Study on electronic submission technologies for building certification on technical standards conformity 2

-Development on IFC & IDM/MVD of building certification

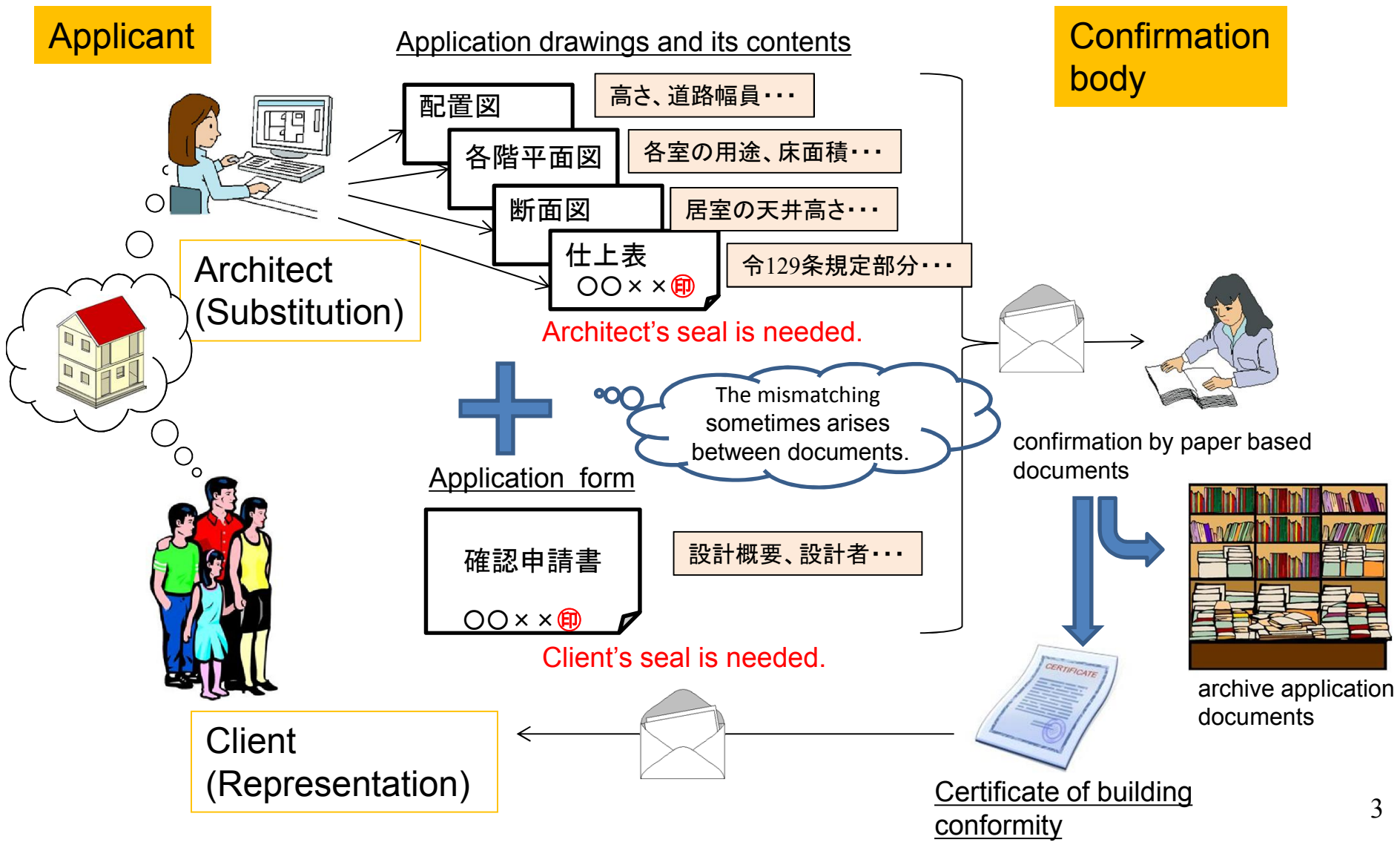
B R I Building Research Institute
Incorporated Administrative Agency, Japan

Masaki MUTO, Dr. Eng.
Senior Research Engineer
Dept. of Production Engineering, BRI

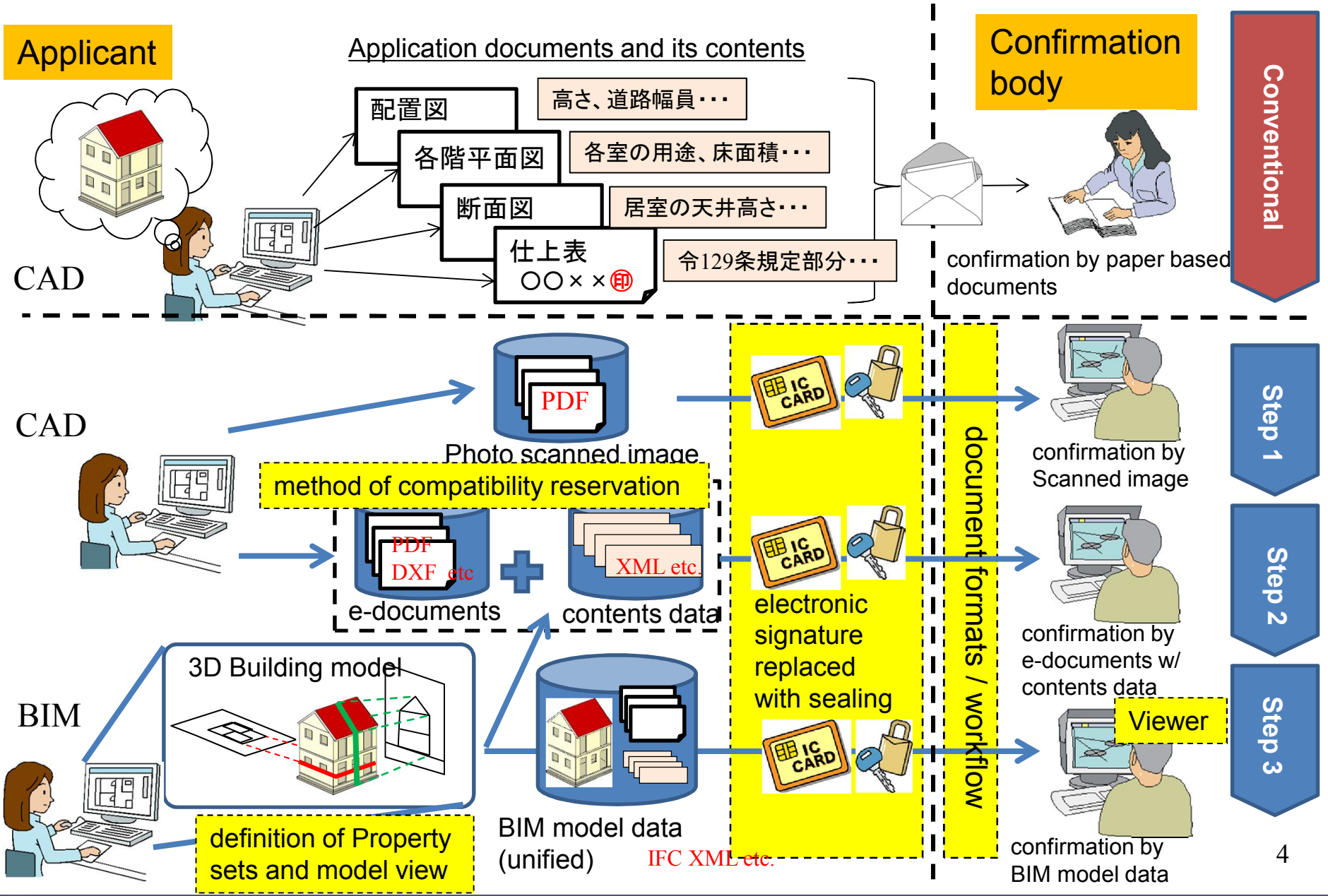
Introduction

- Last year, I introduce our research on electronic submission technologies for building certification on technical standards conformity, at ICIS DA 2013 Hiroshima.
- Today, I'd like to introduce development on "IFC" and "IDM/MVD" of building certification, in ICIS DA 2014 Tallinn,

