

「建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術に関する研究」

(平成24年度～平成26年度) 評価書 (事後)

平成27年 5月11日 (月)

建築研究所研究評価委員会

委員長 深尾 精一

1. 研究課題の概要

(1) 背景及び目的・必要性

近年、3次元CADによって仮想的な建物を作り、基本設計や実施設計、設計図書の作成などを行うことで建設におけるすべてのプロセスを効率化する「ビルディング インフォメーション モデリング (BIM)」に建築業界が大きく期待しており、BIMの活用事例も増え、今後一層普及する状況にある。

BIMを用いた設計に関しては、取り扱う、部位、部品等の各要素の情報 (BIM データ) が、各要素の3次元的な形状のみならず、各要素間の関連性や属性に関する情報を持ち、建築設計上の情報が整合していることが見込まれる。このことから、申請者が、設計情報が一元化されたBIMモデルのデータから、各種技術基準の適合確認のために生成された整合性の高い申請図書を必要に応じて電子ファイルとして提出、申請をすることにより、審査者側の申請図書の記載内容の整合性確認に係る労力の削減と、情報化に伴う図書保存の合理化への期待が持て、申請者側にとっても審査期間短縮といったメリットにつながるといった効果が出現する事が想定される等、将来的に電子申請等にBIMを組み入れることは隘路解消に対して極めて合理性が高く、それを受け入れるための業務規定の整備等、審査側における統一的な取り扱い方策について検討する必要がある。

本研究は、建築物の技術基準への適合確認の合理化を目的として、建築設計上の情報を統合化できるBIMの特徴や、現在検討が進められている建築確認審査業務の電子化の動向を踏まえた、設計時、工事中、竣工時、供用時の各段階における電子申請に基づく建築物の技術基準への適合確認におけるBIM等の利用技術 (以下、「電子申請等の技術」という。) について、現在行われている技術基準の適合確認の隘路を確認し、技術基準の適合確認に必要な情報の定義とその表現、管理に至る、電子申請等の技術に求められる技術的仕様を検討し、プロトタイプの作成によりその技術的妥当性を検証する。

(2) 研究開発の概要

① 建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術の開発ステップの検討

電子申請等の技術により建築物の技術適合確認における隘路を解決する場合に、隘路解消の程度と、必要となる要素技術との対応により、開発目標を定めるため、電子申請等の技術の開発ステップを定義する。

② 電子申請等の技術に求められる情報とその表現、管理手法の検討

対象とする建築物の審査を、いわゆる「4号建築物」の建築確認検査に絞り、技術基準への適合確認において、審査対象となる情報を、BIMにより設計された建築物においてどのように表現し、審査過程においてどのように管理するかについて、電子申請等の技術の開発ステップにおける各段階で求められる要件を技術的仕様として整理する。

③ BIM利用を想定した電子申請等の技術のプロトタイプの作成と利用性検証

②において整理した、表現、管理手法について、建築確認検査業務での利用を想定するソフトウェアのプロトタイプを作成し、これらのソフトウェアの利用性検証を行う事により、その妥当性の確認を

行う。

(3) 達成すべき目標

- ・ 建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術の開発ステップ（案）の作成
- ・ 電子申請等の技術に求められる情報とその表現、管理手法に係るガイドライン（案）の作成
- ・ 技術基準の適合確認に必要な図書情報を表示できるビューワ、指摘事項等の記述・履歴管理プログラムのプロトタイプと技術仕様（案）の作成
- ・ 審査者が行う適合確認の業務を支援するプログラムのプロトタイプと技術仕様（案）の作成

(4) 達成状況

1) 建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術の開発ステップの検討

- ・ 諸外国の開発状況について、シンガポール政府、韓国政府、フィンランド政府（中央政府および市政府）について調査を行った。
- ・ 指定確認検査機関に対するヒアリングより、解決すべき確認審査の隘路を、「図書間の整合性確保」と「図書保存の電子化」の2点と定め、電子申請等の技術の「開発ステップ（案）」を定義した。
- ・ 定義した開発ステップ案について、特にBIMにより設計された建築物の取り扱いについて精査し、詳細な段階の開発ステップ（案）を策定し、BIM技術として実装される技術を定義し、「建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術の開発ステップ（案）」としてまとめた。
- ・ 「開発ステップ」について、「Byggnett Status Survey」に掲載される等、世界的に認識されるとともに、buildingSMART Internationalにおいて、諸外国のBIM建築確認の技術開発進捗を比較するための共通の尺度として、詳細な「開発ステップ（案）」をベースに標準化される見込みとなった。

