・概要条件から躯体・仕上げの工事費を部位ごとに予想します。

次に実際にHELIOSを使用しての積算を行います。

まずは躯体工事の積算を行います。初めに建物の階ごとの高さ及び、基準となる通り芯を設定します。その後使用する部材の寸法等を部材登録機能で設定を行い、登録した部材を配置することによって、掘削やコンクリート、鉄筋、型枠などの躯体工事費を算出します。

次に仕上げ工事の積算を行います。扉や窓など

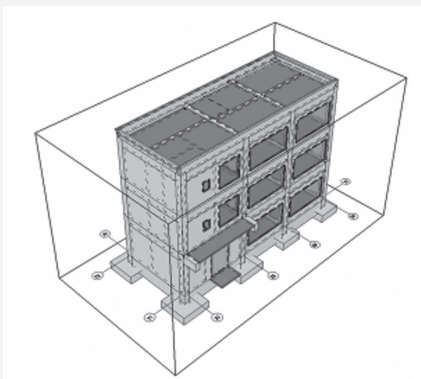


図1-1 例題物件の3Dモデル

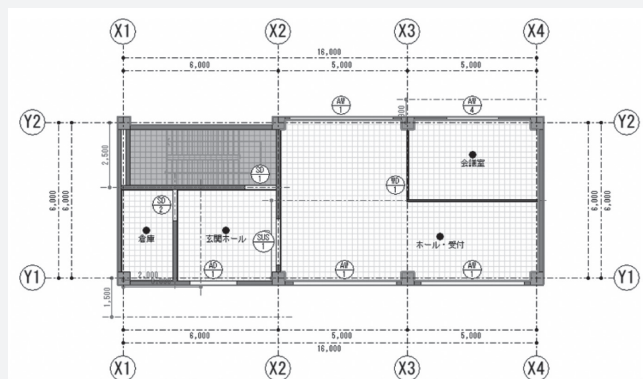


図1-2 例題物件の配置画面

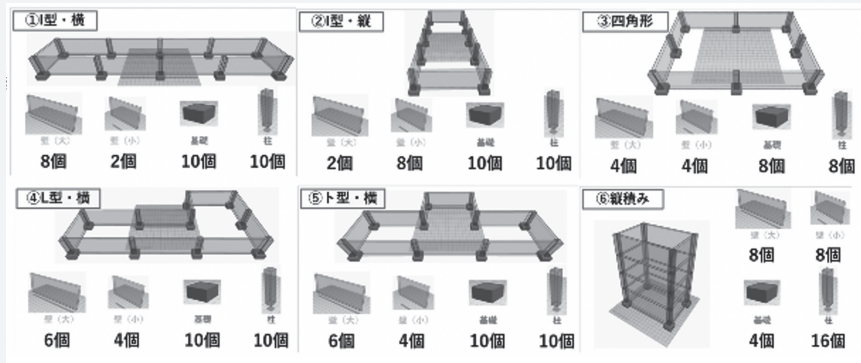


図2 形状パターン略図

の建具、部屋ごとの仕上げ材、床下・外壁の断熱材、外壁仕上げを登録・配置を行い、さらに庇やポーチ、バルコニーなどの付属物も配置していきます。最後に直接仮設などのその他の金額を加算して最終的な金額を算出します。

最後に学生が最初に予想した工事費と、実際に積算することで算出された工事費を比較し確認を行います。

この授業では実際に学生が積算ソフトを操作するため、60人ほどいた学生から多くの質問ができました。しかし講師が2人しかいなかったため、回答が滞ってしまうことが多々ありました。そのため数人の学生に先行して授業を受けてもらい、先行授業を受けた学生も質問対応をすることによって、多くの質問に対して効率よく回答することができました。

## 2. 形状変化による金額シミュレーション

次に延床面積は変えず、躯体の配置・部材数を変えることによって作り出した、6つの形状パターン(図2参照)において躯体工事費にどのような差が出るかのシミュレーションを行います。

まず学生には躯体の配置と部材の数から、どの建物が最大、もしくは最小金額になるかを予想してもらいます。その後実際にHELIOSで積算して金額を算出し、そのモデルごとの金額の差異についての考察を行ってもらいます(ただし鉄筋量の変化は考えない)。

結果は最大金額が「①I型・横」、最小金額は「③四角形」となります。

学生の考察では、「金額の結果から、階高より水平方向の違いによる金額のほうが大きいことがわかる。これにより高さにより数が変動する柱の金額よりも、水平方向が変わるほど数が変動する壁のほうが金額への影響が大きい」といった部材の