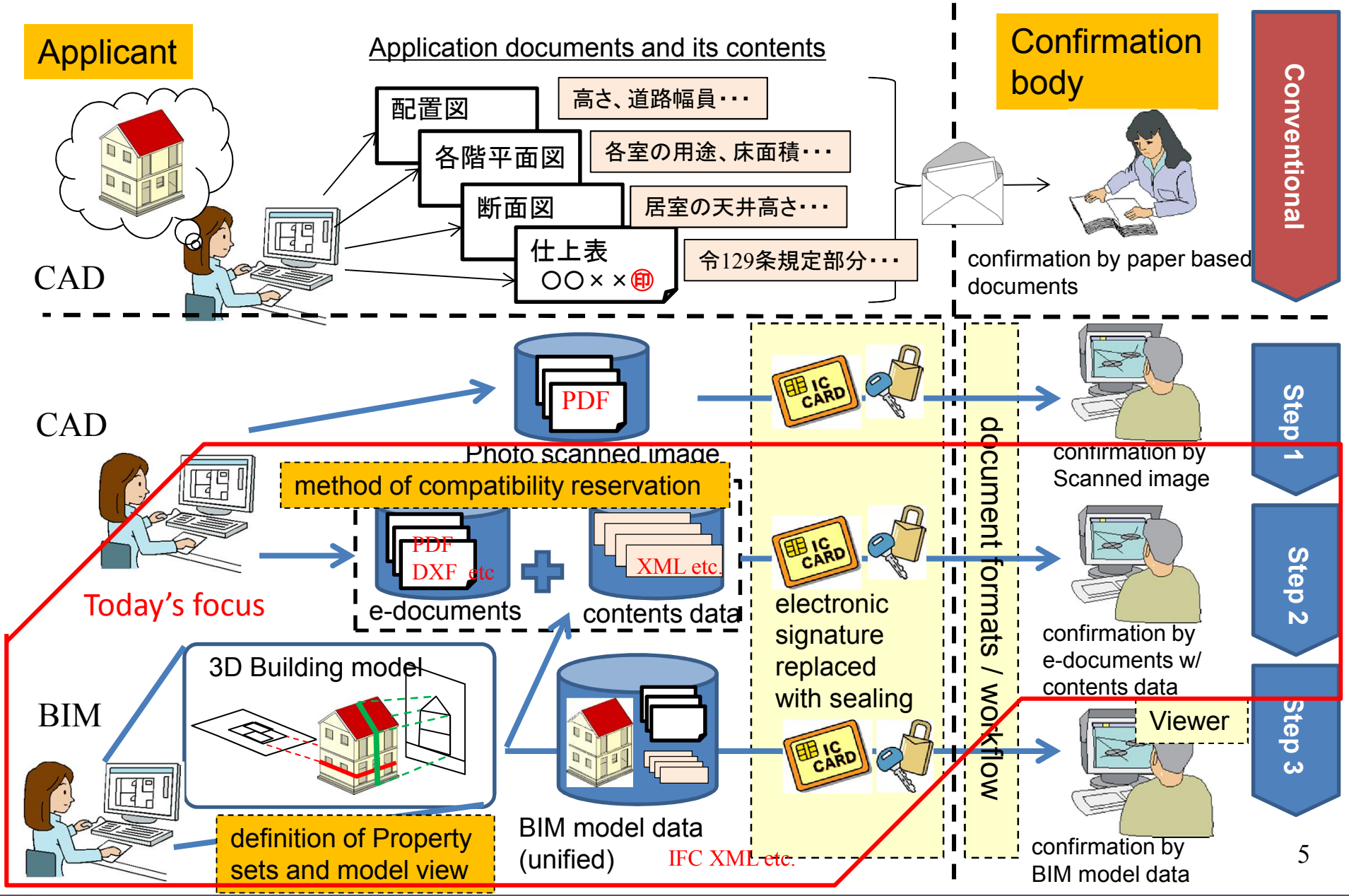
Typical Procedure of building certification



Perspective of development

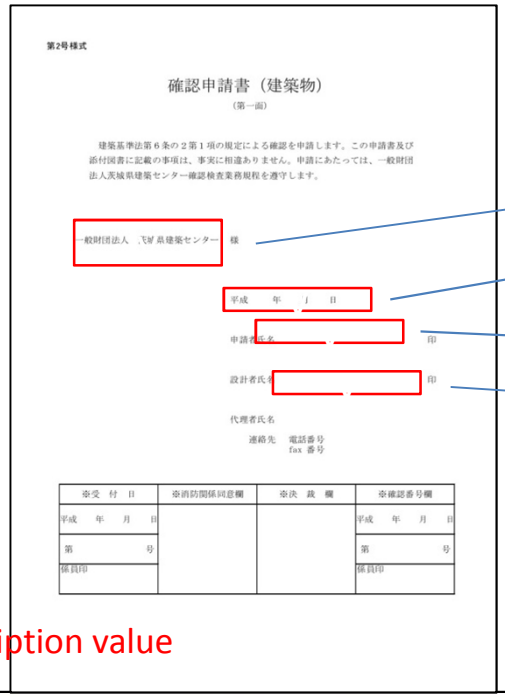


Perspective of development

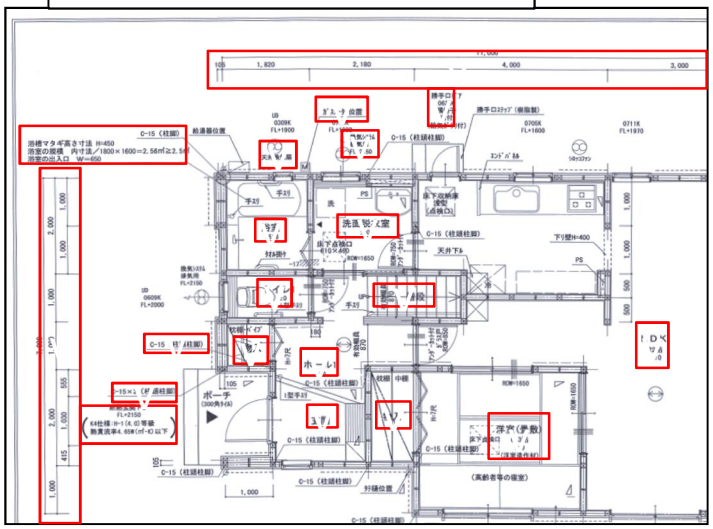


1. Definition of Property sets Application documents (development on IFC)

How to define Property sets for Application documents



description value



Making of data structure

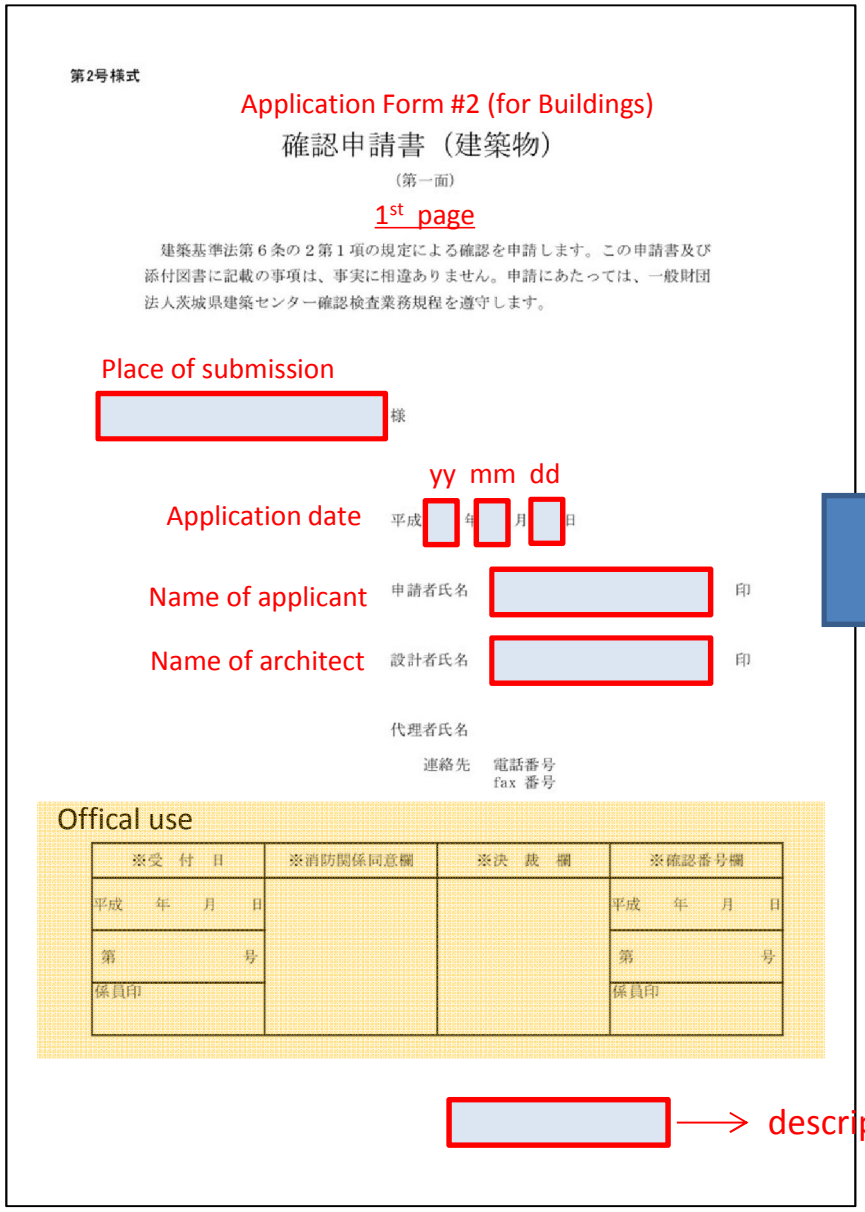
- <Application Form #2>
  - <1st page>
    - <Place of submission> → Value (ifc_Text)
    - <Application date>
      - <Year> → value(ifc_Integer)
      - <Month> → value(ifc_Integer)
      - <Day> → value(ifc_Integer)
    - <Name of applicant> → Value (ifc_Text)
    - <Name of architect> → Value (ifc_Text)
  - <2nd page>
    - <1. Applicant>
      - < Name in Katakana> → Value (ifc_Text)
      - < Name> → Value (ifc_Text)
      - < Postal code> → value(ifc_Integer)
      - < Address> → Value (ifc_Text)
      - < Phone number> → Value (ifc_Text)
    - <2. Deputy of Applicant>
      - < Licentiate >
        - < class> → Value (ifc_BooLean)
        - < ID> → value(ifc_Integer)
      - < Name> → Value (ifc_Text)
      - < Affiliation>
        - < class> → Value (ifc_BooLean)
        - < ID> → value(ifc_Integer)
        - < Name> → Value (ifc_Text)

