

建築確認審査業務等における 電子申請・BIM利活用状況の 海外事例調査について

BIM とは

Building Information Modeling(ビルディングインフォメーションモデリング)の略。個別の部品、部材や空間情報で構成される3次元の建物形状データに、コスト、材料・仕上げ、管理情報などの属性データを追加し、建築物のデータベースを構築し、建築の企画、設計、施工から維持管理までのあらゆるプロセスでそれらの情報を積極的に活用しうる情報システムのことを指し、建築生産プロセス全般を大きく変革する可能性を有するとされています。

(問合わせ)

建築生産研究グループ 武藤 正樹

Tel 029-879-0672

(建築生産研究グループ)

E-mail muto@kenken.go.jp

概要

電子建築確認審査とBIM技術の応用について、先進的あるいは発展過程にある諸外国の事例について調査を行った。

その結果、電子申請においても2次元図面による審査が基本で、一部の審査にBIMモデルを利用している状況が明らかとなった。

建研で検討を進める「ステップ2+」はこの流れに沿うもので、海外の調査でも注目され、BIMモデルと2次元図面上の内容とを結びつける点で先駆的な取り組みであると評価された。

建築研究所で実施した海外事例調査

- BIM&IDDS国際セミナー(2013.11.1)における事例収集
 - フィンランド
 - アラブ首長国連邦
 - 米国
- 建研海外事例調査
 - シンガポール:2013.9 実施
 - BCA(建築・建設省)のCORENETとBIM申請について
 - 韓国 KICT, Solideo System他:2014.2 実施
 - MOLIT(国土交通部)のSEUMTERとBIM申請について
 - フィンランド 2014.5 実施
 - 地方自治体で進む電子申請基盤について
 - Solibri社におけるAuto Code Checking(自動審査)の展望について

海外事例調査の目的と調査内容

- 目的

- 確認審査業務における、電子申請、BIM技術の利用について、先進的な取組みを進める諸外国の事情について、具体的な方法や利用の前提となる制度等の整備状況について調査することにより、我が国における電子申請、BIM技術利用の方向性や妥当性を定める。

- 調査内容

- 確認審査業務の電子申請基盤のあらまし
 - 確認業務手続きの概要、電子申請開始時期、電子認証、提出書類形式、書類アーカイブ等のシステム概要
- 電子申請におけるBIMモデル提出のあらまし
 - 適用範囲、モデル閲覧方法、提出用ガイドライン類の整備状況

電子申請・BIM活用の状況の比較

	シンガポール	韓国	フィンランド	建研
電子申請基盤	CORENET	SEUMTER	TEKLA-GIS Lupapiste.fi	STEP2+(仮称)
提出ファイル	2D, BIMモデル (提出先による)	2D+BIMモデル (BIMモデルは任意)	2D	2D+BIMモデル
BIMモデルを用いた審査	実施中	試行段階 (地域限定、任意)	試行段階(数例)	開発中
BIMモデルによる審査内容	(提出前の自己 チェック) 容積率(GFA)算定	設計内容に係る審 査協議	(詳細不明)	建築概要、 法で求める明記事 項の有無
BIMモデル提出フォーマット	ネイティブファイル を求める Revit, ArchiCAD	IFCを求める	IFCを求める(?) (COBIM-Part14で 定義か。)	IFC (開発は、IFC2x3で 実施)
提出後のアーカイブ	2D図面ファイルを プリントアウトし、マ イクロフィルムで永 年保存	電子ファイルでの 保存(?)	現時点で紙図書 将来は、電子ファイ ル(PDF/A)による保 存を予定。 永年保存	IFCモデル等を内包 するPDF (ISO32000s) +長期電子署名 (PAdES)、15年以上
開発実施体制	国外企業に依存し た開発?(政府主 導)	国内企業の開発 (政府主導)	国内企業の開発 (民間、政府主導)	建築研究所の設置 する技術検討WG で技術仕様の検討

