シンガポール 自動建築法規チェックシステム (e-PlanCheck) 調査報告

IAI日本 技術検討分科会リーダー
セコム株式会社 IS研究所
足達 嘉信

内容

- 背景・目的
- シンガポールにおける建築電子データ活用
 - CORENETプロジェクト
 - ステップ1:建築確認申請の完全電子化
 - ステップ2:IFCを活用した自動チェック
 - ステップ3:BIM促進への取り組み
- 建築法規自動チェック分野の海外動向

背景

- シンガポール建設業戦略 Construction21
 - 1999年発表された中長期戦略
 - シンガポール建設業を知識集約型産業へ変身
 - 競争力強化・専門職業化・IT化・海外進出等を目標に掲げる
- 建設IT化プログラム CORENET
 - Construction & Real Estate NETwork
 - シンガポール建設局(国家開発省)が進める建設業の電子政府推進プロジェクト
 - 2000年以降の動き
 - 行政への建築確認・申請業務の完全電子化
 - IFCによる建築法規チェック自動化
 - 2006年8月
 - IAI日本支部主催 CORENET紹介セミナー
 - シンガポールIAI支部 Dr. Teo AiLin氏

CORENETポータルサイト

<http://www.corenet.gov.sg/>

シンガポール現地調査

- 期間:2006年12月17～22日
- メンバー:計6名
- 目的:
 - 建設IT化プログラムCORENET調査
 - 建築確認自動化e-PlanCheck
 - BIM・IFC活用促進への取り組み
 - 政府・民間・ITベンダーからのヒアリング

インタビュー先概要

- **政府機関**
 - BCA (Building and Construction Authority)
- **関連団体**
 - SIA (Singapore Institute of Architects)
 - IAI Singapore
- **設計事務所**
 - DP Architects
 - RSP Architects Planners and Engineers
 - GLOB@L Village
- **ITベンダー**
 - NovaCITYNETS社
 - Consoft社
 - Bentley Systems
- **大学**
 - シンガポール国立大学(NUS)
- **その他**
 - 日本大使館
 - JETRO

建設局(BCA)にて

BCAが含まれる国家開発省(MND)

シンガポール概況

- 面積: 699km² (東京23区 (約700km²) とほぼ同じ)
- 人口: 約448万人 (うちシンガポール人・永住者は361万人)
- 人種 中華系75.2%、マレー系13.6%、インド系8.8%、その他2.4%
- GDP: 約15兆円 (日本は約500兆円)
 - 2006年: 製造業、建設業、サービス業等の内需拡大により、7.9%のプラス成長。
 - 建設はGDPの約10%。2006年は1.1%、2007年の予想成長率は2.8%と順調な伸びが予想
- IT政策:
 - 1980 ~ 1985 : National Computerization Plan
 - 1980 ~ 1985 : National IT Plan
 - 1992 ~ 1999 : IT2000
 - 2000 ~ 2003 : Infocomm21
 - 2003 ~ 2005 : Connected Singapore
 - 2006 ~ 2015 : Intelligent Nation 2015 (iN2015),

- 行政サービスの大部分オンライン化
- 教育カリキュラムの30%へIT導入
- 2003年までに商取引の半分を電子化

電子証明書の基盤が整備
電子キオスク (行政ATM)
ERP (ETCシンガポール版)

CORENETの概要

- 1995年からシンガポール建設局によって主導されている建設業向け電子政府プロジェクト (COnstruction and Real Estate NETwork):
 - e-Submission システム
 - 電子申請ポータル(インターネットによる、one-stop, 24時間稼働の電子申請)
 - e-Information システム
 - 情報共有ポータル(建築法規、各種規制情報、ガイドライン、標準規格、製品カタログ、契約者業績等)
 - e-PlanCheck システム
 - IFCによる自動建築法規チェック自動化ポータル(e-Submissionへ提出前にチェック可)

