

「大学施設管理の運用アンケート(速報)」

IPDコラボレーション研究WG

2021/2/17

飯島憲一(大阪電気通信大学)

1. 「日本におけるIPDの問題点」

当WGが「BIMの日シンポジウム2018(2018/2/20)」で報告した「日本におけるIPDの問題点」の8項目のうち、下記3項目(太字・下線部)が発注者・施設管理者に該当する項目であり、IPD(BIM)を推進するためには発注者主導のプロジェクトマネジメントが大きなポイントとなっていることを指摘した。そこで、今期(2020年度)の当WGの活動として、発注者・施設管理者を対象に施設管理の運用についてアンケート調査を行うこととした。

「日本におけるIPDの問題点」

1. 「コンティンジェンシー」が顕在化されない国内建設市場
2. 明瞭な積算基準
3. クライアントのFMの視点
4. 日本版Cobieがない
5. 基本設計のマイルストーンがない
6. 確認申請のあり方
7. IPDを牽引するインセンティブの重要性
8. 民間の連携・国の指針が必要

2. アンケート調査の方針

数多くの建物用途のうち、今回の調査対象を「大学施設」とした。また、大学の施設運用の課題とBIMの効果を整理したペンシルバニア州立大学の「BIM Project Execution Planning Guide」の一部をWGメンバーで抄訳し、アンケートの質問文の参考とした。さらにキャンパス・リビングラボトリ小委員会(日本建築学会／都市計画委員会)にアンケートに協力していただくこととした。

- 建物用途:「大学施設」
- 参考文献:「BIM Project Execution Planning Guide(ペンシルバニア州立大学)」
- アドバイザーおよびアンケート回答:キャンパス・リビングラボトリ小委員会(日本建築学会／都市計画委員会)

3. 「BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.2」

BIM Project Execution Planning Guide(ペンシルバニア州立大学、<https://bim.psu.edu>)には、設計前段階(企画)から設計、施工、竣工後の施設管理にわたるBIM実行計画が記されている。この資料のAppendix-Bにはポイントとなる24項目が記されており、この部分をWGメンバーで抄訳し、アンケート質問文の参考とすることとした。

1. Building (Preventative) Maintenance Scheduling	建築予防保全計画
2. Building Systems Analysis	建築要求機能分析
3. Asset Management	資産管理
4. Space Management and Tracking	部屋別資産管理
5. Emergency Management	防災計画
6. Record Modeling	竣工図管理(BIM竣工図)
7. Site Utilization Planning	現場仮設計画
8. Construction System Design	建設工法検討
9. Digital Fabrication	デジタルファブリケーション
10. 3D Control and Planning (Digital Layout)	設備計画の可視化
11. 3D Coordination	建築設計内容の3次元可視化
12. Design Authoring	設計承認
13. Engineering Analysis	建築機能解析・分析
14. Energy Analysis	エネルギー分析
15. Structural Analysis	構造解析
16. Lighting Analysis	照明シミュレーション
17. Sustainability (LEED) Evaluation	持続可能性(LEED)の評価
18. Code Validation	建築法規検証(法規検証)
19. Design Review	設計レビュー
20. Programming	要求水準書作成
21. Site Analysis	敷地分析
22. Phase Planning (4D Modeling)	建築プロジェクト工程管理
23. Cost Estimation (Quantity Take-Off)	積算(数量算出)
24. Existing Conditions Modeling	現況施設調査

3. アンケート作成

抄訳したBIM Project Execution Planning GuideのAppendix-Bに記された24項目に対し具体的な質問文を各1つずつ設定した。

24個の質問に対して、①現状の施設管理における問題の有無、②BIMによる施設管理に対する期待の有無をそれぞれYes/Noで回答し、それぞれにテキストでコメントを記入できる欄を設けた。(なお、質問②は次章「4.ヒアリング」に記す経緯により、削除することとなる。)