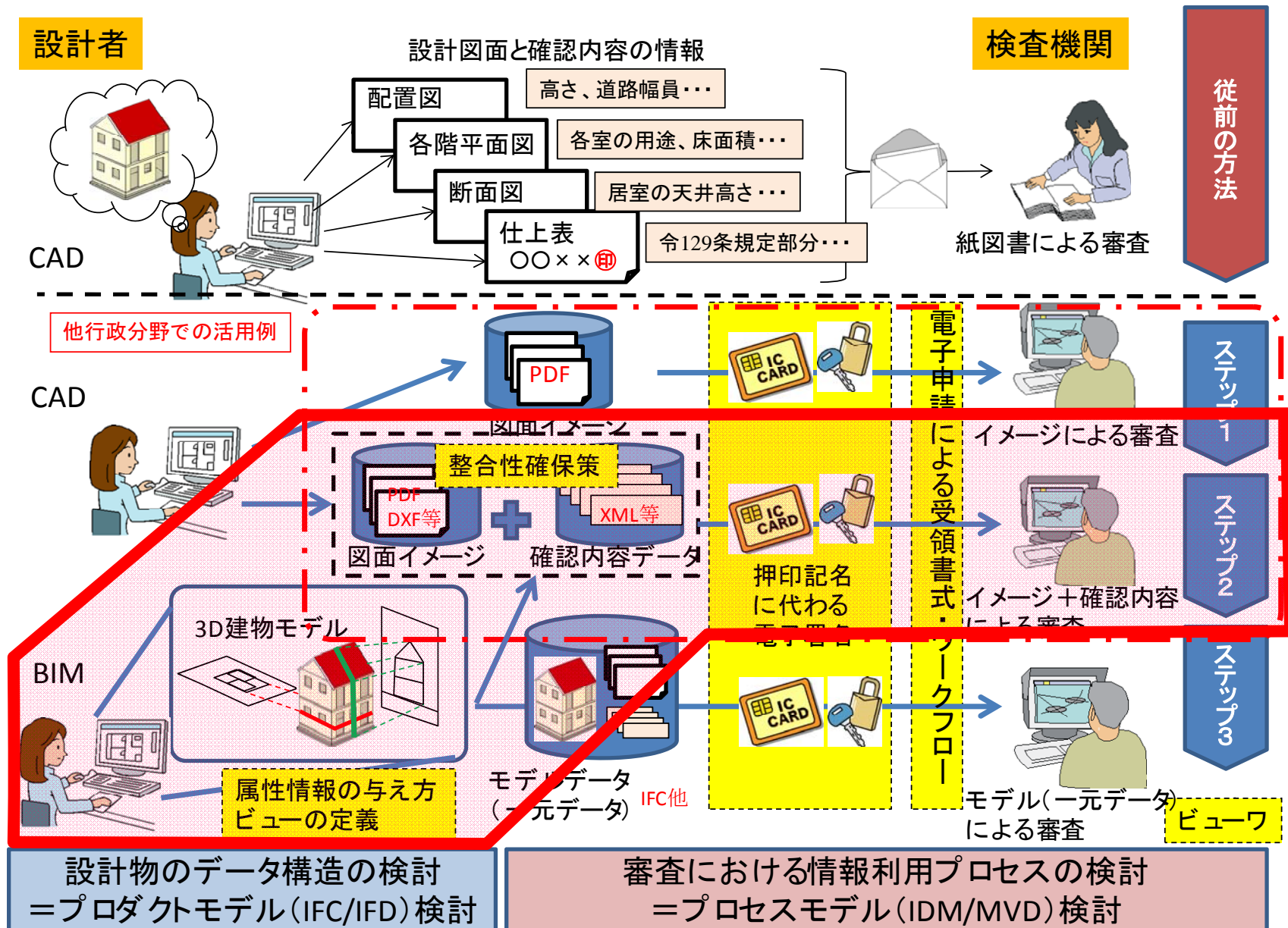
電子申請・BIM活用の状況のまとめ

- 電子申請による手続きは2000年代初期から本格的に始まっており、紙図書ではない、PDF等の2次元図面を画面で表示・閲覧して審査している。
- 電子申請システムへのアクセスに、電子証明書(ID)を必要とするが、これは書類送付のセキュリティの確保の為であり、必ずしも、提出する電子ファイルへの電子署名付与までを求めているわけではない。
- 閲覧後の図書保存については、電子的に行うものと、紙、マイクロフィルムなど電子的媒体によらないケースがある。
- 電子媒体で保存する場合も、長期署名を必要とせず、PDF/A形式のようなアーカイブ形式で十分としているケースがある。
- BIMモデルを提出させる場合においても、BIMモデルで審査する内容は、確認審査の一部分に留まり、2次元図面による審査を行っている。