CORENETの概要

e-Submission システム

- 建築確認の電子申請ポータル
 - インターネットによる、one-stop, 24時間稼働の電子申請
- 2002年に開始、2004年以降において利用率が100%
- 効果
 - 12省庁への提出 -> one-stop / 手数料が4分の1以下
 - 4週間かかる申請業務が1週間に
 - 電子化に伴うコスト < 提出側の全体のコスト減
 - 建築電子データ(CADデータ、電子化ドキュメント)への電子署名の普及

登録建築士(約2000名)はこの
ような電子証明書Smart Card
を持ち、電子申請時に必要な
電子ファイルに電子署名を行う。

e-Submission による電子申請の例

構造設計に関する建築確認

E-SUBMISSIONS - STRUCTURAL PLANS

e-PlanCheck システム

- 2次元図面による建築確認の効率化 次なるターゲット
 - IFCによる自動建築法規チェック自動化ポータル(e-Submissionへ提出前にチェック可)
 - 法規チェックに関わる申請側・官側双方の効率化を目指す
 - 2004年からテスト開始。
 - 現状：
 - 提出側の3次元建物情報モデル(IFC)作成スキルのレベルアップ
 - 建設局とシンガポール建築家協会の3次元設計化への連携
 - 3次元CADトレーニング参加へのインセンティブ導入
 - 積算、構造計算、建材電子商取引分野へのIFC活用働きかけ
-

e-PlanCheck システム

e-PlanCheckのためのBIMガイドライン

INTEGRATED PLAN CHECKING SYSTEM

Drafting Guideline for e-Plan Check IBP

Document Label: novaCITYNETS/IBPC- xxxxxxx

Document Reference Number: XX-XX-X

Version 1.0 (dated X.XXXX.XXXX)

Prepared by:
Chidam

This Document is intended for the use of the individual or organisation named in the Distribution List. If you are not the intended recipient or the agent or employee responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that any use, dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this in error, please notify us immediately and return the original message to us at the address shown below.

60 MacPherson Road
Block 1 Siemens Centre #05-08
Singapore 348615
Republic of Singapore
www.nova-hub.com

DOCUMENT COPY NUMBER: 2

Integrated Plan Checking System
Drafting Guideline for e-Plan Check IBP

sprinkler protected then should attach the property with value true. The property belongs to common. If the entire building is sprinkler protected then in the storey level.

Space is IfcSpace. Space is identified by the attribute Appendix I for list of space names. If spaces need to be a person then prefix the space name with the word virtual element and should be drawn with in the boundary shown in Figure 14. Care should be taken to avoid drafting Figure 15. This will give a wrong result.

Figure 14: Space (correct)

Figure 15: Space (not - correct)

be attached to the space as property.

Property	Value	Description
OccupancyNumber	number	Should store the number of persons in the space at a time.
NaturalVentilation	True/False	Set this value to true if the space is natural ventilated and false if the space is mechanically ventilated. (Default is natural ventilation)
ArtificialLighting	True/False	Set this value to true if the space has artificial lighting and false if the space has natural lighting. (Default is natural lighting)

Integrated Plan Checking System
Drafting Guideline for e-Plan Check IBP

Space Name
Yard
Walkway
WaitingArea
Voiddeck
Verandah
Veranda
Terrace
Reception
Promenade
Portico
Podium
Pathway
Passageway
Parade_Square
Lobby
Link_Bridge
Link_Way
Lift_Lobby
Hall
Foyer
Five_Foot_Way
Esplanade
Courtyard
Corridor
Concourse
Atrium
Assembly_Area
Arcade
Anteroom
Female
Common_Toilet(Male/Female)
-Gents
-Gents/Ladies
-Toilet
-Ladies
-Ladies/Gents
Lavatory
Locker
Male
-Male/Female
Diaper
Mothers_Room
Powder_Room
Rest_Room
Wc
Wash_Room(Male/Female)
-Bath
-Bath_Room
Changing_Room

e-PlanCheckシステムへの入力に必要なBIM、及びIFC出力方法のガイドライン

e-PlanCheck:ログイン

e-PlanCheck:チェック項目選択

The screenshot displays the e-PlanCheck web application interface, which is used for selecting and checking building plan clauses. The interface is divided into several main sections:

- Project Selection:** A sidebar on the left contains navigation options such as "Project Library", "Project History", "Check Items", "Job Queue", and "Online Job". The main area shows a "Project to be checked" section with a list of projects, including "JPN Nova Shopping Complex Japanese Model 1".
- Clause Details:** A central window displays the details for a specific clause, "CP10 Installation and Servicing of Electrical Fire Alarm". It includes the author's name (EDMUND), the date (02/01/01), and a list of specific locations to be protected, such as "Concealed Spaces".
- Clause Catalog:** A separate window titled "CLAUSES CATALOG" provides a comprehensive list of clauses to be checked. The list includes categories like "Integrated Building Plan (IBP)", "Building Construction Authority (BCA)", and "Barrier Free Access (BFA)". Specific clauses listed include:
 - 3.2.1 Floor surface
 - 3.2.2 Changes in level
 - 3.3.3 Access to building
 - 3.4.1 Clear width of corridors
 - 3.4.3 Protruding objects
 - 3.5.1.a Doorway shall be level
 - 3.5.1.d Revolving Door Clear Opening
 - 3.5.1.e Bathroom doors
 - 3.5.2 Doors clear width
 - 3.5.3 Double leaf doorways
 - 3.5.4 Manoeuvring Space at Doors
 - 3.5.5 Two doors in series
 - 3.8.2 Gradient of a ramp
 - 3.8.3 Ramp clear width
 - 3.8.5 Ramp landings
 - 3.8.6 Ramp handrails
 - 4.1.2 Provision for handicapped toilet
 - 4.1.4 Toilet cluster
 - 4.2.1 Individual washroom
 - 4.3.1 Water Closet Compartment for Wheelchair User
- Clause Interpretation and Diagrams:** A detailed view of a clause (CP on Sewerage and Sanitary Works) includes a "Schematic Drawing Representation" and an "Interpretation" section. The diagram shows a cross-section of a building with a "Rise Floor" and a "Concealed Area" below it. The interpretation text explains the requirements for ductile iron pipes and concrete encasement, including a note that pipes in a basement area are not required to be ductile iron type.

e-PlanCheck法規リスト

建築法規系
約150項目

設備法規系
約300項目

e-PlanCheck結果表示例

自動チェックの結果ビュー

E-PlanCheck Report

Project Reference No. JPN Nova Shopping Complex
 Project Title JPN Nova Shopping Complex
 Checked By Japan Japan
 Checking Date Feb 16, 2007, 17:52

A. Non-compliance

1.IBP_BCA_BCR_44_1

Object STAIR (X = 66045, Y = 3100, Z = 0)
 Message Building element is not protected.
 Remark
 Related Object(s) None

Object STAIR (X = 66045, Y = 3100, Z = 0)
 Message The height of the barrier for the staircase is not larger than 900.000000.
 Remark
 Related Object(s) None

Object STAIR (X = 66045, Y = 3100, Z = 0)
 Message The height of the railing for the staircase is not be between 750.000000 mm and 900.000000 mm above the pitch line.
 Remark
 Related Object(s) None

2.IBP_BCA_BCR_53_1

Object CBUILDING ((0.00, 0.00, 0.00))
 Message The building has no enough provision of Lift!
 Remark
 Related Object(s) CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 3000.00))
 CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 6000.00))
 CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 9000.00))
 CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 12000.00))
 CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 15000.00))

3.IBP_BCA_BFA_3_3_3

Object CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 0.00))
 Message The access requirement of the building is not applicable!
 Remark
 Related Object(s) CSPACE ((30100.00, 17900.00, 0.00))
 CSPACE ((35950.00, 15100.00, 0.00))
 CSPACE ((36050.00, 17900.00, 0.00))

Object CBUILDINGSTOREY ((0.00, 0.00, 3000.00))
 Message The horizontal entrance requirement is not applicable!
 Remark

This report is automatically generate by the e-PlanCheck Page 1 of 17

fornax

ヘッダー情報

Building Control Regulations (BCR)
44(1) Protection of staircase and staircase landing
階段室および階段の防護