配置から何が金額に影響を与えているかという考察が多く挙げられました。

## 3. 自由設計課題の積算

最終ステップでは設定条件を元に学生は設計から積算までの全ての作業を行います。

設計条件では予算、敷地形状、延床面積、建物用途と設定しました。学生はこれらの与条件を元にHELIOSで、建物を計画していきます。

ここで重要となるのが普段の授業で行っている設計課題と異なり、予算が設定されていることです。

当然工事費が予算を超過すると設計条件を満たしておらず、また予算に比べて安すぎるのも問題です。

これにより学生は自身の求める設計内容を実現しつつ、予算を超えそうであれば安価な仕上げに変更し、また予算があまる場合は高価な仕上げなどに変更する必要があります。

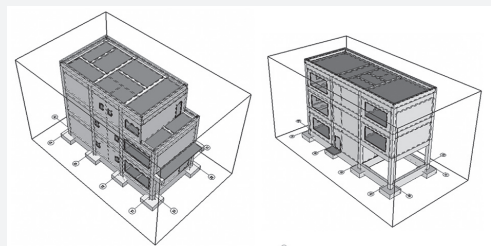


図3 学生が製作した自由設計課題作品

## まとめ

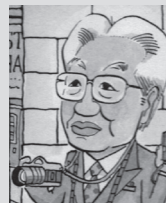
以上の授業内容によって、学生は積算BIMより実数量から結果数量・金額を確認することでコスト感覚を養い、また他授業においても金額との関連を意識しながら学習することができるようになります。

この授業で少しでも積算・コストの重要性を学んでもらえると幸いです。

その10

# 建設資材編 1 部位と資材

元明治大学理工学部  
建築学科・理工学部新領域創造専攻安全学コース教授  
(公社)日本建築積算協会 特別会員  
**菊池 雅史**



- ◇筆者の生活信条 「シンプル イズ ベスト (ナポレオン)」、「継続は力なり (毛沢東)」、「アバウト イズ ベター (菊池雅史)」
- ◇筆者の建築に関する持論 「建築は文化である」 「建築は妥協の産物である」

## 1 建物に使用される建設資材の分類

建物の部位と用途により多種多様な建設資材が使用されている。この分類表は多くの文献より紹介されているが、本稿では、野口貴文著『建築材料学概論(1)-建築材料の基本的性質、コンクリートの構成材料』に記載されている分類表を引用して紹介する。

### 1-1. 材料の用途・部位による分類と素材の例

表1は、建物の部位を「基礎・杭」、「柱・梁」、「屋根」、「外壁」、「内壁」、「床」、「天井」、「開口部」、「接合部」に分類したうえで、それぞれの部位に資材を「構造材」、「仕上材」、「下地材」、「機能材(遮断・調節)」に区分したマトリクスを構成している。

### 1-2. 部位に要求される機能と機能性材料の分類

表2は、建設資材が保有している機能を「遮断機能」、「調節機能」、「伝達機能」に分類し、それぞれに対応した材料を紹介している。

## 2 部位と建設資材の選定方法

一般に、設計者は建設資材の選定にあたっては、建物の機能・性能に応じて部位ごとに候補資材を抽出し、その適否を比較・検討しながら最終的な決定に至るが、本稿はこのような一般的な建設資

表1 材料の用途・部位による分類と素材の例

| 用途<br>部位 | 構造材                        | 仕上材  | 下地材                      | 機能材(遮断・調節)  |
|----------|----------------------------|--|--------------------------|---|
| 基礎・杭     | コンクリート                     | —  | —                        | —   |
| 柱・梁      | 木、コンクリート、鋼                 | —  | —                        | —   |
| 屋根       | 木、コンクリート、鋼                 | 茅、粘土瓦、粘板岩(スレート)、金属板、アスファルト                 | モルタル、木板、アスファルト、土         | 水:アスファルト、ゴム、樹脂(シート)、ステンレス(シート)熱:ウレタンフォーム<br>水:樹脂(シリコン、アクリル、ウレタン)<br>熱:グラスウール、ポリスチレンフォーム、ウレタンフォーム<br>放射線:鉛 |
| 外壁       | コンクリート、煉瓦、石、木(2×4)         | モルタル、タイル、石、土、樹脂(塗料、塗膜)、漆喰(石灰)、木板、繊維強化板、金属板 | モルタル、小舞竹、金網              | 火:石膏ボード、珪酸カルシウム板、セメント繊維板<br>音:ロックウール、グラスウール、孔あき石膏ボード  |
| 内壁       | コンクリート、煉瓦、石、木(2×4)、ガラスブロック | 木板、紙、布、樹脂(シート)、繊維強化板                       | 合板、パーティクルボード、繊維強化板、石膏ボード | 火:石膏ボード、珪酸カルシウム板、セメント繊維板<br>音:ロックウール、グラスウール、孔あき石膏ボード  |
| 床        | 木、コンクリート、鋼                 | モルタル、石、タイル、樹脂(シート、繊維)、ウール、木板、井草(畳)         | モルタル、木板                  | —   |
| 天井       | —                          | モルタル、漆喰(石灰)、木板、紙、繊維強化板                     | モルタル、木板                  | 火:石膏ボード、珪酸カルシウム板、セメント繊維板<br>音:ロックウール、グラスウール、孔あき石膏ボード  |
| 開口部      | アルミニウム、木、鋼                 | ガラス  | —                        | 熱・音:(空気層、真空層)   |
| 接合部      | 樹脂、ゴム、鋼(釘、ボルト)、鉛           | —  | —                        | —   |