電子申請・BIM活用の状況のまとめ

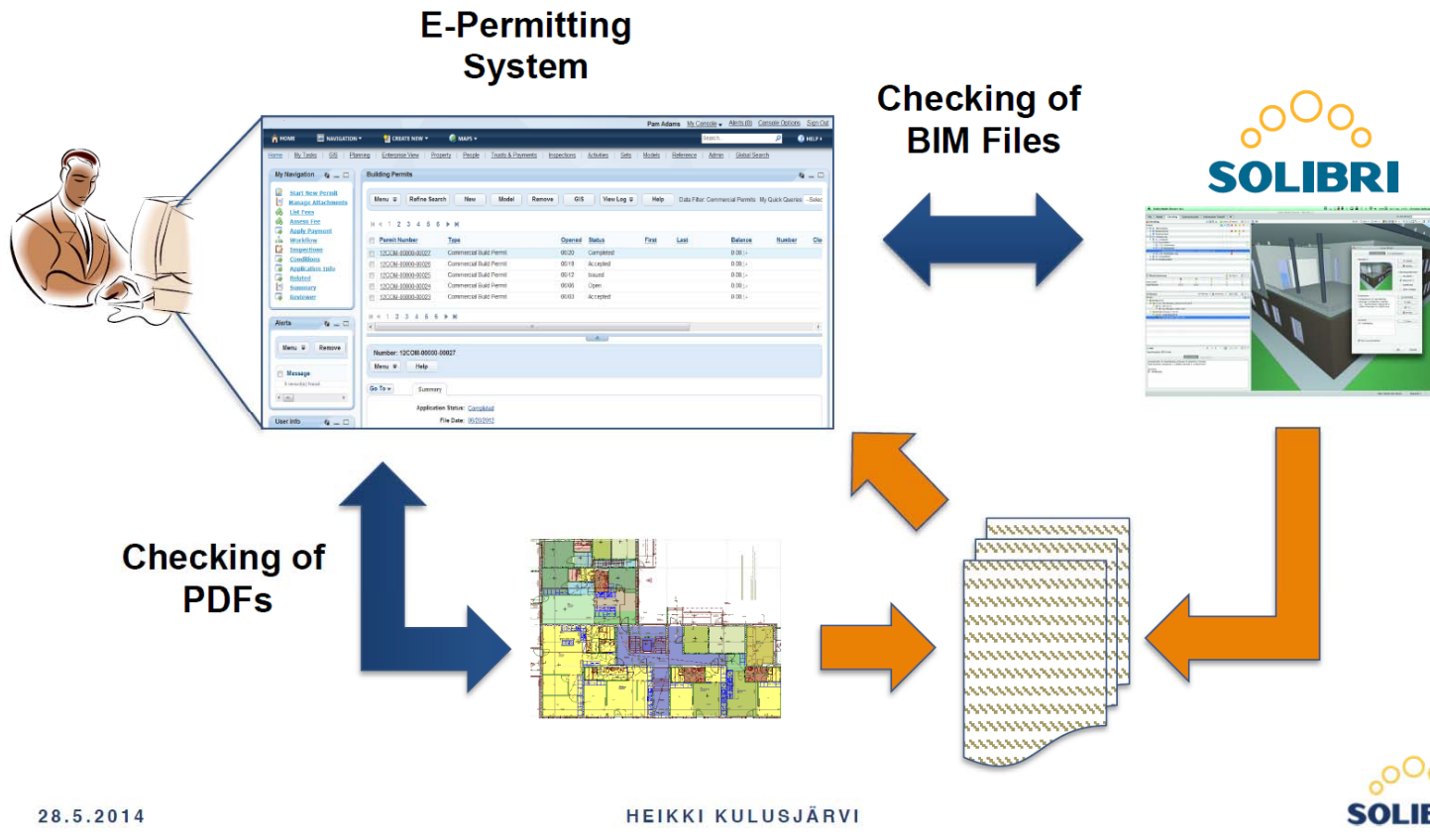
- 本研究課題では、中期的に導入可能な技術として、BIMで設計された建築物について、確認審査に求められる情報をIFCとしてBIMモデルに収録し、BIMモデルと、2次元図面とを合せて審査する方法(「ステップ2+」)の検討を進めている。
- 開発する「ステップ2+」では、基本の審査は、従前の通り2次元図面によるが、申請様式、図面間の記載内容の整合性確認をBIMデータを利用して行い、審査手間の軽減を目指す。
- BIMモデルを自動確認審査に応用できるソフトウェアを開発するSolibri社の検討方針も、今回の調査で我々と同じような物(「“ハイブリッド”審査」)であることが判明した。
- Solibri社の「“ハイブリッド”審査」は、BIMモデルと2次元図面間の連携が特に無いが、建研の「ステップ2+」では、BIMモデルと2次元図面の記載内容を連携する仕組みを実装するなど、先進的であることが明らかとなった。(Ifc Annotation)