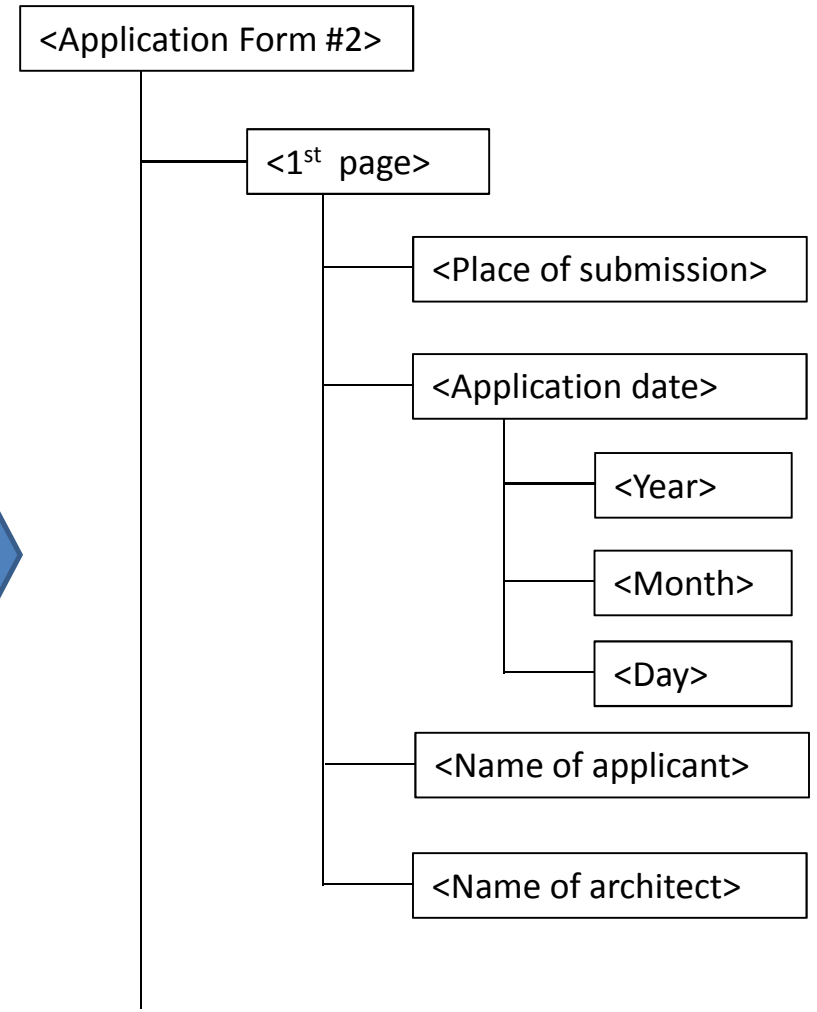
Definition of IfcPropertySets

IfcPropertySet
>IfcComplexProperty

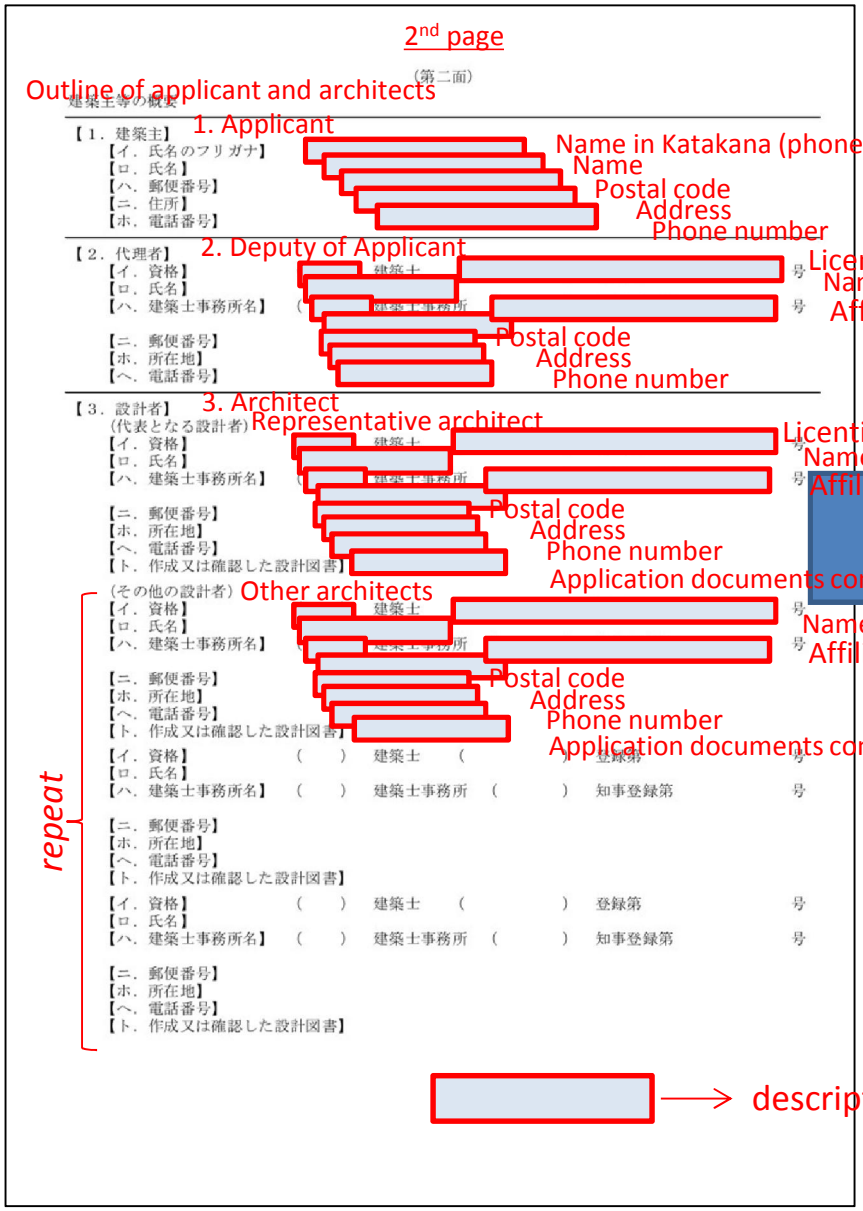
IfcPropertySingleValue

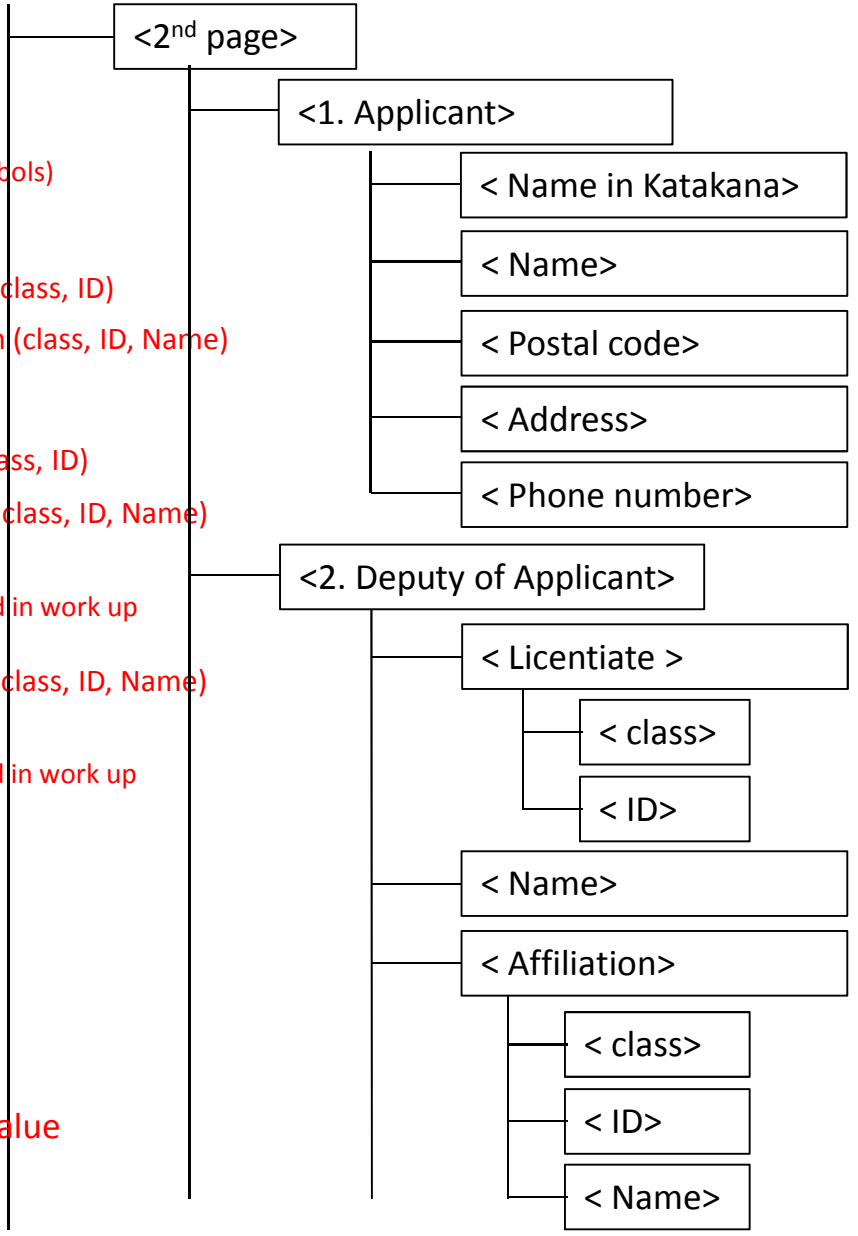
Definition of Property sets for Application forms