表2 要求される機能と機能性材料の分類

| 区分   | 機能      | 内容                  | 例              |
|------|---------|---------------------|----------------|
| 遮断機能 | 防水材料    | 水の浸透を防ぐ             | 防水シート、シーリング材   |
|      | 防湿材料    | 水蒸気の浸入を防ぐ           | ポリエチレン、塩化ビニルデン |
|      | 防火材料    | 火炎の浸入を防ぐ            | 不燃材料、難燃材料      |
|      | 断熱材料    | 熱の移動を防ぐ             | 発泡プラスチック       |
|      | 遮音材料    | 空気伝搬音の伝達を防ぐ         | コンクリート、鋼板      |
| 調節機能 | 電磁波遮断材料 | 電磁波の浸入を防ぐ           | 鉛粒モルタル板        |
|      | 免震材料    | 地震動の建物への入力を防ぐ       | 免震ゴム           |
|      | 防振材料    | 人・機械による振動の伝搬を防ぐ     | 防振ゴム           |
|      | 防犯材料    | 人の侵入を防ぐ             | 網入りガラス、合わせガラス  |
| 伝達機能 | 保温材料    | 放熱・吸熱を防ぐ            | ロックウール         |
|      | 蓄熱材料    | 熱を蓄える               | コンクリート         |
|      | 吸音材料    | 音を吸収する              | 孔あき吸音板、ロックウール  |
|      | 調湿材料    | 水蒸気を吸収・放出し、湿度を安定させる | 調湿タイル、壁土       |
|      | 制振材料    | 振動を制御する             | オイルダンパー        |
| 伝達機能 | 透光材料    | 光を透過する              | ガラス、アクリル板      |
|      | 透湿材料    | 水蒸気を透過し、水・空気の移動を防ぐ  | 透湿防水シート        |
| 導電材料 | 電気を伝える  | 銅板                  | 銅板             |

表3 「SC：サステナブル・コンストラクション」のための評価要素のモデル例

| ライフサイクルの区分   | 評価要素     |               |            |          |       |
|--------------|----------|---------------|------------|----------|-------|
|              | 上段：行為の流れ |               |            | 下段：ものの流れ |       |
| A:原料・材料・部品段階 | 計画       | 開発            | 製造         | 加工       | 組立    |
|              | 資源       | 原料            | 素材         | 部品       | 製品    |
| B:企画・設計・建設段階 | 企画       | 設計            | 建設         |          |       |
|              | 部位       | 空間            | 建物         |          |       |
| C:供用・維持段階    | 維持保全管理計画 | メンテナンス        | 補修・改修      | 撤去・交換    |       |
|              | メンテ製品・部品 | 更新製品・部品・部位・空間 | 撤去製品・部品・部位 |          |       |
| D:撤去・解体段階    | 撤去・解体計画  | 撤去・事前解体       | 本解体        |          |       |
|              | 撤去製品     | 撤去部品          | 撤去部位       | 解体建物     | 建設副産物 |
| F:処理・再生段階    | 再生・処理計画  | 中間処理・分別・選別    | 再生原料製造     | 最終処分     |       |
|              | 建設副産物    | 再生部品・製品       | 再生原料       | 再生エネルギー  | 最終処分場 |

