

# BIM 推進のための要件整理と考察

---

設計製造情報化評議会

建築 EC 推進委員会

建築 BIM 研究ワーキンググループ

平成 26 年 3 月



## はじめに

---

当 WG の前身となる「建築生産プロセス検討 WG」により 6 カ年に渡り発注者、設計者、施工者、製造メーカーなどへの BIM に関する意識と実態のアンケート調査を実施し、時代に先駆けて三次元化への動向把握を行ってきた。平成 22 年度以降、建設業界の BIM への関心が急速に高まる中、平成 23 年度から建設 EC 推進委員会の組織変更により「建築 BIM 研究 WG」と改称し、幅広い委員から構成される設計製造情報化評議会の特性を生かし、更なる BIM への実態研究を推進することとした。

われわれは他の公共研究団体が進めている、いわゆる BIM ガイドラインなどの標準化やルールを研究するのではなく、発注者、設計者、施工者に至る建設プロジェクト関係者が BIM を推進するに当たって、準備しておかなければならないことや、事前に解決しておかなければ推進・普及が困難な事柄を関係者の意識アンケートの中から抽出し、BIM を推進・普及するに当たっての要件として整理し考察して、まとめとしてここに編纂した。

アンケート資料編では、整理前の関係するキーワードや類似項目を掲載し、現時点での関係者の悩みと期待を浮き彫りにしている。しかし、ここに挙げられた問題や解決すべき課題は現実ではあるが、すべてが実現不可能な事柄ではなく建設プロジェクトに関わる全ての人達の取り組みによって解消されるものであると当 WG は信じている。われわれは、日々 BIM 推進・普及に孤軍奮闘されている方々に参考としていただける資料となり、BIM を実践されていく上での課題解決へのヒントになれば幸いである。

平成 26 年 3 月

建築 BIM 研究 WG

主査 中元 三郎

# 目次

---

概要.....	5
1. 整備されていなければ BIM が進まない要件 .....	6
2. BIM 利用で望む要件 .....	8
3. BIM 利用の現状 .....	10
4. BIM 利用のメリット .....	12
5. BIM 利用の限界 .....	14
資料編：アンケート .....	17

## 概要

---

当 WG では、BIM を推進・普及して行く上でどのような問題が潜在的にあり、そうした事柄を解消して、より適確に BIM 推進利用をすることが出来るかを考えるため、発注者、設計者、施工者の建設プロジェクト関係者にアンケート調査を実施した。われわれは客観的に建設プロセスと BIM の関係を明快に把握するために設問分野を五項目に分類し、内容整理と結果分析を行い今後の BIM 展開についての考察を行った。整理したアンケート結果と考察の概要は以下のとおりである。

「1. 整備されていなければ BIM が進まない要件」では、関係者ともに建設段階で利用し実施して行く上では人材数の不足やソフト機能の改善、共通ルールの整備などを望んでいる。こうした要請に答えるためか今日の各諸団体やベンダーの活動は非常に活発に行われておりさまざまな成果を着実に上げつつあるとわれわれは考えている。

「2. BIM 利用で望む要件」では、建設プロジェクトの視覚化、情報流通利用による業務効率化や整合性確保、責任範囲の明確化に大きな期待が寄せられている。情報流通利用上での課題がさまざまある中で、各種アプリケーションでのデータ連携が実現されつつあり、交換データ形式の共通化・国際化も行われつつある。

「3. BIM 利用での現状」では、前に記した要件 1 と要件 2 の問題解決が現実の課題として挙げられており、建設業界全体での BIM 浸透がまだ部分的であることの指摘がある。だが、考察においては意識共有や目的の明確化を実施すれば BIM 利用効果があると期待している。さらに、最近の各種メディアでの事例紹介記事は日に日に増加しており、設計や施工での BIM 利用は特別なプロジェクトでのみ行われる状態ではなくなってきたのが現状である。

「4. BIM 利用のメリット」では、要件 2 で挙げられている項目がすべて BIM のメリットとして捉えられており BIM モデルを利用することで業務の効率化や合理化が期待され、データの整合性確保ができ業務変革の可能性があると指摘している。

「5. BIM 利用の限界」では、要件 1 で指摘されている事柄を解消できなければ BIM 利用にも限界があると各層が回答している。特に人材育成やソフト機能の改善が当面の課題としており組織全体が取り組むための大きな問題と考えている。