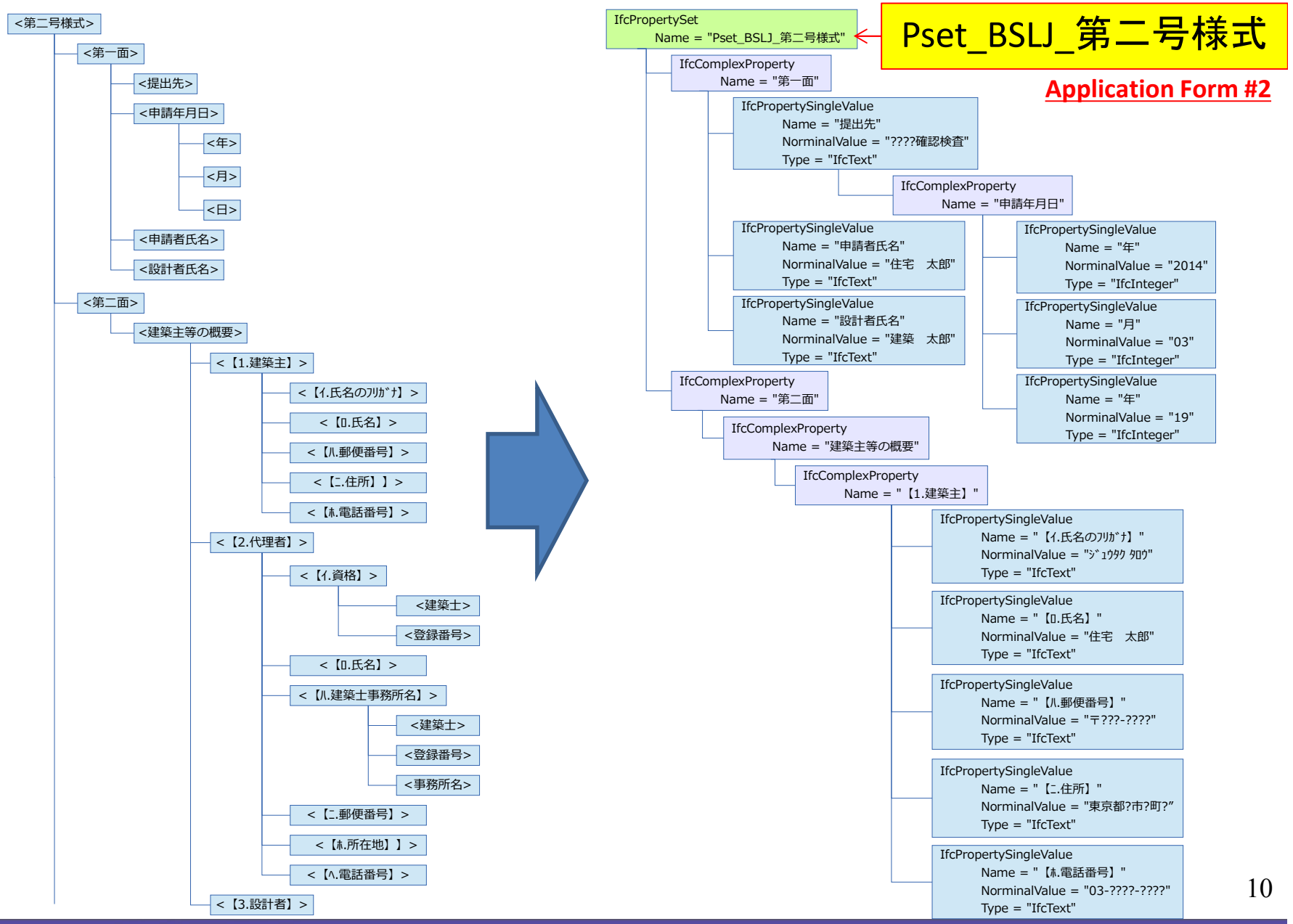


Definition of Property sets for Application forms





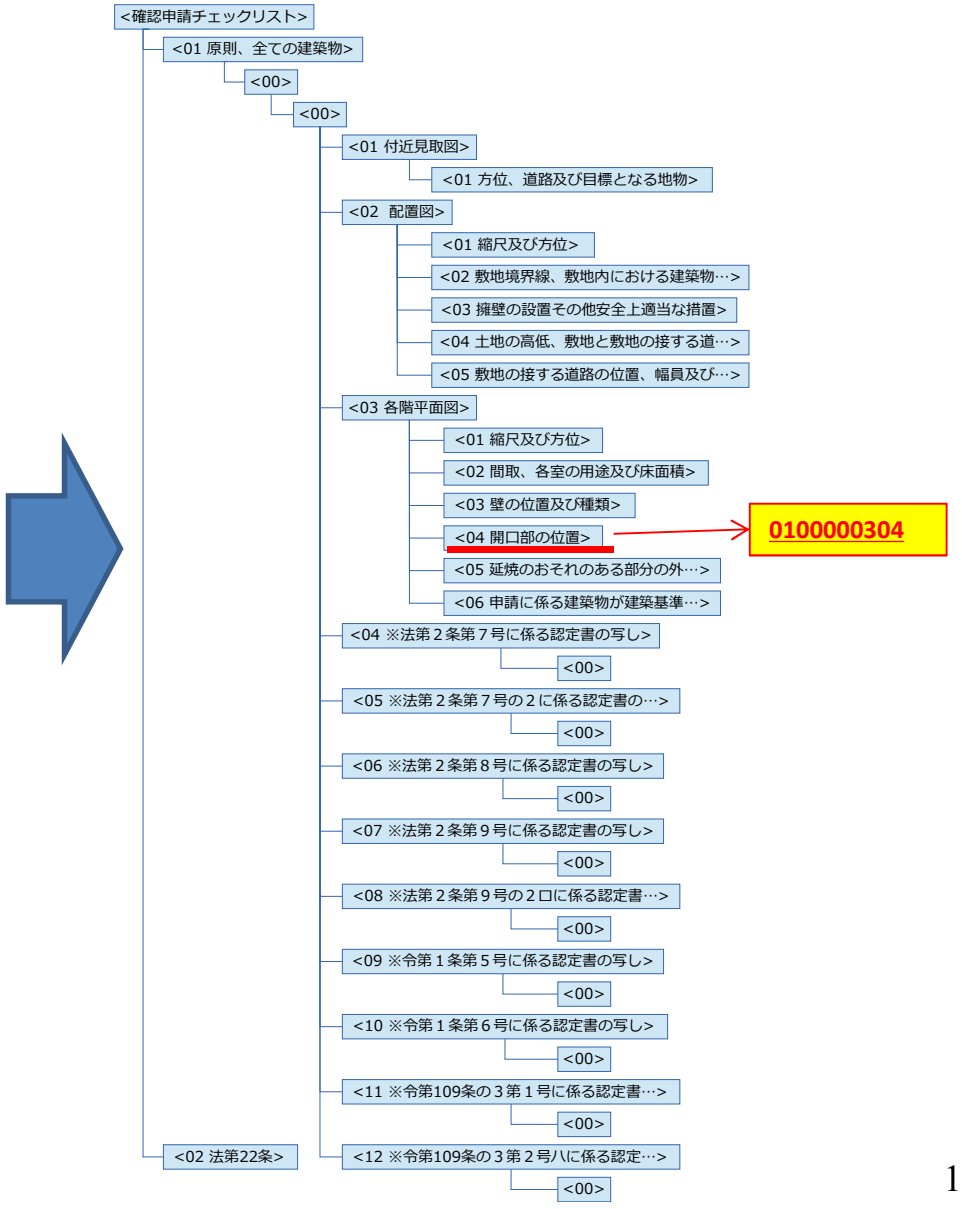
Definition of Property sets for Application forms