材の選定手法を紹介することが本意ではない。

ここでは、3つの建設資材の選定方法に的を絞って紹介する。

### 2-1. 【持続可能な建築生産：サステナブルコンストラクション (SC)】における環境影響評価モデル

表3は、筆者が建築材料設計の授業で十数年前に提唱していたモデルである。一般的な建設資材の選定方法とは言わないが、一例として紹介する。このモデルは、当時「SC：サステナブル・コンストラクション」という、いわば今日の「SDGs」のプロトタイプの建設資材の選定方法を示したものである。このモデルの特徴は、建物のライフサイクルを5段階に区分したうえで、さらに、ライフサイクルごとに、【行為の流れ(上段)】と【物の流れ(下段)】に区分している。このモデルの特徴は、最終的には、解体後の建設副産物の最終処分に至るまでの環境負荷の評価を可能にしていることである。この表の見方に関する説明は、特に必要とは考えていないので省略する。

### 2-2. 国会議事堂の建設工事における建設資材の選定方法

筆者の手元に『帝國議会議事堂建築の概要：大蔵省營膳管財局編(非売品)昭和11年11月1日発行』国会議事堂の設計から資材選定、工事記録等を収録した文献がある。ここでは、建設資材の選定に至る経緯を原文から抜粋して紹介する。(旧

かな使いや漢字を復元している。決して入力ミスではない)

(前半省略) かうして當選圖案を得たのだが、そのまま実行には移されないで、當局では兩院事務局ともたびたび打ち合わせて間取りを研究し、鋭意實施設計の作成に努力した結果、遂に一案を得て顧問會議に諮り審議の上、ここによろやく本設計が決定したのである。同時にこの議院建築には止むを得ざるものを除くの外は、全部國産品を使用してやろうと云う前々からの固い決心を實現せしむることとした。このことは、前の明治四十三年の準備委員會で案を樹てた時にも既に云われてゐたことで、日本の議院は飽くまで日本品で造らうという根本的な精神に出發している。

さうして最後までその精神は尊重され眞に已むを得ないものゝ他は萬難を排して全部國産品を使用したのである。

図1は、国会議事堂の大きさ、規模を示したものであるが、比較対象としている、②はピラミッド、⑬は戦艦陸奥、⑭は清洲橋である。また、図2は、当時の海外領土も含めた日本地図上に、その調達先ごとに資材が書き込まれている。(原典がかなり劣化していて、両図とも不鮮明なのでイメージとしてとらえていただきたい)

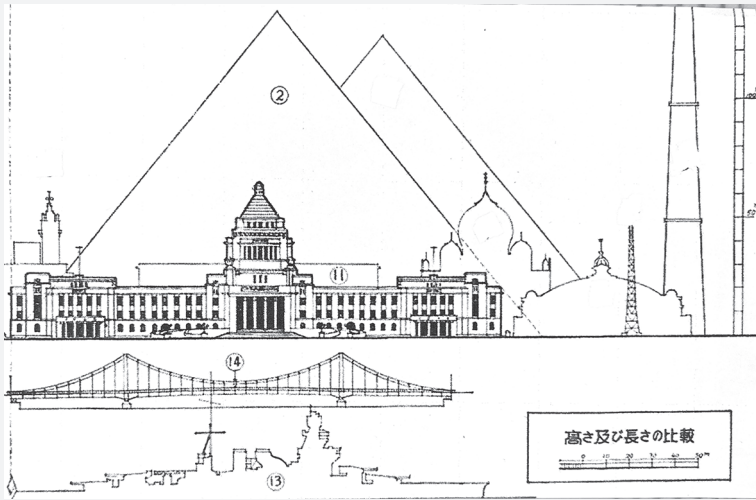


図1 国会議事堂の高さおよび長さの比較

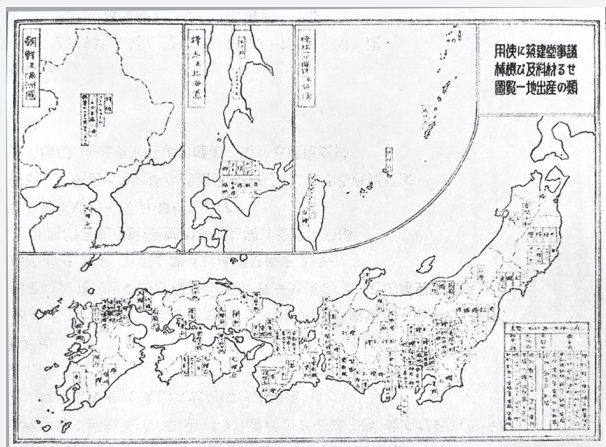


図2 議事堂建築に使用した材料および機械類の産出地一覧図  
 出典：「帝國議會議事堂建築の概要」大蔵省營繕管理局編纂(非売品) 昭和11年11月1日発行、p.120の圖「議事堂建築に使用せる材料及び機械類の産出地一覧圖」