建研の電子建築確認審査システム（「ステップ2+」）

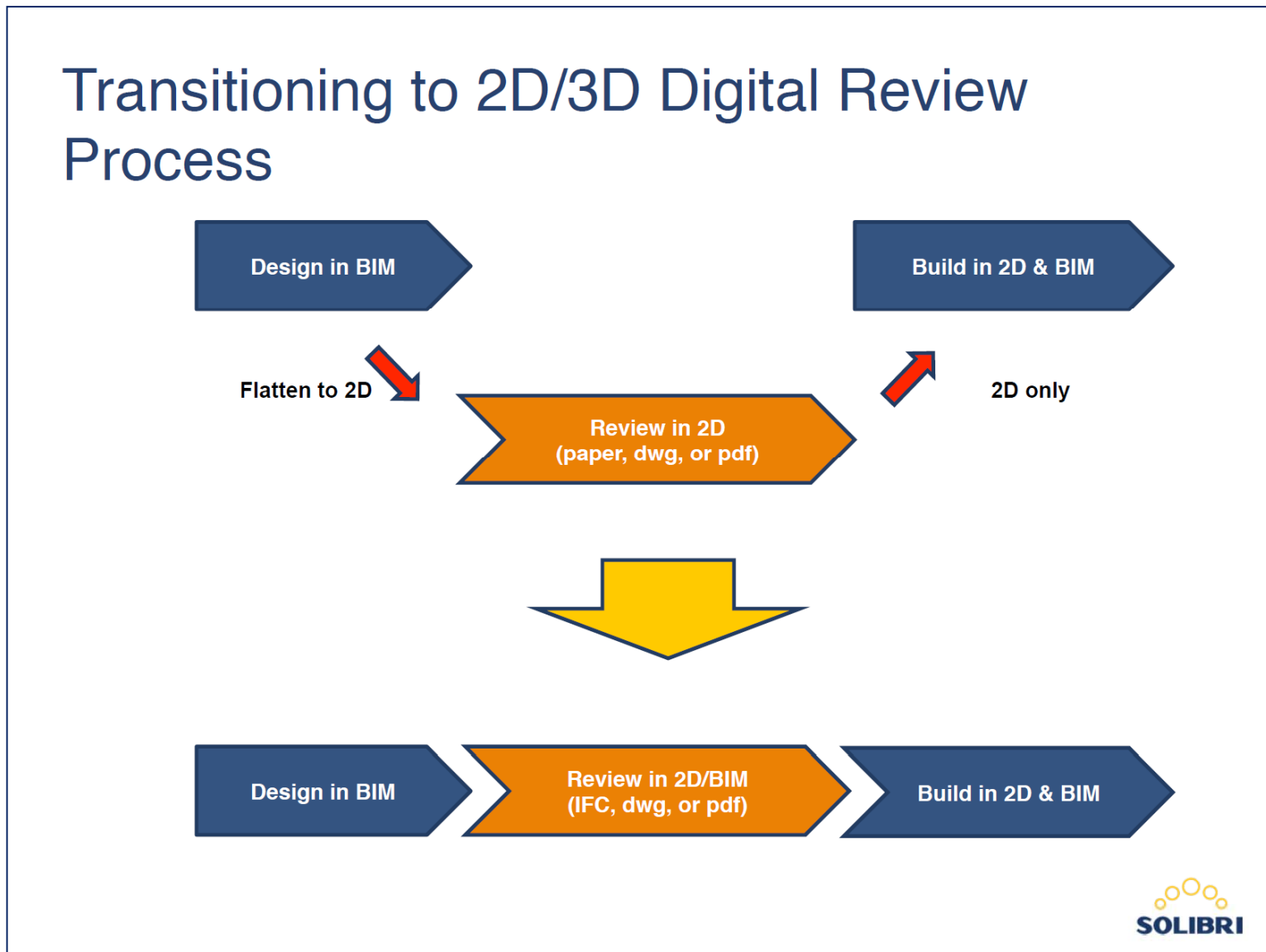


Solibri社の考える電子建築確認審査

E-Permitting System & Automated Code Checking



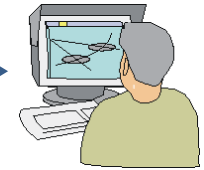
Solibri社の考える電子建築確認審査



建研STEP2+

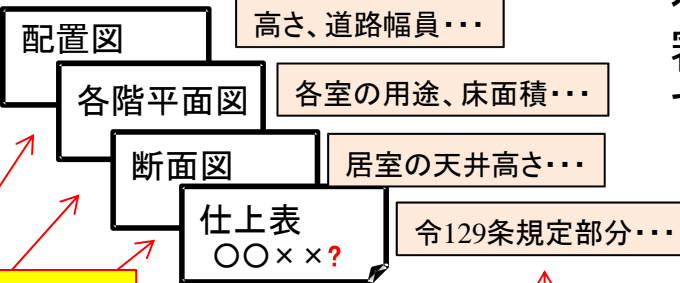
Ifc_Annotationによる、BIMモデルと2D図面との整合化策

ステップ2+



本質的な
審査に注力
できる。

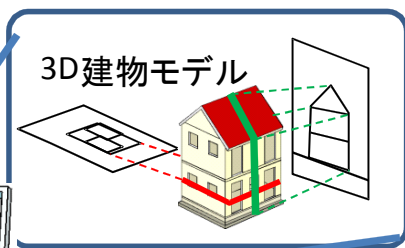
設計図面と確認内容の情報



IfcAnnotation

記載事項の形式的
確認の省力化

IFC



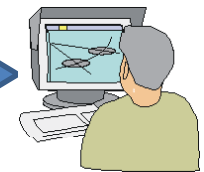
3D建物モデル



Pset_BSLJ_第二号様式

Pset_BSLJ_確認申請チェックリスト

ステップ3

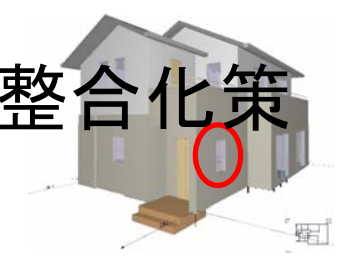


BIMデータそのものによる審査への展開(IFCデータは図面と見なせるか?)