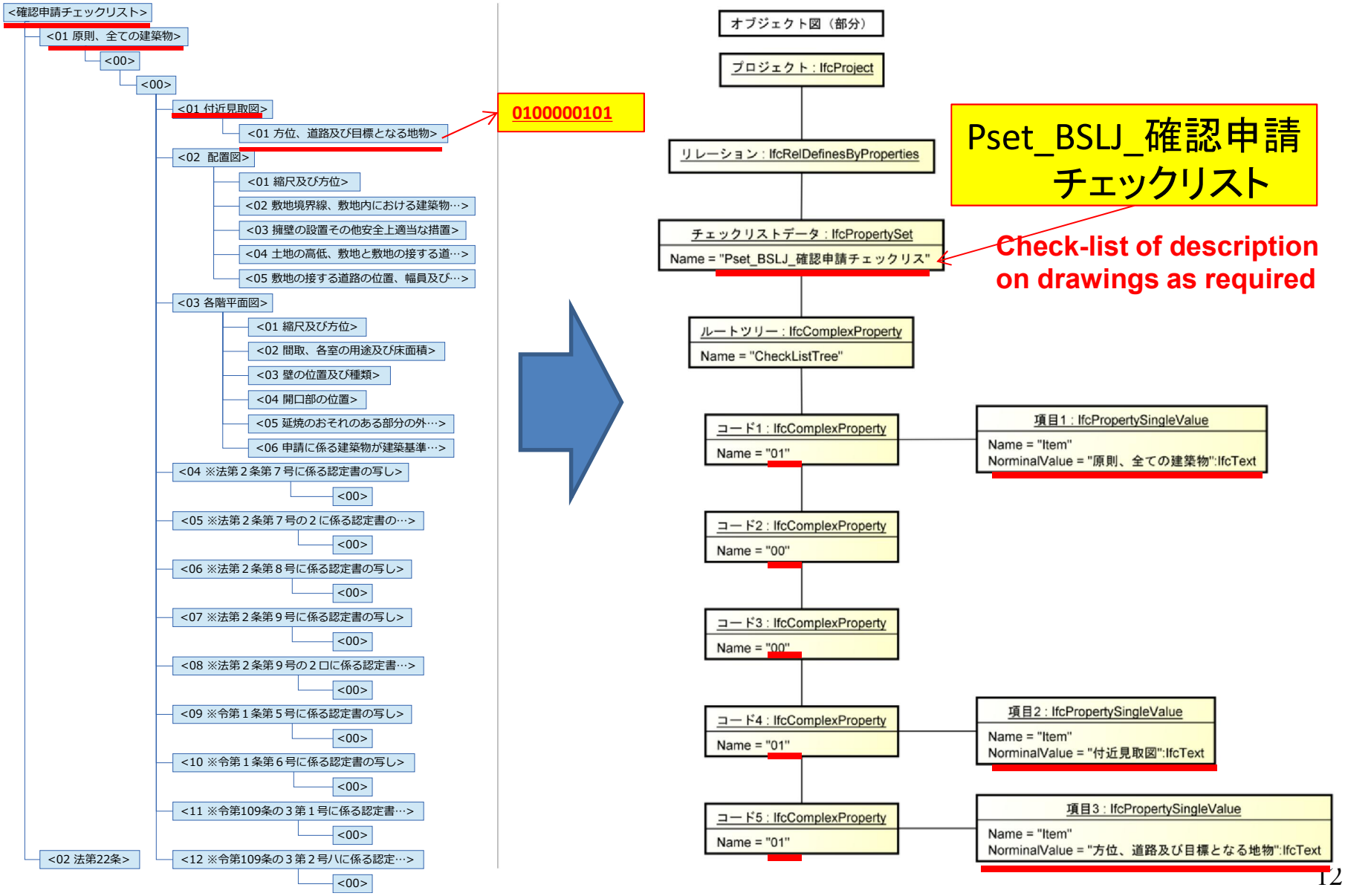
Definition of Property sets for Description on drawings

Check-list of description on drawings as required

（い）	（ろ）		（は）
	図書の種類	明示すべき事項	図面番号等
原則、全ての建築物 010000 Applied for all buildings	付近見取図 01 location	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	
	配置図 02 site plan	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	
	各階平面図 03 floor plan	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う令第１３７条の４の３第３号に規定する措置 06	
	床面積求積図	床面積の求積に必要な建築物の各部分の寸法及び算式	
	二面以上の立面図	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）	
	二面以上の断面図	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	
	地盤面算定表	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	縮尺並びに構造耐力上主要な部分の材料の種別及び寸法	
	各階床伏図		
	小屋伏図		
	構造詳細図		
	※法第２条第７号に係る認定書の写し（耐火構造）		
	※法第２条第７号の２に係る認定書の写し（準耐火構造）		
	※法第２条第８号に係る認定書の写し（防火構造）		
	※法第２条第９号に係る認定書の写し（不燃材料）		
	※法第２条第９号の２ロに係る認定書の写し（防火設備）		
	※令第１条第５号に係る認定書の写し（準不燃材料）		
	※令第１条第6号に係る認定書の写し（難燃材料）		
	※令第109条の３第１号に係る認定書の写し（ロ準耐－１）		
	※令第109条の３第２号ハに係る認定書の写し（ロ準耐－２の床・床直下の天井）		

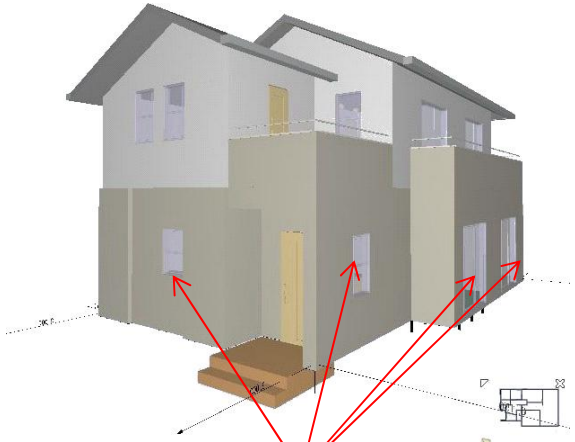


Definition of Property sets for Description on drawings

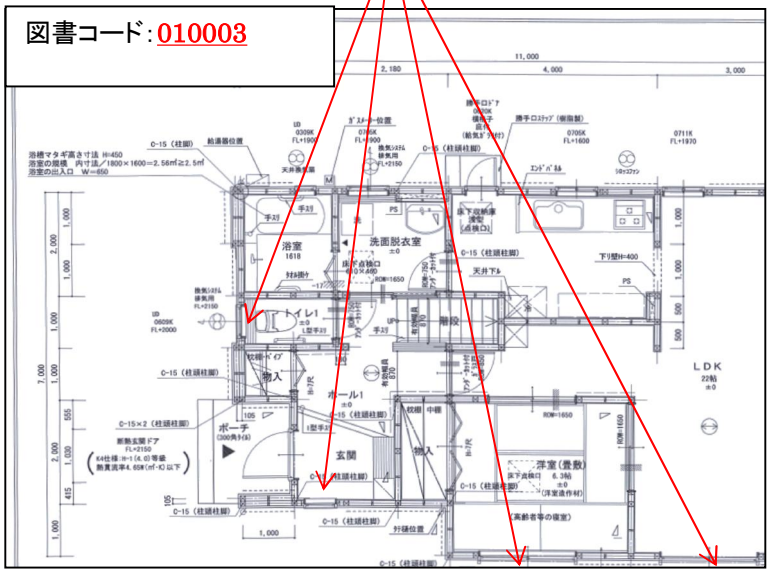


Definition of Property sets for Description on drawings

（い）	（ろ）		（は）
	図書の種類	明示すべき事項	図面番号等
原則、全ての建築物 010000	付近見取図 01	方位、道路及び目標となる地物 01	
	配置図 02	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	
	各階平面図 03	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う令第１３７条の４の３第３号に規定する措置 06	
	床面積求積図	床面積の求積に必要な建築物の各部分の寸法及び算式	
	二面以上の立面図	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）	
	二面以上の断面図	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	
	地盤面算定表	建築物が周囲の地面と接する各位置の高さ	



0100000304
「全ての建築物の各階平面図」で明示すべき、「開口部の位置」
＜01000003＞ ＜03＞



The object which must specify an building certification item on application drawings is stored in IfcProperty (=“Pset_BSLJ_確認申請チェックリスト”) as the information which contents must be described.

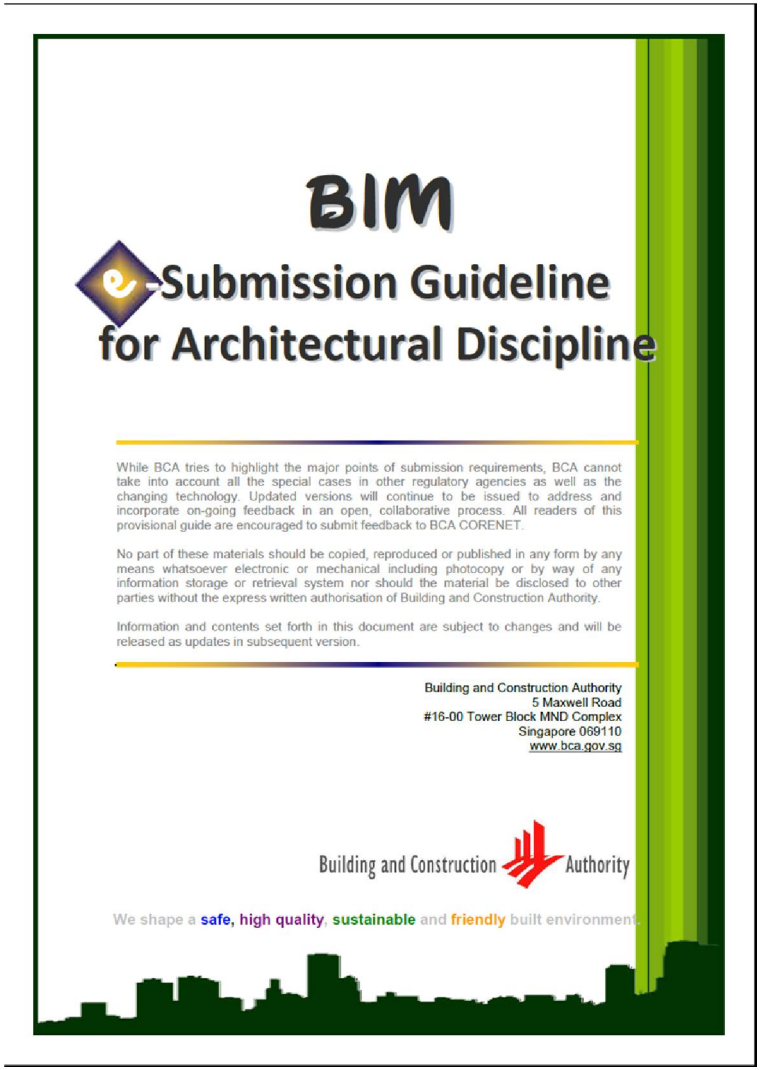
2. Definition of model view and method of compatibility reservation (development on IDM/MVD)

Case study of BIM application on SG e-submission

•The supervisory authority of urban or building regulation is divided in Singapore.