No.	項目	フェーズ	対象者	質問① 大学施設運用の課題の有無(Yes/No)	質問② BIMの有効性(Yes/No)
1	建築予防保全計画	運用	施設課	長期的な修繕費用を把握し、適切に施設運用を行うための中長期保全計画※をキャンパスとして策定していますか。 ※中長期保全計画:建物全体を部位や設備、機器などに細かく分類して寿命(耐用年数)と保全費用を推定し、物理的な寿命を軸に更新費用と、今後30年間に必要となる修繕費用を把握するもの。	部位毎に仕様と数量を把握できるBIMは中長期保全計画立案に有効ですが、従来手法と比べて有効だと考えられますか
2	建築要求機能分析	運用	施設課	新しく建物の設計を行う際、大学として建物の性能を要求する仕様をお持ちでしょうか(例、エネルギー消費量、光環境等)	BIMは簡易な環境シミュレーションが可能なツールですが、有効だと考えられますか。
3	資産管理	運用	財務課	キャンパスでは複数の施設があり、築年数や規模がバラバラであるため、資産管理は複雑だと言われています。資産管理に苦労されていますでしょうか	建物竣工後に資産管理に必要な建築情報を視覚的に発注者に引き渡すことが出来るBIMは有効性だと思われませんか
4	部屋別資産管理	運用	施設課 教務課 学生課	教室(大中小)の利用状況を管理できているか?適切な規模の教室に適正な人数の学生を入れて授業が運用できていますか?	時間割や授業構成と教室というスペースをBIMにより紐付けた運用管理に有用性を感じますか?

5	防災計画	運用	施設課	警報を一元的に掌握するシステムを用いていますか？	緊急時対応で、施設現状を一元掌握するビルディングオートメーションシステムとBIMが連携することに有用性を感じますか？
6	竣工図書管理	建設運用	施設課	新築工事、増築工事、改修工事ごとに図面が存在しますが、当該建物の現況を把握することに苦労していませんか？	BIMを用いることにより、建物の現況を掌握しやすくなり、またデジタルデータのため資料の欠損・破損などのリスクがなくなる可能性があります。それに關する期待はありますか？
7	現場仮設計画	建設	財務課	BIMを利用することで仮設計画が可視化され、資材の搬出入の把握や仮設コストの低減が可能になる。施設改修も含め、仮設のコストについては把握できていますか？	3Dモデルによりこれまで図面で把握していた情報や、工程表から判断していた情報を可視化可能になりますが、有効とお考えですか？
8	建設工法検討	建設	財務課	建設工程の生産性向上により、運用施設の竣工/改修時期が明確になる。工程や工法について元請けからの情報だけでなく、積極的に把握していますか？	工程を把握することは仮囲い内外の状況把握も可能になりますが、活用の可能性はありますか？
9	デジタルアプリケーション	建設	財務課	デジタルデータによる品質向上と手戻りの抑制が可能となり、コスト低減の効果が期待できる。コスト低減策を考え、実施していますか？	デジタル化による情報の受け渡しはもの決めのスピードを速め、建設コスト低減が期待されますが、活用の可能性はありますか？
10	レイアウト計画の可視化	建設	施設課	建物部材、設備機器の配置を検討する際に、既存建物や、土地との取り合いを検討しますか？	測量データ（トータルステーション、点群測量、ドローン測量など）を計画の3Dモデルと重ね合わせて確認しますか？
11	建築設計内容の3D可視化	設計建設	施設課	計画案の部材、設備機器が干渉していないか（納まるか）確認しますか？（施工承認をしますか？）	計画案の3Dモデルで各部材、設備機器が干渉していないかチェッカーソフトで確認しますか？
12	設計承認	設計	施設課	計画案を検討し、部材見積もり、コスト、スケジュールが妥当か確認しますか？（計画承認をしますか？）	計画案のモデルから部材数量などを自動的に集計し、コスト、工程チェックソフトで検証しますか？
13	建築機能解析・分析	設計	施設課	光熱費、避難計画、構造解析（どの程度重いものを置くことが出来るかなど）など、図面や取扱説明書などの情報だけでは不足していると感じているか。	3次元、4次元など、時間軸も入れた各種シミュレーションにより、建物の実際の使用状況、安全性、光熱費などをわかりやすく、迅速に把握が可能となりますが、有効だと考えられますか。
14	エネルギー分析	設計	施設課	エネルギー分析にあたり、消費量の実態把握と分析に労力を要しているか	手動でデータを入力する代わりに、BIMモデルと連動した建物情報データから自動的に取得することで効率化がはかれますが、有効だと考えられますか。
15	構造解析	設計	施設課	積載荷重の確認や、耐震補強の是非などの確認が必要な場面はあるか	BIMを利用することで、積載荷重の確認や構造解析がしやすくなりますが、有効だと考えられますか。
16	照明シミュレーション	設計	施設課	各諸室及び共用エリアの照明について検討することはあるか？	BIMを用いることで設定照度を確保可能かや、視覚的に明るさを把握することも可能になりますが、有効だと考えられますか。
17	持続可能性（LEED,CASBEE）の評価	設計	施設課	施設計画を行う上で、LEED、CASBEE等の環境評価を重視しているか。また、目標グレードを定めているか。	BIMを利用することで、環境評価項目のいくつかの指標を設計早期から評価することが可能になり、目標グレードの到達を早めに判断することが可能になるが、有効だと考えられますか。
18	建築法規検証	設計	施設課	建築関連法以外に大学ならではの検証すること（補助申請や文科省への設置申請）で苦労されていますか	BIMにより視覚的に法適合がなされているか判断できる可能性があります。また、設置申請等に伴う図面等の資料作成が容易になる可能性があります。有効だと考えられますか。
19	設計レビュー	企画設計	施設課	設計図面を見ても、実際の形が良く分らないので、適切な評価ができない。他の案を検討したいが、案の作成に時間がかかる。設計検証が不十分で、工事段階になってからの設計変更が多い。このような問題は生じていませんか。	3次元や動画により、設計内容が分かりやすくなる。また、他の案の作成が容易なので、複数案の比較検討がしやすくなりますが、このようなBIMを活用されていますか？
20	要求水準書作成	企画設計	企画課？施設課	企画段階で、複数案を検討したいが、図面やスケッチだけではわかりにくい。また、企画段階でも案の作成に時間がかりすぎるため、十分な検討が出来ていないなどの課題はありますか。	企画段階のマスモデルでもかなり高度な計画かつ迅速に案の作成が可能となり、計画のあと戻りが少なくなると言われていますが、このようなBIMを活用されていますか？