2) 電子申請等の技術に求められる情報とその表現、管理手法の検討

- ・ 海外調査事例より、シンガポール政府、韓国政府のBIM確認審査を研究開発のベンチマークとしてとらえ、BIMモデル閲覧による建築確認審査の可否、自動審査の可否、提出されるモデル情報等の保存（アーカイブ）手法について調査を実施した。
- ・ その結果、BIMモデルから、「ステップ3」で定義される、図面情報を得て審査する事が現時点では困難である事を確認し、2次元図面データと建物モデルデータを併せて審査する「ステップ2+」の技術が中期的に開発すべき、現実的な開発目標であることを確認した。
- ・ 「ステップ2+」に対応する技術として、確認審査に必要な情報（建築確認申請様式、施行規則に定める明示内容）を建物モデル内にIFC属性データ（プロパティ）として収録する方法を開発した。
- ・ また、「ステップ2+」において、2次元図面データと建物モデルデータとの整合性を確保する方法として、施行規則に定める明示内容を表現する図形表現の表示位置をIFC属性データ（プロパティ）として収録し、両者の整合を担保する方法を開発した。
- ・ BIMによる建築設計について、BIMソフトウェア上で整合性が担保される蓋然性に期待する方法として、提出図書に「1 model at once」の表示を付する事で整合性の高さを確認する方法を、「ステップ1+」の技術として定義した。
- ・ 提出されるデータの長期保存については、2次元図面データと建物モデルデータを、PDFファイルの添付書類として保存しPAdES長期署名を付する手法の適用性を確認した。
- ・ これらの成果を、「電子申請等の技術に求められる情報とその表現、管理手法に係るガイドライン（案）」としてとりまとめた。

3) BIM利用を想定した電子申請等の技術のプロトタイプの実証と利用性検証

- ・ 「ステップ2+」に相当する技術に対応する、審査用モデルの構築と、確認審査時と、中間・完了

検査時に使用する、実用的な「審査用ツール」を開発した。

- ・ 指定確認検査機関の利用性評価により、実用性があると評価され、特に、中間・完了検査において、現地での図書閲覧で有効性が高いと評価された。
- ・ また、電子申請等の共通の基盤となる、「確認検査業務 ASP システム」のプロトタイプを開発した。
- ・ 指定確認検査機関の利用性評価により、実用性があると評価され、特に、今後電子申請を進めたい指定確認検査機関、電子申請を利用したいユーザに対して、技術的助言で示された「建築確認手続き等の電子申請の流れ」を可視化することが出来た。
- ・ 「審査用ツール」と、「確認検査業務 ASP システム」のプロトタイププログラムについて、その仕様をそれぞれ、「技術基準の適合確認に必要な図書情報を表示できるビューワ、指摘事項等の記述・履歴管理プログラムのプロトタイプと技術仕様（案）」と「審査者が行う適合確認の業務を支援するプログラムのプロトタイプと技術仕様（案）」としてとりまとめた。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会：建築生産分科会）