-URA: Urban regulation
-BCA: Building regulation

•E-Submission guideline for architectural discipline is published from BCA.



Case study of BIM application on SG e-submission

- In SG e-submission, the data formats which each government office required are different.

URA
→Native Format of BIM authoring Software
（e.g. Revit, ArchiCAD）

BCA, and the others
→ 2D drawing format includes 3D model which was outputted from BIM authoring software（DWG, PDF）

※building confirmation is based on 2D view.

Case study of BIM application on SG e-submission

- After confirmation, the image of 2D drawing is exported to a microfilm, and archived eternally.

The point of SG e-submission

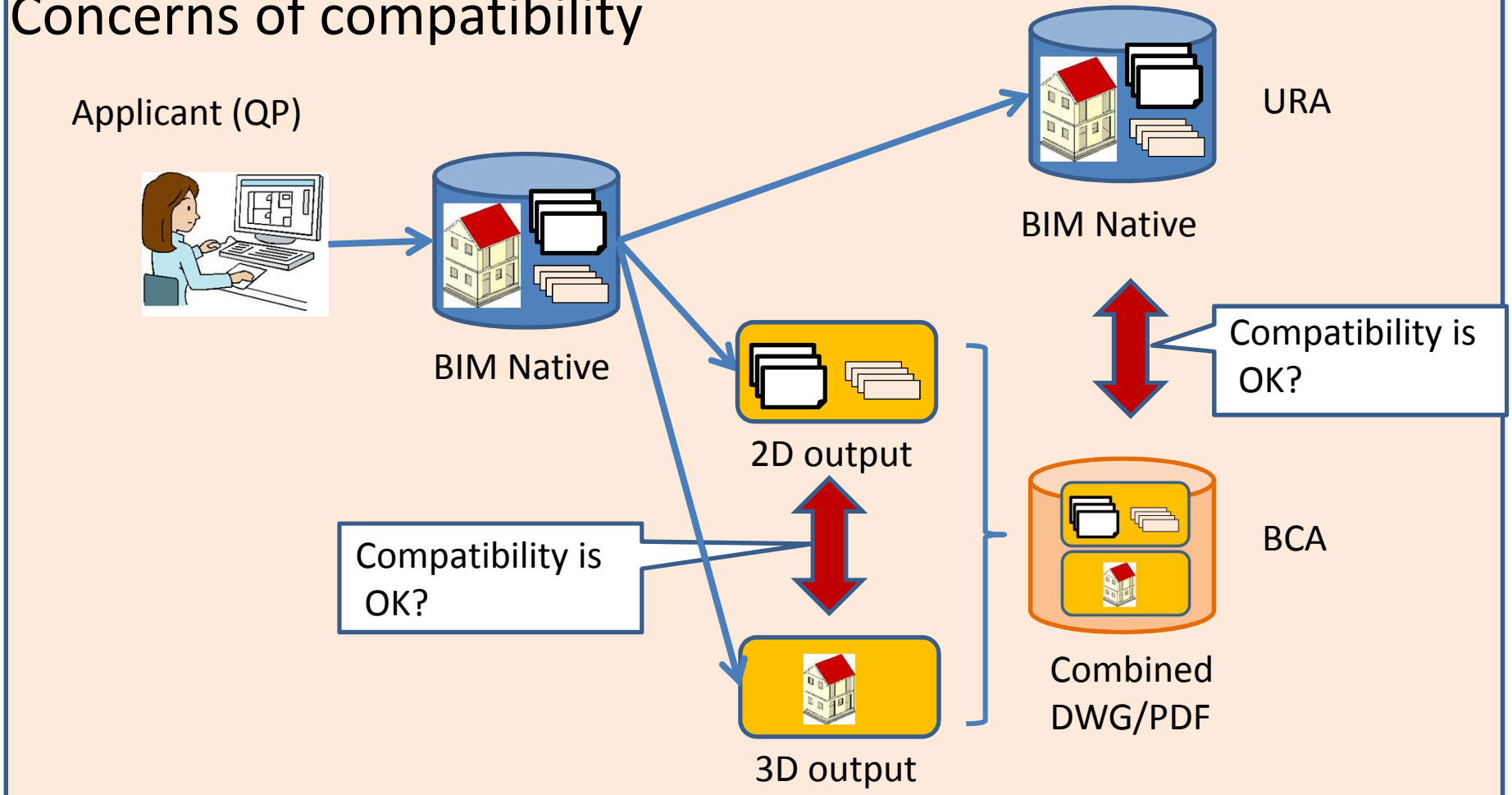
・Even if the application documents are received as data, they are not archived as data.

・The 3D model submitted is only used as reference.

→SG e-submission is positioned in the middle of Step 2 and Step 3 with our perspective of development.

Case study of BIM application on SG e-submission

Concerns of compatibility



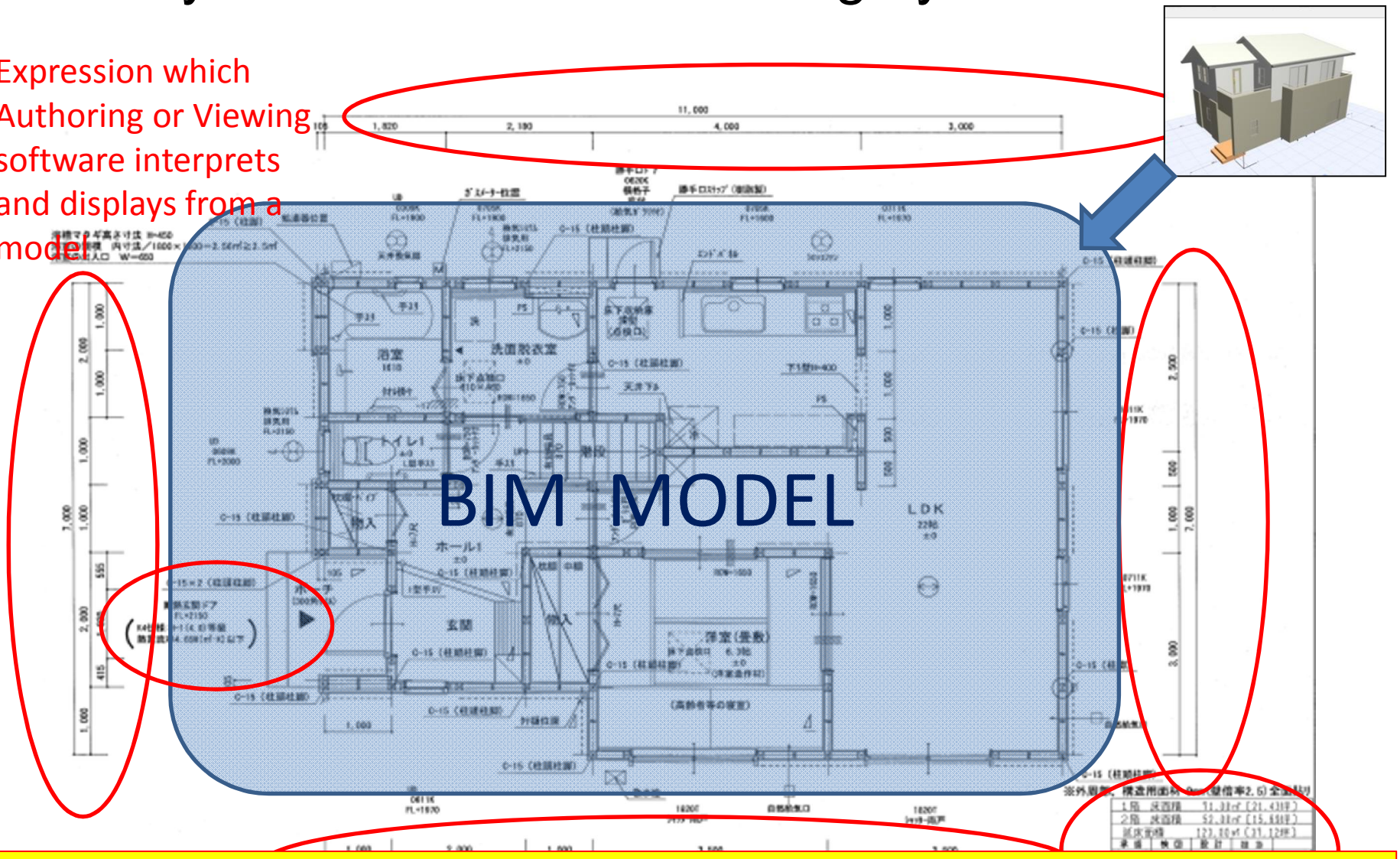
Moreover, step-by-step building confirmation is accepted in SG.
How does compatibility secure between each confirmation stage?

Viewpoint for definition of model view and method of compatibility reservation

- At present, it is difficult to perform building confirmation by perusing a BIM model directly.
- How to treat 3D model based on 2D view of SG e-submission is realistic solution.
- At Prototype system of BRI, some technologies insufficient in SG case is implemented aiming at improvement compatibility and electronic archive.
- The definition of the BIM model for building confirmation is considered supposing development of the viewer which can make checking view from BIM model directly.