しかし、古来限界とされ解決できなかった問題は少なく、関係者が個別の対応ではなく全体での取り組みが重要であると指摘され認識されていることに大きな期待を持ちたい。

## 1. 整備されていなければ BIM が進まない要件

### ◆ 発注者

アンケート回答まとめ		考察
1.1	教育や支援、標準ルールなどが不足しているとしている。	BIM 推進のためのサポート体制の拡充が望まれる。

### ◆ 設計者

アンケート回答まとめ		考察
1.2	企画段階でプロジェクトにおける BIM の目標設定、共通認識などが不足しているとしている。	<p>設計者は、BIM について考察が進み、具体的に多くの欠如を指摘している。</p> <p>特に、BIM の共通認識の欠如や、BIM 移行に伴う見直しが様々な点で進んでいない点を指摘している。</p> <p>BIM による変化の共通認識の醸成、それに伴うルールやコスト構造の見直し、標準化の推進などが望まれる。</p>
1.3	設計段階において、さらに BIM モデル作成ソフトの機能、使いこなし技術の不足、費用負担の見直しが行われていない点など多くの不足点を指摘している。	
1.4	施工段階において、施工段階で使用できる BIM モデル作成ソフトや、図面だけでなく情報流通の標準フォーマットが欠けているとしている。また、BIM のメリットを活かした工法も不足しているとしている。	

### ◆ 施工者

アンケート回答まとめ		考察
1.5	企画段階で BIM によるプレゼンテーション技術、BIM に対する発注者との共通認識が不足しているとしている。	<p>施工者には BIM 人材育成のための教育機会やマテリアルの充実が望まれる。</p> <p>また、BIM モデル作成ツールの高度化に向けて、ソフトベンダーとの協働が望まれる。</p> <p>一方、BIM 活用のための標準化などに対する社会的なコンセンサスの醸成が望まれる。</p>
1.6	設計段階で施工ノウハウを BIM に活かせる人材の育成、BIM データ標準フォーマットなどが不足しているとしている。	

**1.7**

施工段階で専門工事を含む施工図を作成できる BIM モデル作成ツールが不足しているとしている。

また、BIM 部品の整備、優れた BIM 情報、それを活かせる社会規範や人材の醸成が不足しているとしている。

## 2. BIM 利用で望む要件

### ◆ 発注者

アンケート回答まとめ		考察
2.1	BIM によって事業コストをはっきりと想定しながら、早期の企画段階から意思決定に関与し、短期間でプロジェクトが進むことを望んでいる。	<p>発注者の希望には、建設だけでなく運用までカバーする事業全般に関与し、発注者の要望に応える専門家、PM が担う。</p> <p>BIM は PM の事業運営ツールとして、建物が使われる間に渡り活用できるものとしていく。</p>

### ◆ 設計者

アンケート回答まとめ		考察
2.2	企画段階で国等がリードし余条件のデータ化などを進め、数量算定など各種シミュレーションのルール作りや BIM 関連ソフトの開発が進むことを望んでいる。	<p>設計者の希望は、BIM 関連ソフトなどの技術的な進展を望むだけでなく、業界全体として取り組むべき、情報のデータ流通や標準化、ルールの見直しに関する希望が多い。</p> <p>これらを解決するには、プロジェクト毎に BIM モデルを組み立てるだけでなく、BIM モデル活用の様々な局面について、業界としての合意が望まれる。</p>
2.3	設計段階で上記に加え、設計の自動化率の向上や整合性の自動検証、ライブラリデータ整備を進め、もれの無いデータ連係を基盤とした各種ツールによる検討が効率的に進むことを望んでいる。	
2.4	設計段階で BIM モデルによる意思決定プロセスの明確化による合理化を望むとともに、整合性が検証されたデータを前提とした確認申請の簡易化などルールの見直しを望んでいる。	
2.5	施工段階で専門ソフトとの効率的な連携のためのコード体系やフォーマットの標準化を望んでいる。	