Building Control Regulations (BCR)
Provision of Lifts
昇降機条項

Barrier Free Access (BFA)
3.3.3 Access to building
建物へのアクセス

PDF形式によるチェック結果表示

e-PlanCheck結果表示例

The screenshot displays the e-PlanCheck software interface within a Microsoft Internet Explorer browser window. The browser address bar shows the URL: `http://localhost/QP/QP_VisualizedModel.asp?ModelName=Model_1044&viewreadonly=1`. The software interface is divided into several sections:

- Table of Non-compliance Results:** A table with columns for Object, Clause, and Non-compliance Result. It lists two non-compliance items:
 - Object:** IBP_FSB_FC_1_2_58
Clause: EXIT_STAIRCASE 01,(-2900,27900,6000)
Message: Result Type: Error; Description: There is a direct entrance to the Exit Staircase; Remark: ; Related Instances: ;
 - Object:** IBP_FSB_FC_3_2_5_E
Clause: FIRE_COMMAND_CENTRE 01,(14450,20100,0)
Message: Result Type: Error; Description: Fire Command centre fails to meet the compartment; Remark: ; Related Instances: ;
- 3D View:** A 3D wireframe model of a building with multiple floors. Non-compliant elements are highlighted in yellow and green. A red box highlights a specific area on one of the floors.

Annotations in yellow callout boxes provide additional context:

- 建物要素リスト** (Building Element List): 敷地・建物・階・部屋・壁・柱・建具等 (Site, Building, Floor, Room, Wall, Column, Fixture, etc.)
- 法規リスト** (Regulation List): チェック結果の法規項目ごとの出力 (Output of regulations by check result item)
- 3Dビュー** (3D View): チェック結果の3Dビュー上での表示。基準違反部分のハイライト。 (Display of check results on the 3D view. Highlighting of non-compliance parts.)

At the bottom of the browser window, the coordinates `X:-28913,Y:21289,Z:-2699` are visible.

Webブラウザ上の3次元形状ビューワによる法規チェック結果の表示例

BIM活用促進への取り組み

IFL: International Framework for Library
IFD: International Framework for Dictionary

CEMS: Construction Electronic Measurement Standard
NPQS: National Productivity & Quality Specification
AQTS: Automatic Quantity Taking-off System

建築法規自動チェック分野 海外動向

ノルウェーのBYGGSOKプロジェクト

下記政府機関の共同プロジェクト

National Office of Building Technology and Administration

Ministry of Local Government and Regional Development

Ministry of the Environment

BYGGSØK
plan-informasjon-bygning

Important prerequisites:

- IFC (ISO 16739)
- IFD Library
- IDM
- Harmonizing with GML, landXML

BYGGSOKプロジェクトの建築法規チェック

選択されたチェック項目

チェック項目のパラメータ変更が可能

基準違反箇所オブジェクトのリスト

チェック実行

選択されたオブジェクトを
ツリービュー(左上)および
形状ビュー(右上)で表示可能。

手摺に関する設計基準

バリアフリーサイン表示基準

車椅子移動に関する設計基準

米国ICCのSMARTcodeプロジェクト

- ICC(international Code Council)は、米国の建築基準の統一のために1994年に設立された非営利組織
- 2006年より、IFC/BIMを活用する AC³ (Automated Code Compliance Checking)と呼ばれる自動チェックの仕組みを検討開始。

米国連邦調達庁GSAの空間計画チェック

- GSA建築プロジェクトへのBIM(Building Information Model)活用
 - 設計情報の品質を向上することにより、GSAの建設契約にかかるコスト超過およびクレームを削減する。
- 2007年度以降の連邦施設基本設計提出においてIFCに基づいたBIMデータを提出。

注: ANSI/BOMA: Building Owners and Managers Association 発行の空間計画基準

米国連邦調達庁GSAの空間計画チェック

米国連邦調達庁(GSA)のBIM活用プロジェクトにおけるSolibriモデルチェッカーの利用

終わり

2007年

IAI日本

<http://www.iai-japan.jp/>