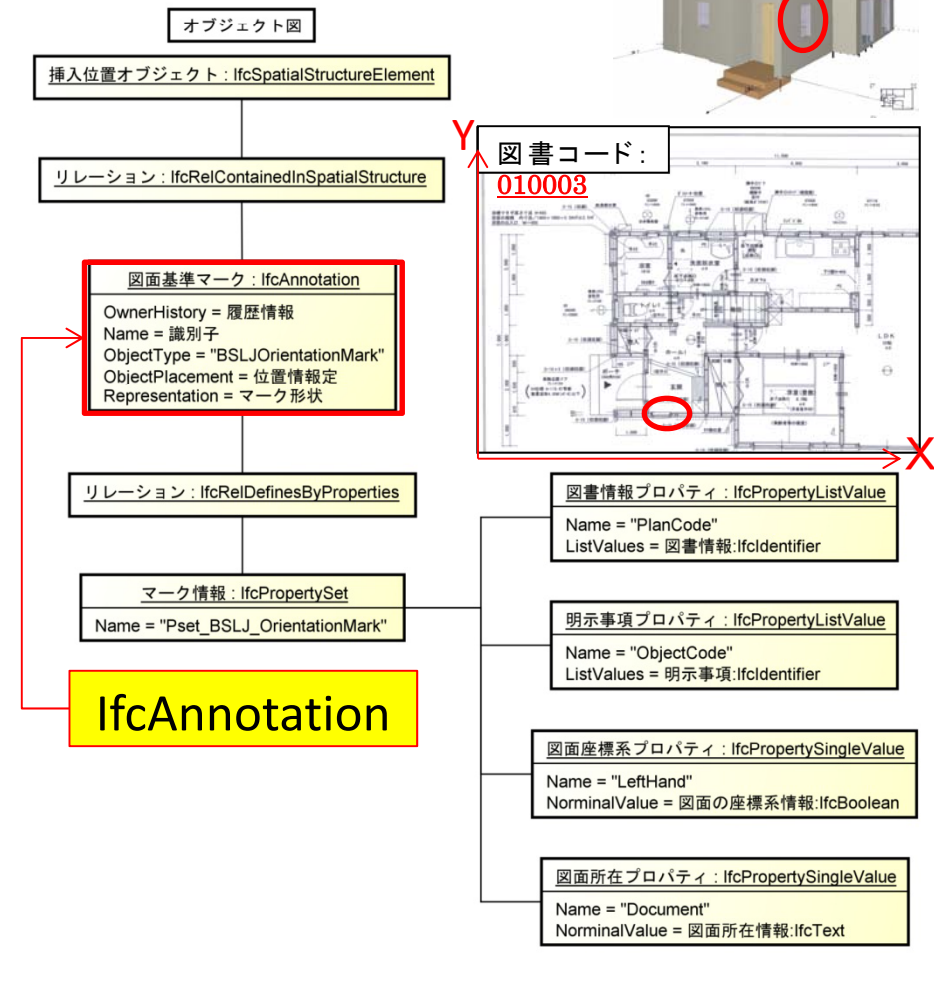
10



Ifc_Annotationによる、BIMモデルと2D図面との整合化策



(い)	(ろ)	(は)
図書の種類	明示すべき事項	図面番号等
付近見取図 01	方位、道路及び目標となる地物	01
	縮尺及び方位	01
	敷地境界線、敷地内における建築物の位置及び申請に係る建築物と他の建築物との別	02
	擁壁の設置その他安全上適当な措置	03
	土地の高低、敷地と敷地の接する道の境界部分との高低差及び申請に係る建築物の各部分の高さ	04
	敷地の接する道路の位置、幅員及び種類	05
	★ 下水管、下水溝又はためますその他これらに類する施設の位置及び排出経路又は処理経路	06
	縮尺及び方位	01
	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
配置図 02	通し柱及び開口部の位置	04
	延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05
	申請に係る建築物が建築基準法（昭和25年法律第201号、以下「法」という。）第3条第2項の規定により法第28条の2（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号。以下「令」という。）第137条の4の2に規定する基準に係る部分に限る。）の規定の適用を受けない建築物である場合であつて当該建築物について増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替（以下この項において「増築等」という。）をしようとするときにあつては、当該増築等に係る部分以外の部分について行つて行つ令第137条の4の3第3号に規定する措置	06
	縮尺及び方位	01
	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
	通し柱及び開口部の位置	04
	延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05
	申請に係る建築物が建築基準法（昭和25年法律第201号、以下「法」という。）第3条第2項の規定により法第28条の2（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号。以下「令」という。）第137条の4の2に規定する基準に係る部分に限る。）の規定の適用を受けない建築物である場合であつて当該建築物について増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替（以下この項において「増築等」という。）をしようとするときにあつては、当該増築等に係る部分以外の部分について行つて行つ令第137条の4の3第3号に規定する措置	06
	縮尺及び方位	01
各階平面図 03	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
	通し柱及び開口部の位置	04
	延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05
	申請に係る建築物が建築基準法（昭和25年法律第201号、以下「法」という。）第3条第2項の規定により法第28条の2（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号。以下「令」という。）第137条の4の2に規定する基準に係る部分に限る。）の規定の適用を受けない建築物である場合であつて当該建築物について増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替（以下この項において「増築等」という。）をしようとするときにあつては、当該増築等に係る部分以外の部分について行つて行つ令第137条の4の3第3号に規定する措置	06
	縮尺及び方位	01