21	敷地分析	企画設計	企画課？ 財務課 施設課	敷地に建設可能なボリューム検討に時間がかかる。日影、眺望、騒音等近隣との関係を2次元地図で理解が難しい。そのため、設計が始まってから土地の変更等をしたことはありませんか。	3次元の地図により、敷地の特性と周囲との関係が把握しやすい。建設可能なボリューム検討が迅速で、かつ分かりやすくなると言われていますが、GISやBIM関連ソフトを敷地分析に活用されていますか。
22	建築プロジェクト工程管理	企画設計 建設	施設課	校舎等の建設段階に、動画で建設スケジュールを共有していますか？	動画を通して、全関係者が同じ情報を共有し、具体的な建設スケジュールを把握することが可能になりますが、有効と考えられますか？
23	積算(数量算出)	企画設計 建設 運用	企画課 施設課	基本計画・実施設計で仕様・方針を決めるためのコスト検証、建設中の設計変更も含めたコスト管理、修繕・更新計画のコスト管理に苦労されていませんか？	設計段階での仕様・方針決定、建設段階での設計変更によるコスト、完成後の修繕・更新の対象となる部位の数量・仕様をBIMにより容易に把握できますが、活用したいですか？
24	現況施設調査	企画設計 建設 運用	施設課	既存の建物をデジタルで整理・把握していますか？	建物情報をBIMモデルと連動することで、今後の管理が容易になりますが、活用したいですか？