（1）所見

- ① 設定した4つの研究目標はきちんと達成されており、研究開発の成果は十分なものと評価できる。
- ② 当研究は次の成果を達成している。「建築確認の電子申請技術の「開発ステップ（案）」の定義」、「上記の「2+」相当の技術らに対応する、情報表現と管理手法の方向性の確立」、「審査用モデルの構築、及び、確認検査時と中間・完了検査時の実用的な審査要ツールの開発」、「確認検査業務 ASP システムのプロトタイプの開発」
- ③ 当研究は、官民含め、BIMの利用成果を望まれている中で、「電子申請等の技術」にテーマを絞り、分かりやすいアプローチで、研究を展開し、目標に関して成果を発表できた研究である。設定している達成すべき目標（アウトプット）は、目標を達成し評価できる。
- ④ 研究成果の発表状況、外部機関との連携等は、本研究の特性に応じた十分なものであったと評価できる。
- ⑤ 研究成果の発表は適切である。
- ⑥ 外部機関としては、（財）建築行政情報センター、（社）IAI 日本（BIM 標準化機関）、建築研究開発コンソーシアムと連携し評価できる。
- ⑦ BIM 先行国であるシンガポール、フィンランド等との相互協力、国内での他機関等との相互交流が行われており、客観的に研究の位置づけを確認しつつ推進していることが読み取れ、適切な研究の進め方であると評価できる。
- ⑧ アウトプットを「サブテーマ 1：電子申請等の技術の開発ステップ」、「サブテーマ 2：管理手法に関するガイドライン」、「サブテーマ 3：審査ツール、ASP システム」に設定し、各々が分かりやすい成果を出し、且つ、其々のサブテーマの関連性もあり、研究開発の成果が活かされる事と期待している。
- ⑨ 研究成果の活用（アウトカム）は、既に、IAI 日本の意匠分科会、確認審査 WG の検討に波及している。
- ⑩ 4号建築物に限定した BIM 活用による電子申請等の推進は、その確認作業も含めて相当な合理化、抜け・誤謬等の防止につながることを期待でき、実用化が待たれる。
- ⑪ 当研究開発において、建築研究所は公的な立場から建築確認検査業務の電子化という課題をタイムリーに取り上げ確実に成果を達成している。また、計画の適切さ、進め方の適切さ、目標を上回る成果を得られたという点で優れている。
- ⑫ 全体としては、着実な研究の進め方であり、研究が実用化された場合の社会的波及効果も大きいと予想され、成果が期待される。ただし、4号建築物に限定した BIM 活用に絞られており、世界的な兆候である一般建築物を対象とした建設産業全体を巻き込む BIM 活用の動きとの関係、それらとの差異を明確に示したうえで、後者の方向への展開についても可能な範囲で言及してほしい。

- ⑬ 本研究は、現代の建築にとって避けて通れない IT に関する重要な技術的課題に、建築研究所らしい課題設定で取り組み、期待通りの成果をあげたという点で、十分な評価に値するものである。しかし、この課題は、さらに広く深いものであるので、建築研究所として意味のある取り組みを、今後も続けていってほしい。
- ⑭ 後続課題の「建築確認審査で参照する情報の IFC 表現方法に関する調査研究」も大いに期待している。将来的に電子申請に BIM が使われる事は、合理性・経済効果も大いに見込まれる。

(2) 対応内容

所見⑫への対応

BIM の利用そのものは一般建築物向けが主流であるのは事実であり、今後は、一般建築物に対象を広げるような検討を進める。その際、一般建築物は、4 号建築物と比べて規模も大きく、審査の合理化を進めるには、4 号建築物で目標とした、審査内容の有無の確認と整合性確保 (=「ステップ 2+」) では不十分で、全部、または一部を自動審査とする「ステップ 3 / ステップ 3-」の技術が必須である。

一般建築物の BIM 建築確認では、意匠、構造、設備の整合性確保というアプローチもあるが、諸外国においても、まずは、意匠部門の BIM 建築確認の自動化に取り組んでいるのが実際であることから、まずは、後継の基盤研究「建築確認審査で参照する情報の IFC 表現方法に関する調査研究」で始める意匠部門の「ステップ 3」の技術開発を皮切りに検討の範囲を広げてゆきたい。

所見⑬への対応

BIM 確認審査の国際共通尺度の策定等、研究の国際的な位置づけを明らかにしつつ、後継の基盤研究等で、「ステップ 3」の技術開発を進めてゆきたい。

3. 全体委員会における所見

この課題は非常に大きなテーマであるが、課題の設定が的確にされており、それに対しての研究成果も十分に示せたといえるので、分科会の評価を支持し、全体委員会の評価としたい。

なお、BIM 化を進めていくと、あらゆる情報が BIM による仕組みの中に入ってくるので、建物の情報管理は守秘義務などの問題が関わってくると思われる。また 4 号建築物に限らず検討するなど、今後も継続的に研究されたい。

4. 評価結果

- A 本研究で目指した目標を達成できた。
- B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。
- C 本研究で目指した目標を達成できなかった。