◆ 施工者

アンケート回答まとめ		考察
2.6	企画段階や設計段階で、綿密に検討された曖昧さが無く、施工工程の情報をも加味した、変更の少ない設計が BIM モデルを活用してなされることを望んでいる。	施工者は、設計の間違いや手戻りの無い BIM モデルを施工関係者全員で共有し施工プロセスの効率化を図り適切な利益を確保したい。 また、BIM の活用による役割の変化から、責任範囲の見直し明確化を図りリスクの軽減を望んでいる。
2.7	施工段階で BIM の適用範囲や役割分担、責任分岐点の明確化を望んでいる。	これらは、責任範囲や利益分配など、契約形態などの見直しにも波及することから、BIM の取り組みでは、経理や技術なども含めた総合的な枠組みの見直しが望まれている。
2.8	施工段階でプロジェクトに関連する様々な情報が「データ」で専門業者にも利用できることを望んでいる。	

### 3. BIM 利用の現状

#### ◆ 発注者

	アンケート回答まとめ	考察
3.1	発注者は BIM への理解が圧倒的に不足している。現状実例がなく十分な設計期間もないという回答があった。	BIM に対する理解を促進するためにも、発注者のメリットを明確にした事例の蓄積と情報の公開が必要である。

#### ◆ 設計者

	アンケート回答まとめ	考察
3.2	設計者、設計責任者、レビューア（査図担当者）それぞれの BIM を活用した設計に対する理解・スキル不足のため、現状、手戻りが発生している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者の理解を得るためのライフサイクルコストを含めた BIM 活用事例蓄積、紹介、定量化手法の検討が望まれる。</li> <li>・BIM 活用・設計プロセスに対する人材育成とともに、使用できるモデル作成のためのライブラリの標準化、BIM モデルとしての範囲・LOD の策定、作成手順の基準、BIM モデル作成ソフトの図面作製を含む機能アップなどが望まれる。</li> <li>・フロントローディングを掲げる BIM 活用という新たな業務に対するコスト負担分配方法の明確化が望まれる。</li> <li>・仮想完成建物である BIM モデルと完成建物との整合性を確認する手法の確立が望まれる。</li> </ul>
3.3	企画段階で発注者へ BIM のメリットを現状アピールしきれていない。	
3.4	設計段階で使用するにはライブラリや図化するための機能が不足している。	
3.5	生産プロセスの前倒しに伴うコスト負担先があいまいである。	
3.6	各プロセスの中で「点」として使用できても「線」として連携して使用するまでにはルーツの機能、使用者・設計責任者のスキル、モデリング基準が不足している。	
3.7	施工段階で BIM モデルは、合意形成や工程管理には活用できているが、図面作製は従来通りの作成方法であり生産性には直接結びついておらず、作成した BIM モデルと完成した建物との整合性確認も行われていない。	

◆ 施工者

	アンケート回答まとめ	考察
3.8	企画段階では BIM は使用されていないと考えている。	
3.9	設計段階では、躯体数量の把握に使用しているが、下請け任せであったり、専門業者の施工担当者が作図に参画協力している、ただし、建築・設備一括受注の案件が中心である。	
3.10	施工段階では、施工図知識があり、BIM モデル作成ソフトを使用できる人材が不足している。	
3.11	施工段階で BIM モデルは、整合性確認（設備・躯体）、工程管理、仮設計画、問題抽出には活用できているが、図面作製は従来通りの作成方法である。	
3.12	施工段階では、データサイズの大きな統合データを容易に扱えるソフト・ハードウェア等環境問題がある。	
3.13	BIM を採用せず従来通りの施工を行った場合とのコスト比較が明確に提示される例がほとんど無い。	

## 4. BIM 利用のメリット

### ◆ 発注者

アンケート回答まとめ		考察
4.1	設計段階での BIM 活用 (=可視化する) により、関係者間の合意形成が容易になり、また整合性が高くなったことにより手戻りの削減・設計変更の削減が出来ると期待している。	BIM 試行によって業務変革を行える可能性があると着目している。この効果を定量化する手法の確立や、事例集作成によるより具体的にメリットを示すことも重要となってくる。
4.2	建物情報の統合 (一元化・データベース化) による、業務効率向上に期待している。	

### ◆ 設計者

アンケート回答まとめ		考察
4.3	<p>企画段階、設計段階、生産・施工段階の全ての段階で、他職能の関与が可能になり図面間の整合性向上と作業の効率化が図れるとしている。</p> <p>また、BIM モデルを使うことで理解度の向上や課題解決につながり、関係者間での合意形成が促進され、工程時間等の合理化が計れると考えている。</p>	BIM モデル作成時に活用できるガイドラインや、BIM モデルを利用した電子承認手法の検討が必要になると考える。