	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
	通し柱及び開口部の位置	04
	延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05
原則、全ての建築物 010000	申請に係る建築物が建築基準法（昭和25年法律第201号、以下「法」という。）第3条第2項の規定により法第28条の2（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号。以下「令」という。）第137条の4の2に規定する基準に係る部分に限る。）の規定の適用を受けない建築物である場合であつて当該建築物について増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替（以下この項において「増築等」という。）をしようとするときにあつては、当該増築等に係る部分以外の部分について行つて行つ令第137条の4の3第3号に規定する措置	06
	縮尺及び方位	01
	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
	通し柱及び開口部の位置	04
	延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05
	申請に係る建築物が建築基準法（昭和25年法律第201号、以下「法」という。）第3条第2項の規定により法第28条の2（建築基準法施行令（昭和25年政令第338号。以下「令」という。）第137条の4の2に規定する基準に係る部分に限る。）の規定の適用を受けない建築物である場合であつて当該建築物について増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替（以下この項において「増築等」という。）をしようとするときにあつては、当該増築等に係る部分以外の部分について行つて行つ令第137条の4の3第3号に規定する措置	06
	縮尺及び方位	01
	間取、各室の用途及び床面積	02
	壁及び筋かいの位置及び種類	03
通し柱及び開口部の位置	04	
延焼のおそれのある部分の外壁の位置及び構造	05	
縮尺		
開口部の位置		
延焼のおそれのある部分の外壁及び軒裏の構造（法第62条第1項本文に規定する建築物のうち、耐火建築物及び準耐火建築物以外のものについては、縮尺、開口部の位置及び構造並びに外壁及び軒裏の構造）		
縮尺		
地盤面		
各階の床及び天井（天井のない場合は、屋根）の高さ、軒及びひさしの出並びに建築物の各部分の高さ		
建築物が周囲の地面と接する各位置の高さ		
地盤面を算定するための算式		
基礎伏図		
各階床伏図	縮尺並びに構造耐力上主要な部分の材料の種類及び寸法	
小屋伏図	法	
構造詳細図		



BIMモデルと別に用意される2次元図面とのひもつけるため、あるオブジェクトについて、「どの図面」の、「どの位置」に、「どの明示項目」が表示されているかを IfcAnnotationとして定義 →IFC確認申請モデルで、添付図面を整合化

海外BIM事情調査における建研課題の紹介

Direktoratet for byggkvalitet (ノルウェー建設管理庁) が毎年調査し刊行する「Byggnet Status Survey」に建研課題が紹介された。



Japan
Building Research Institute Japan is carrying out a project which aims to identify the bottlenecks in the existing Japanese procedures for building application and permission (Masaki, 2013). This is the first step in developing a platform for automatic building application and permission.