4. ヒアリング

キャンパス・リビングラボラトリ小委員会(日本建築学会／都市計画委員会)にアンケート案を提示・意見交換を行った。

図 キャンパス・リビングラボラトリ小委員会のホームページより


[建築学会HOME | リンク |](#)

キャンパス・リビングラボラトリ小委員会
設立主旨

HOME
設立趣旨
活動内容
研究成果：出版
研究成果：論文
委員会構成
世界の大学キャンパス



都市の持続的発展と再生のためには、既存分野の集積である計画理論の枠組みでは解決できない課題が山積している。

その解決には、異分野の知識を連携させ、多様な参加者による新たな知を創造するプロセスが重要であり、大学キャンパスをモデルとして展開できる「リビングラボラトリ」という活動を含む概念が有用である。

本小委員会は、従前より培ってきた都市、地域と建築、マネジメントの分野横断的研究実践のスタイルを生かし、

1. キャンパスと周辺市街地双方に適用可能な新しい空間デザイン手法の検討
2. サステイナブルなキャンパスと周辺市街地を実現する評価と計画手法の検討

について大学キャンパスをモデルとしたリビングラボラトリを用いて提案する。

キャンパス・リビングラボラトリ小委員会は、キャンパス・地域再生WG、大学・地域デザイン小委員会、キャンパス・地域連携小委員会、キャンパス計画小委員会、における研究活動成果を継続・発展させるとともに、新たな大学と地域の連携による都市的課題解決に取り組むため、2019年度から新たに活動を開始しました。

キャンパス・リビングラボラトリ小委員会メンバー(敬称略)

主査 小篠 隆生(北海道大学)

幹事 吉岡 聡司(大阪大学)

斎尾 直子(東京工業大学)

恒川 和久(名古屋大学)

幡 英亮(名古屋大学)

出口 敦(東京大学)

小貫 勅子(東北大学)

武田 史朗(立命館大学)	土田 寛(東京電機大学)
脇坂 圭一(静岡理工科大学)	安森 亮雄(千葉大学)
平 輝(北海道大学)	笠原 隆(文部科学省)

アンケートの、①建物管理の現状と②BIMによる建物管理に期待することの質問を併設していたが、「BIMについては専門外のため解答しづらい」とのことから、②の質問を削除することとした。

5. アンケート結果(俯瞰的な結果)

6件のアンケート回答を得た(5大学、うち1大学は教員と施設管理職員の両者から回答を得た)。「Yes」の回答数ごとに24項目を並べると次のようになる。このうち太字の項目について次章「6.アンケート結果からみた建物管理における現状の問題点」で考察を加える。

(6件のYes)

- 建築予防保全計画
- レイアウト計画の可視化
- 建築設計内容の3D可視化
- 設計承認
- 構造解析
- 照明シミュレーション

(5件のYes)

- 建築要求機能分析
- 資産管理**
- 防災計画
- 竣工図書管理**
- 建設工法検討
- エネルギー分析
- 持続可能性の評価
- 建築法規検証**
- 積算(数量算出)**

(4件のYes)

- 部屋別資産管理
- 現場仮設計画
- 建築機能解析・分析**
- 設計レビュー**
- 要求水準書作成

(3件以下のYes)

- デジタルファブリケーション
- 敷地分析
- 建築プロジェクト工程管理
- 現況施設調査

6. アンケート結果からみた建物管理における現状の問題点

「**資産管理**」「**部屋別資産管理**」キャンパス内に築年数の様々な施設があり管理が煩雑

苦勞しているという回答が多いものの、具体的な回答は少数に限定される。一部回答から老朽化対策に対し、毎年延べ面積に対する一定の費用を留保することで、その対策に当てているが、**利害関係が複数存在しており、有効な策が講じられていない**との意見があった。複数にわたる施設管理を統合的に行うに当たり、築年数や規模に応じた対策費の算定が可能となれば、より効率的な施設運用が可能となるのではないかと。

「竣工図書管理」新築、増築、改修の図面はあるが現状把握が困難

竣工図書に改修工事等の入札とならない**少額工事が反映されない**ため、図面と実態で乖離が発生している。また、**各管理部署で工事をした内容が、本部施設部と情報を共有できていない**。竣工図書の管理・更新方法を見直す必要がある。