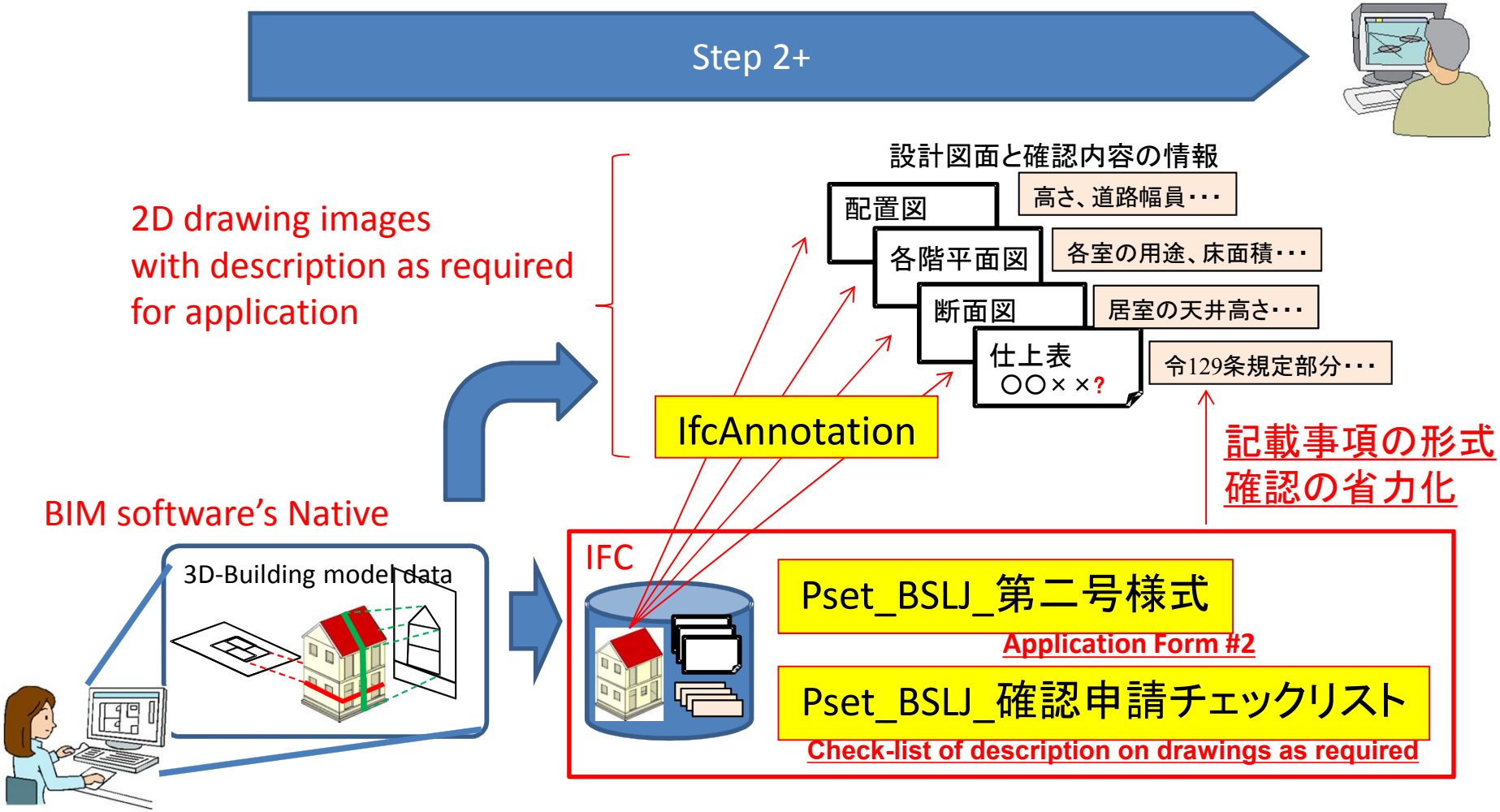
Difficulty of Confirmation Checking by BIM Model

Expression which Authoring or Viewing software interprets and displays from a model



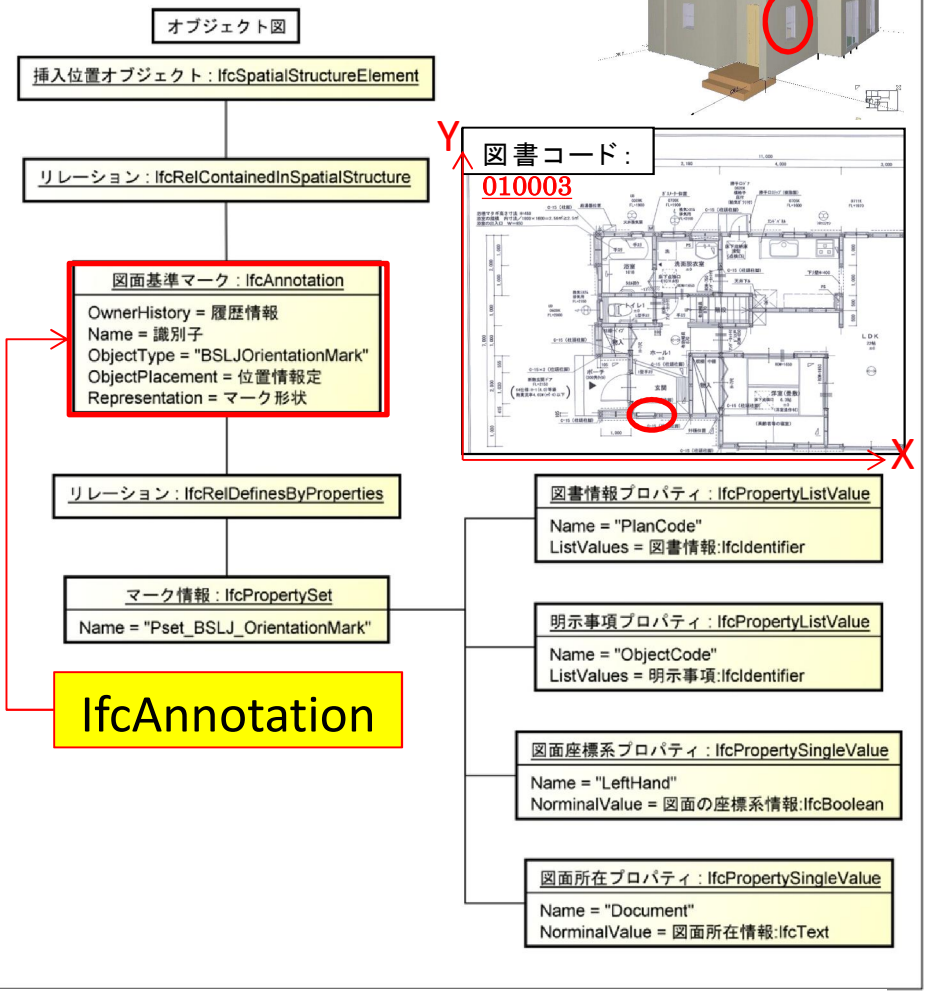
As development of the 1st phase, the unifying-to model-view of 2D drawing regally required is developed instead of development of an advanced viewer.

How to connect 2D drawings with IFC model data



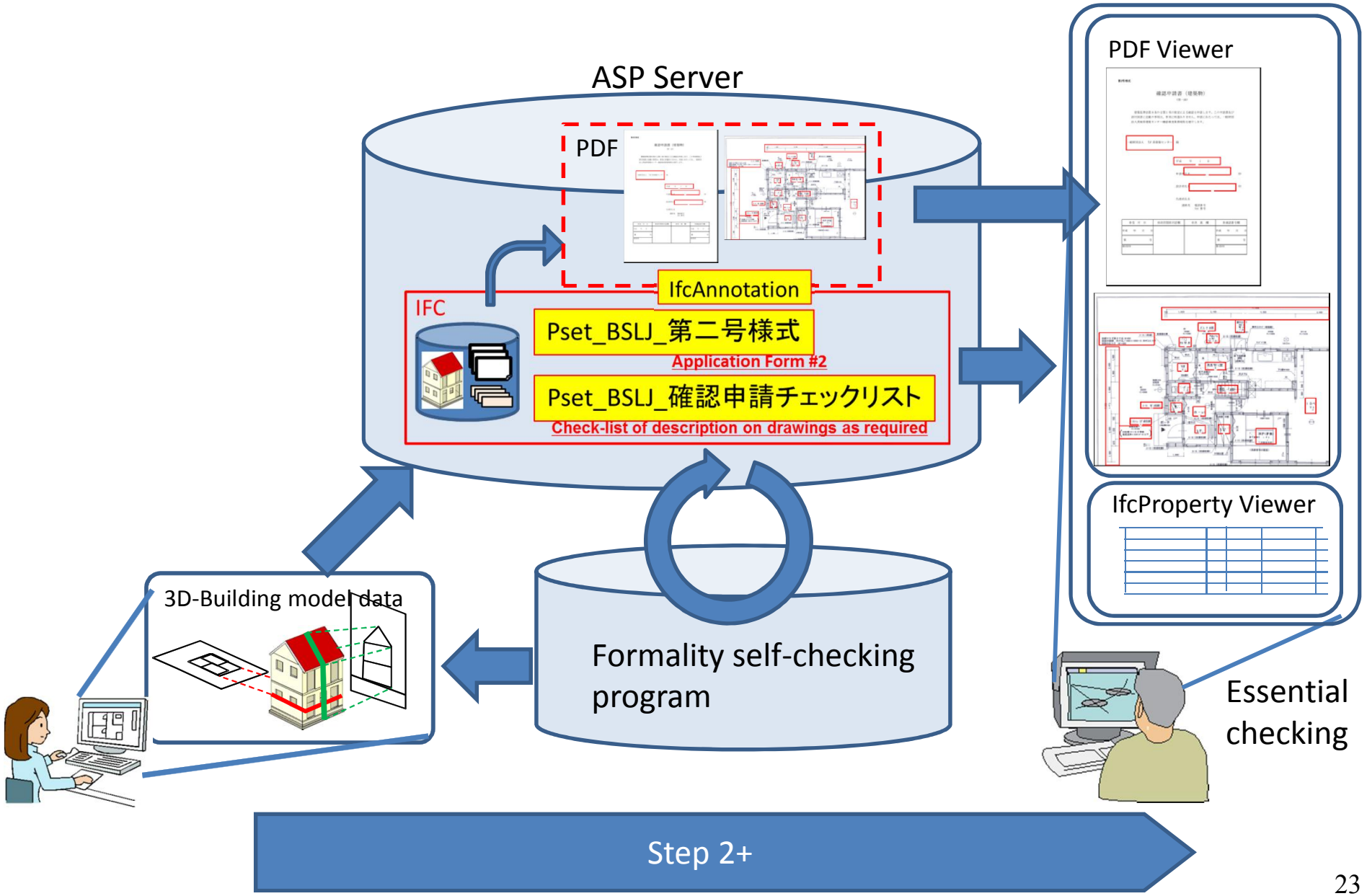
How to connect 2D drawings with IFC model data