◆ 施工者

	アンケート回答まとめ	考察
4.4	<p>企画段階や設計段階での可視化により、これまでできなかった様々な職能の関与が可能になり、共通理解が得やすくなる（意思の疎通が図れる）こと、図面間の整合性の向上と修正の容易さにより作業の効率化、合理化が進むとしている。</p> <p>また、設計段階において責任の所在が明確になると指摘している。</p>	<p>BIM モデル化することで作業の効率化・合理化が可能となり、権利・責任の所在を明確化できる。</p> <p>ただ、全てを BIM モデル化することは非効率であり、どこまで詳細に入力するかを決める（LOD を設定する）必要がある。</p> <p>BIM採用で、実際の施工現場において手戻りを削減できることは、コストメリットがある。</p>
4.5	<p>生産・施工段階での可視化により、不整合や干渉が減少することにより生産性品質、施工効率を向上させることができるとしている。</p> <p>但し、電気設備等の一部では、全てを 3D 化することは非効率であると云う少数意見もある。</p>	

## 5. BIM 利用の限界

### ◆ 発注者

	アンケート回答まとめ	考察
5.1	企画段階や設計段階で、ツールや資源の問題より、人的能力の問題や人材不足を指摘している。	活用すべき人的な能力・資源が不足しているため対策が必要である。 公的な取り組み事例として那覇市の平成 25 年度起業支援型地域雇用創造事業（建築系 BIM - CAD/CG 技術者育成・雇用創造事業の業務委託事業）などがある。公共と民間が一体となった取り組みが望まれる。
5.2	生産・施工段階で、BIM モデルを継続的に更新していくことは困難であるとしている。	

### ◆ 設計者

	アンケート回答まとめ	考察
5.3	現在、企画段階、設計段階、生産・施工段階の全てのフェーズで使える BIM モデル作成ソフトは存在しないが、機能・性能は徐々に改善され向上していくと考えている。 但し、あくまで BIM モデル作成ソフトはツールであるため、それを利用する（使いこなす）側の人的能力向上が重要であるとしている。	BIM モデル作成ソフトは毎年継続的バージョンアップし機能拡張しているが、それを活用すべき人的な能力・資源が不足しているため、対策が必要である。
5.4	設備工事では施工を設備サブコンに委託するため、設備施工図（設備 BIM モデル）は設備サブコン側で作成することになり、（ゼネコンで作成した）設備設計図書と設備 BIM モデルが乖離してしまうと指摘している。	BIM 活用のためには、業務プロセス、請負形態の変革などを合わせて実施していくことが不可欠である。（設備サブコンへの BIM モデルの引渡しと請負契約方式の間で思想がまったく分断されてしまうのが現状である）
5.5	BIM モデルに対する設計者の責任範囲が不明確であり、また現状の設計期間や業務フロー体制の中では、意匠—構造—設備の整合の取れた BIM モデルを作成することは困難であるとしている。	権利・責任の明確化、LOD の設定、情報価値評価手法の確立が不可欠である。

◆ 施工者

アンケート回答まとめ		考察
5.6	設計段階や生産・施工段階で、BIM モデル作成ソフトには性能的な限界があり、また施工ノウハウと BIM スキルを併せ持つ人材が不足していると指摘している。	BIM モデル作成ソフトは毎年継続的バージョンアップし機能拡張しているが、それを活用すべき人的な能力・資源が不足しているため、対策が必要である。
5.7	生産・施工段階で、BIM モデルがそのまま施工図に移行できない、完成度が低い BIM モデルでは施工できないと指摘している。	BIM モデルの授受の際のモデルの作成範囲や精度についてのルール化が必要である。
5.8	詳細な施工 BIM モデルを作成してしまうと、データが重くなり過ぎてしまおうとしている。	BIM モデル作成ソフト機能及び作成すべきデータの範囲や精度、部品データの軽量化など、BIM モデルの目的に応じた作成が必要である。
5.9	BIM モデルは、入力データに誤りがあるかどうかを調べるのが困難であり、またそのデータ管理も難しい。	モデル内容をチェック、評価できるツール（モデルチェッカー）等、情報価値評価手法の確立が不可欠である。