「法規検証」補助金申請や文科省への設置申請への対応で難あり

苦勞しているという回答が多いものの、一般的な申請自体では運用に困っていないという意見もあり。**特殊な条件や複雑な施設では苦勞している**ようで、BIM活用の可能性がこのあたりにあると思われる。

「積算(数量算出)」コスト管理に苦勞している

そもそもの文科省が予算化するときの単価が低い設定のため、**予算内に収めないとけないことが最もコスト管理が難しい**原因となっている。ライフサイクルに渡り、BIMを通じてリアルタイムなコストマネジメントが可能となるように整備することが最重要な課題となっている。

「建物機能解析・分析」図面・取説の情報だけでは不十分

現状の図面や取説だけでは不十分という回答が多数。そのためか、現状ではキャンパス横断的なエネルギー分析や最適化を検討できなく、BIM等による情報の一元管理のメリットが見えていない。従来の手法で最適化する場合は莫大な費用がかかると予想されるため、検討するまでもないという意見があった。BIM等の最新の技術でどの程度の費用で何らかの効果ができるのか、海外も含めて具体的な事例があれば、そのような検討や研究は進むものと思われる。

「設計レビュー」図面からの形状把握が難、複数案の検討が乏しい、工事中の設計変更

3DCADは導入しているケースもあるが形の検討のみ(データ活用までは至らない。)工事業者が別途3Dを立ち上げる場合もある。

BIMがないからといって、このよう問題が生じるのは問題。

7. 考察・まとめ

前章「6. アンケート結果からみた建物管理における現状の問題点」のキーワードを列記する。

- キャンパスのステークホルダーが複数存在する。
- 竣工図面が適切に管理できていない。(少額工事でも)
- 低額な予算内に収めるコスト管理。
- 現状の図面や取説だけでは不十分。
- 幅広い関係者にモデルを確認する風土がない。

これらのキーワードは、建築を理解している施設管理者から指摘された問題点であるが、さらに幅広いステークホルダーとのコミュニケーションが重要で課題となっていることがうかがえる。しかし、建築技術を有しないステークホルダー(理事会、教職員、学生、近隣住民などの)へのキャンパス施設の説明・理解にBIMデータが有効に機能することは想像に難くない。

ヒアリング時の意見交換やアンケート備考欄から、次の指摘があった。

- BIM活用は大手設計事務所、ゼネコンに限られる為、発注先が限定される。
- 分離発注のため、BIMによるプロジェクト遂行にマッチしない。

建築BIM推進会議などの流れから平準化・共通化されたBIM運用が目標とされていること、発注は分離されていても、情報はBIMで一元化することができることなどから、これらも克服できる課題と考える。

よって、今年度の当IPDコラボレーション研究WGの活動報告の結論は次のようにまとめることができる。

結論:BIMはそもそも「発注者側の不明な部分を見える化したい」という発想から端を発している(例えば、CURT 2004)はずだが、発注者を含むユーザー側のBIMのイメージは設計や施工、つまりデリバリー側のBIMの利活用になっており、**発注者の視点に立ったBIMの利活用へ向けての整理が必要だと考える。**

8. 次年度のアクション

アンケート第2弾の実施

大学キャンパスにおけるエンドユーザーのBIMメリットを探る

IPDコラボレーション研究WGメンバー(2020年度)

主査 幹事	飯島 憲一(大阪電気通信大学)	
	木村 謙(エーアンドエー)	
オブザーバー	藤沼 傑(ウィスト建築設計)	足達 嘉信(buildingSMART Japan)
	武藤 正(建築研究所)	中嶋 潤(大林組)
	大越 潤(応用技術)	吉原 和正(日本設計)
	森谷 靖彦(日本建築積算協会)	安井 謙介(日建設計)
	森本 和生(東急建設)	岩崎 力(久米設計)
	田部井 明(個人)	寺川 鏡(個人)