（い）	（ろ）		（は）
	図書の種類	明示すべき事項	図面番号等
原則、全ての建築物 010000	付近見取図 01	方位、道路及び目標となる地物 01	
	配置図 02	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	
	各階平面図 03	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う令第１３７条の４の３第３号に規定する措置 06	
	床面積求積図	床面積の求積に必要な建築物の各部分の寸法及び算式	
	二面以上の立面図	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）	
	二面以上の断面図	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	
	地盤面算定表	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	縮尺並びに構造耐力上主要な部分の材料の種別及び寸法	
	各階床伏図		
	小屋伏図		
	構造詳細図		

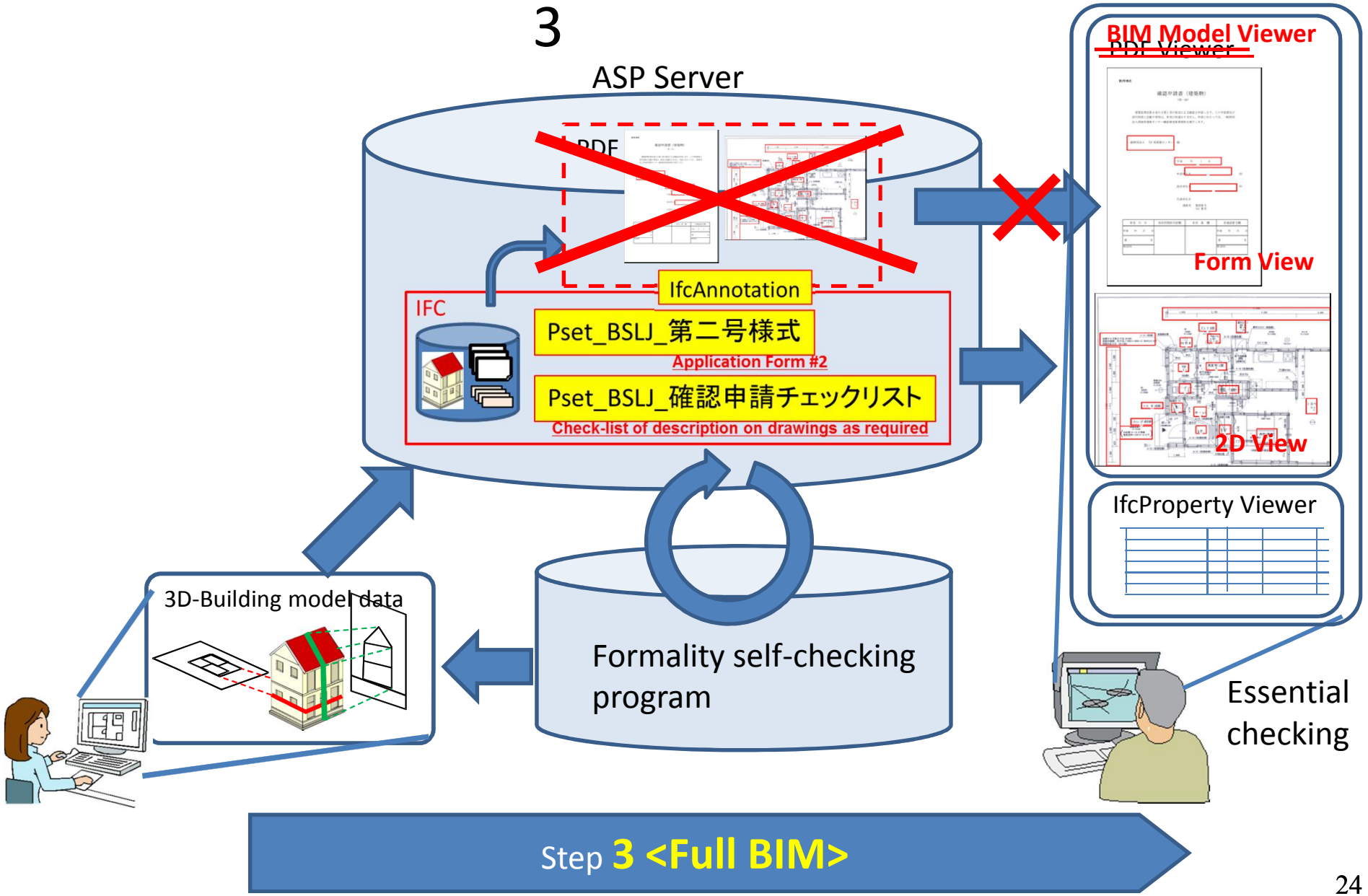


When 2D drawing images with description as required for application are made, output positions of the objects which must be specified are stored in the BIM model using by IfcAnnotation, because of connecting 2D drawings and the model.

The scenario of Step 2+ BIM building certification



The scenario of Step ~~2~~ 3 BIM building certification

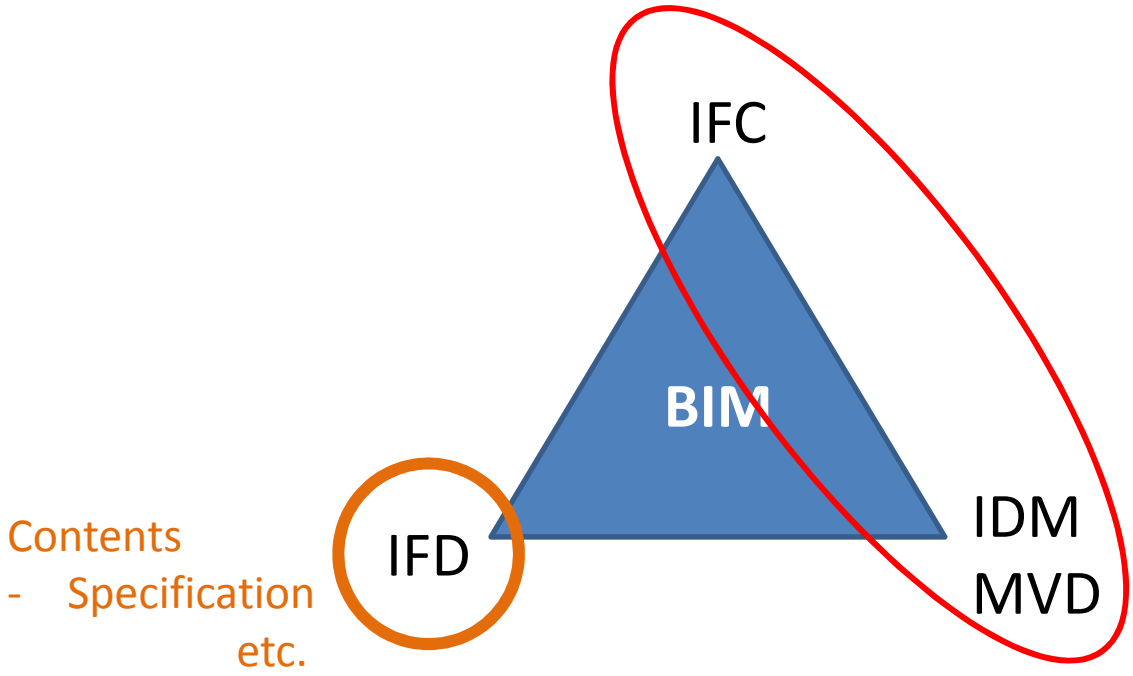


3. Conclusion

Conclusion

- IFC of building certification was developed by defined of Property sets Application documents.
- IDM/MVD of building certification by e-submission as level of “step 2” which is similar to the Singapore government’s way was developed.
- This method is excellent in compatibility reservation compared with the method of Singapore.
- Now, the building certification prototype system which can execute a demonstration in this BIM model for check examination is under developing.

Finally - Expectation of BIM-Specification



- 3 elements of BIM are IFC, IFD, and IDM.
- Our development is made only about IFC and IDM.
- Building certification is confirms the fundamental specification of building in connection with safety.
- So, it is important to express specification commonly by using BIM, also when advancing BIM building certification.

Thank you for your attention!

© Building Research Institute

muto@kenken.go.jp
http://www.kenken.go.jp/