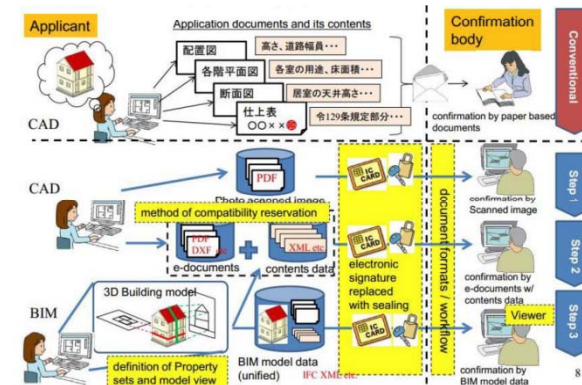
54

ByggNett Status Survey



The plan for the development of an electronic solution is to carry out the implementation in steps. On the applicant side, the submission documents will first be required to be delivered as photo-scanned images, before e-documents (XML, etc.) and eventually BIM will be required. On the authority's side, confirmation will be provided first by confirmation of scanned image, then by confirmation of e-documents with content data, and eventually by evaluation of the BIM.

Figure 27: Information architecture for the Japanese initiative to develop a platform for automatic building application and permission



Japan has looked to Singapore and is using the IFC format in development of the electronic submission system, and a lot of the current research is being conducted on the challenges related to compatibility with different software applications.

Japan plans a trial of a prototype system and to decide on technical specification for an electronic submission system during 2014. The prototype has been developed for small wooden houses.

http://www.dibk.no/globalassets/byggnett/byggnett_rapporter/byggnett-status-survey.pdf

12

まとめ

- 電子建築確認審査とBIM技術の応用について、先進的あるいは発展過程にある諸外国の事例について調査を行った。
- BIMモデルのみによる確認審査は、現時点では難しく、2次元図面、あるいは2次元図面とBIMモデルの併用による審査を行っている状況を把握した。
- 建研で検討を進める「ステップ2+」のシステムは、世界的に見て妥当な方向性を持ち、Ifc_Annotationによる2次元図面とBIMモデルを連携させる手法など、先駆的な内容を持っている。
- この建研の取組みについて、世界的なBIM調査において、我が国の開発状況として取り上げられ、海外における本課題への認識が得られつつあると言える。

研究の進捗予定

- 作業予定(H26年度<研究最終年度>)
 - 確認審査用BIMモデルの定義と、審査ASP、審査用ツール(ビューア)が概成し、利用性の検証を進めて行く。
 - 審査ASP、ため、ソフトウェアの配布を行う。審査用ツールについては、建築確認までの業務を範囲としているため、中間・完了検査業務への拡張と、供用後の定期点検用途への応用について検討し、概成したシステムについて改良を加える。
- アウトプット(研究終了後)
 - 確認審査用BIMモデル、審査ASP、審査用ツールの技術的仕様について、技術的仕様(案)として公開する。
 - 開発した審査ASPプロトタイプシステムは、電子申請による確認審査について、申請者、審査者側双方の理解を進める事を目的として公開する見込みである。
 - 開発した審査用ツールは、確認審査モデル閲覧用のみならず、汎用IFCビューアとしての利用も見込まれるため、配布する見込みである。

參考資料

韓国の電子申請・BIM活用の状況

- 電子申請の状況
 - 2002年から、電子政府の構築をはじめ、建築確認申請は、2008年から義務化
 - SEUMTER(セウムト)と呼ばれるシステムを整備し、ペーパーレスの手続きを実践
- BIMモデル提出による審査の状況
 - 次世代型システムとして、u-SEUMTERと呼ぶシステムを開発中。開発者は、SEUMTERを開発した、SolideoSystem社(民間企業)。
 - BIMモデル提出をソウル市、釜山市、京畿道で試験的に実施し、2D図面による審査の補足資料として閲覧に供している。
 - 2014年に20階建かつ床面積30,000㎡以上の建築物(シェア0.1%)、2015年に百貨店等の「複合建築物」、2016年にさらに拡大し全体の10%の建築物に対して、BIMモデル提出を義務化する計画がある。
 - BIMモデルによる自動審査について、SolideoSystemが自動審査プログラムを開発中で、避難経路、バリアフリーなど4つのシナリオで実現可能性を確認した段階。

フィンランドの電子申請・BIM活用の状況

- 電子申請の状況 ①システム普及の状況
 - 2008年、Espoo市が導入した、TEKLA社（現Trimble社）が開発した「TEKLA-GIS」による電子建築許可システムが始まり。2009年から自治体との開発を本格化。
 - TEKLA-GISは、もともと地図データ管理のソフトウェアで、1997年にEspoo市に導入された物であるが、機能拡張をして、確認審査手続きの機能を付与されたものである。
 - TEKLA-GISによる電子申請基盤は、フィンランド国内で60自治体で採用されている。
 - 同時期にフィンランド政府による「電子サービスとデモクラシーの開発（SADe）」プログラムが施行
 - フィンランド政府によるクラウドベースの電子建築許可システムである「Lupapiste.fi」をフィンランド環境省（建設担当省）が主導して、SOLITA社が開発し、2013年から試験的導入が始まる。
 - Lupapiste.fiは、無償提供のシステムとして現在50自治体で試験導入されており、2015年までに100自治体での導入を目指す。（将来有料化となる見込み）