「国産材の利用による世界に誇れるスタジアムとして」世界に発信してゆくためには、「すべての日本人が心をつにするナショナルスタジアムにする」(隈研吾氏)との判断から、日本全国から木材を調達することに決めた。軒庇はスタジアムの方位に応じて、北側から南側にかけて、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄地方の木材を使用する。エントランスの軒には、北側と東側ゲートは東日本大震災で被災した岩手、宮城、福島県の各県の木材を、南側ゲートは熊本地震で被災した熊本県の木材を使う。材種はスギ(沖縄はリュウキュウマツ)とし、軒庇とエントランスゲートの軒に使う木材は「持続可能な管理が行われている」として認定を受けた森林認証材を使用」

### 2-3. 新国立競技場の建設資材の選定例

本稿は、建設通信新聞公式ブログ「新国立競技場」(2018.01.23)から抜粋して取りまとめている。

国産材の利用による「杜のスタジアム」日本スポーツ振興センター(JSC)が、建設を進めている「新国立競技場」について、ナショナルスタジアムの軒の建築に、47都道府県から木材を調達して活用する。22日の会見で隈研吾氏が明らかにした。

北側と南側、東側のエントランスゲートの軒には、震災被災県の木を使用する。新国立競技場を

各都道府県の調達量は、1自治体当たり1.5~3㎡、合計143㎡となる。このうち、被災県については4県で40㎡となる。住宅の間柱として全国に流通し、調達しやすい105×30mmの木材を使用する。現在、調達と並行して材料加工や防腐処理を行っている。

### 3 建設資材の選定にかかわる今後の方向性と「SDGs」の位置づけ

隈研吾氏は国内外を問わず設計活動において、早くから再生可能な植物性資源を活用してきた先

## 閑話休題

## 所さんの目がテン「かがくの里」

日曜日の朝7時から日本テレビで科学系バラエティ番組「所さんの目がテン」が放送されている。この番組は通常は、ふだん何気なく見過ごしているさまざまな事象を取り上げ、所ジョージとスタッフ（レギュラー1人、ゲスト1人）が追い込んでいき、最終的に「目がテン」になる状態に誘導してゆくものである。

この番組の中で、スポット的に「かがくの里」が放映される。この「かがくの里」は、耕作放棄地の荒地を、里山として再生させようという主旨で土壌改良から着手している。

作業には地元に住む達人、大学の研究者、昆虫図鑑の製作者等が膨大なエネルギーを投入している。このような取り組み状況が2015年から80回以上放映されている。

この長年にわたる「里山再生」活動が評価され、環境省の主催する第9回グッドライフアワードで実行委員会特別賞「森里川海賞」を授与された。2年連続の受賞で地上波テレビ番組初の快挙となった。

この番組を見ていたら、ことの経緯はよくわからないが、ある日あの「隈研吾氏」が所ジョージの世田谷ベースで家庭菜園を耕したり、所ジョージ氏の収集品の説明をやや照れながら嬉しそうに聞いていた。話はそれでは

終わらない。ある時突如として「隈研吾氏」が「かがくの里」を訪れ、「里山の再生状況」を確認している。そしてさらにいつの間にかあの昆虫解剖学者の「養老孟司氏」もこのかがくの里を訪れている。お2人ともこの企画におおいに賛意を表した結果と思われる。

テレビでは隈研吾氏、養老孟司氏、所ジョージ氏の談笑しているシーンがあったが、里山再生が3者を結びつけたことには間違いなく、さらにこの両巨頭と所さんの人柄の良さも見逃してはならない要素の一つといえる。

話はさらに発展する。「かがくの里」にかなり老朽化したスタッフのたまり場、いわば管理事務所的な建物がある。この建物の設計を隈研吾氏が手掛けることとなった。地元の達人が設計に、「蜘蛛の巣の張らないような建物にして欲しい」と要求していた。

隈研吾氏は設計のポイントについては詳しく語っていないが、建物の完成が待ち遠しくてしょうがないのは筆者だけではないと思う（余談であるが、隈研吾氏と養老孟司氏は、鎌倉建長寺の「虫塚」の建立や出版物等ですでにコラボレーションの経験を共有している）。

あの「隈研吾氏」が老朽化した木造建物の設計を担当するとは、まさに「目がテン」である。

駆者である。その代表作が新国立競技場であるが、この設計行為が今後の世界の建設活動における大きな指標の一つになるといえる。

今や何の前置きもなく「SDGs」という言葉が初等教育機関でも語られている。建設行為は投入される資金、資材が他の不動産に比べて大きく、ま

た耐用年数も長いことから、周辺環境に与える影響も大きい。

建築生産に係る者は常に「SDGs」を念頭において、建設資材の選定に取り組むべきである。