フィンランドの電子申請・BIM活用の状況

• 電子申請の状況 ②システムの概要

- TEKLA-GIS, Lupapiste.fiの双方とも、土地利用情報(不動産登記)、既存建物の情報(アーカイブ)と連携したシステムとなっている。
- 電子書類提出と審査結果の伝達機能を持つASPとして運用される。
- 本人認証は、公的IDの他、携帯電話のSIM-ID(Mobile-ID)、銀行口座のIDが使用でき、専ら、携帯電話、銀行口座のIDによる利用が多い。
- データは、各自治体のサーバに保管される以外に、クラウド上に保管することも出来る。
- 電子手続きの他、紙図書の手続きも並行して行われている。
- 提出図書の保存は、電子出来に行う事も可能であるが、行政文書の電子アーカイブについて、フィンランド公文書局による認証が必要であり、現時点では、審査側が電子的に発出したStatementを紙図書で改めて発出するとともに、申請者側も電子手続きの済んだ書類を、別途紙図書で提出する必要がある。
- 提出するファイルのフォーマットは、CADファイル、画像ファイルなど種類を問わない事になっているが、事実上PDFが標準となっている。保存時には、PDF/A(アーカイブ形式のPDF)が用いられる。

フィンランドの電子申請・BIM活用の状況

- 電子申請の状況 ③電子申請システムに対する認識
 - フィンランドの国土や人口の分布を考慮すると、ネットワークによる行政サービスが必要であるとの認識がある。
 - 建築許可申請は、建築地の自治体当局に申請する必要があり、遠隔地の申請に、時間的制約のない電子申請手続きが便利である。
 - 隣地が近い場合等において、周辺の建築物を設計図書に記載する必要があり、建築物の現況をオンラインで参照出来る事が設計上有利となっている。
 - 電子申請導入時には、ワークフローの変化や心証の問題がしばしば生じている。特に、手続きがオープンとなることに対する抵抗が大きい。しかし、結果的には、導入後の評価は概ね高い。
 - 電子申請を標準化する事により、自治体間の行政サービス格差が是正されるのではという期待がある。
 - 一方、電子申請を義務化する事については、様々な方法による行政サービスアクセスの確保の観点から、その選択がないとのこと。
 - 民間と政府開発の双方のシステムが併存することは、競争関係となって、コスト低下につながる等、望ましい状況である。

フィンランドの電子申請・BIM活用の状況

- BIMモデル提出による審査の状況
 - フィンランドのBIM利用は、意匠設計の可視化が主な用途である。
 - 環境省で環境アセスメントにBIMモデルを用いるためのガイドラインを策定し、COBIM（BIM共通利用のためのガイドライン）で発行している。
 - 本年3/14に建築審査のためのBIMガイドラインが、COBIM Part14として刊行された。英訳版が、6月頃を目標に発行される予定である。
 - BIMを用いた建築確認審査は、国内のいくつかの建物について試験的に行っている。
 - 電子申請システムで、BIMモデルフォーマットであるIFCの受付が出来るように準備されている。

フィンランドの電子申請・BIM活用の状況

- Solibri社のBIMを用いた建築確認審査の認識
 - Solibri社は、BIMモデルであるIFCファイルの、モデル要素の競合、欠損の確認や、建物形態、属性情報の確認を行う事が出来る、「Solibri Model Checker (=SMC)」という、ソフトウェアを開発販売する社である。
 - SMCにおいて、空間形状の確認ルール(Checking Rule)を定めることにより、建築物の法適合などの確認を行える可能性があり、その活用が期待されている。
 - 一方、Solibri社は、SMCによる法適合確認について、現在は「バリアフリー」、「避難経路確認」の2点にのみ注力をしており、その他のChecking Rule開発にはあまり積極的ではない事が明らかとなった。
 - また、BIMモデルのみによる建築確認審査は現実的ではなく、2次元図面とBIMモデル双方を参照して審査を行う「“ハイブリッド”審査」が最良の方法であるとの認識であった。
 - Solibri社の考える「“ハイブリッド”審査」では、2次元図面とBIMモデルとを結びつける方法がなく、建研で現在検討するIFC_Annotationによる2次元図面とBIMモデルとの「ひもつけ」手法に強く関心を持った。