

施工サイドからみたBIMの将来像について

--- BIM専門部会の活動計画と展望

BCS・IT推進部会
BIM専門部会

平成23年1月31日

1

目 次

1. BIM専門部会設置の経緯
2. 日本に適したBIMのあるべき姿を求めて
これまでの活動概要
3. 部品標準化WGの活動
4. 生産プロセス情報WGの活動
5. 施工サイドからみたBIMの可能性と課題
6. まとめ

2

1. BIM専門部会設置の経緯

H21年11月: 建築のITセミナー「IT活用で建築業界を変革!!」
「BIMのもたらす将来展望と建築生産を支えるIT活用」
基調講演:「BIMによる設計施工統合化戦略」(大阪大学 矢吹信樹 教授)

H21年12月: BIM専門部会設置検討開始
H22年 1月: IT推進部会内: BIM専門部会設置承認

H22年 2月: (社)日本建築学会・材料施工委員会・建築生産情報化小委員会
(主査 木本 芝浦工業大学准教授)から、IT推進部会に
「施工段階におけるBIM利用の取組について」連携・協力要請

H22年 3月: BCS: BIM専門部会の最終承認
設計部会・施工部会からの参加決定・メンバー募集開始

H22年 4月: BIM専門部会設置17名(IT推進部会13名・施工部会、設計部会各2名)

H22年 5月: BIM専門部会キックオフ
H22年 6月: BCS・設備部会・設備情報専門部会との情報交換・連携開始
…… 活動方針・活動内容など議論

H22年11月: 「部品標準化WG」と「生産プロセス情報WG」を設置
オブザーバー参加者への参加呼びかけ開始
→ **本格的な活動を開始**

H23年 1月: 建築のITセミナー
「BIMの建築生産現場への導入を目指して」

3

2. 日本に適したBIMのあるべき姿を求めて H22年度活動概要

(1) BIM専門部会の活動目的(H22年4月)

「BIMは建築生産の生産性を大きく向上する技術として期待されているが、企画・設計段階の川上から川下の施工段階まで一貫してBIMデータを活用することにより最大の効果が出る。

また、特定のゼネコンと専門工事会社間のみでの共通化では効率的ではない。

したがって、BIMを有効活用するには、ゼネコン・専門工事会社・BIMソフトベンダーが連携して、施工段階のBIMの仕様と利用方法の標準化を推進する必要がある。

そこで、BCS会員各社と専門工事会社との連絡をとり、関連諸団体とともに業界標準化を推進し、

施工段階でのBIM活用のメリットの増大を図る。」

4

(2) BCSとして取組む 範囲と内容・方針の検討

5月キックオフ時に主査として提供した問題提起は

建築生産プロセスの
どの範囲を検討対象とするのか

何を考えて行くのか？

BIM関連諸団体とどう連携していくのか

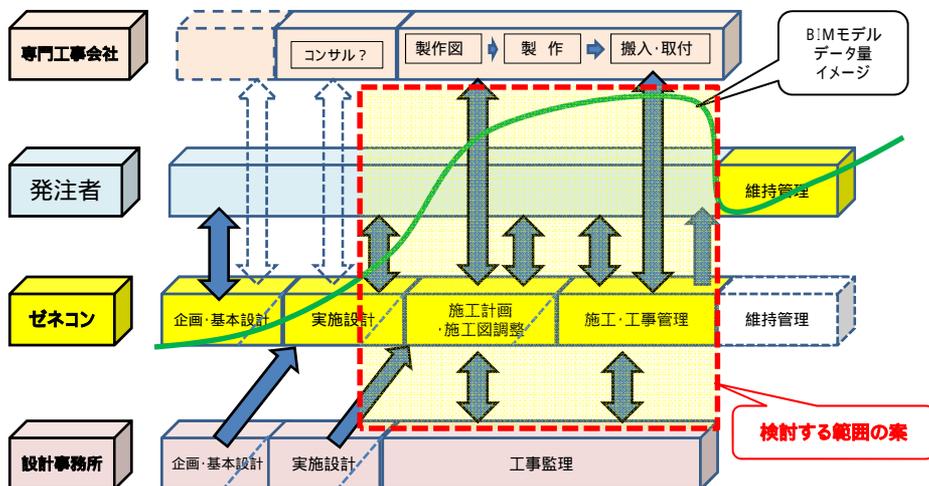
スケジュールはどうか？

他産業ではどうなのか？

(住宅産業、自動車産業)

5

建築生産プロセスのどの範囲を 検討対象とするのか



6

何を考えて行くのか？

ア．BIMデータ連携・交換

(BIMソフト間/IFC? / 属性の確認方法)

イ．BIMデータ流通

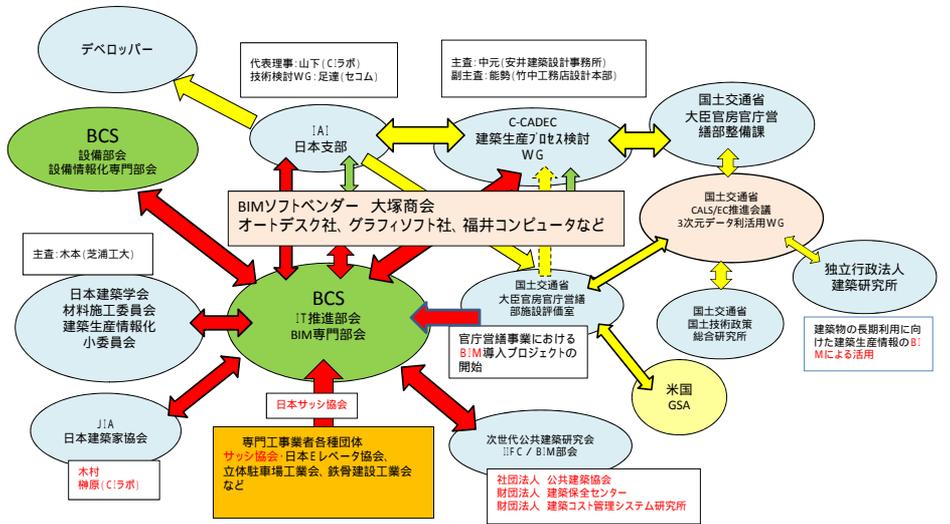
(契約・著作権・責任範囲・BIMデータの中身の確認方法・承認方法・自社作成3D部品のお社での転用利用)

ウ．3D部品標準化

エ．BIMプロジェクトの情報共有

オ．電子納品(BIM竣工データ・FMでの活用)

BIM関連諸団体と どう連携していくのか



スケジュールはどうか？

関連団体など	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
1. BCS・BIM専門部会					
2. 建築学会建築生産情報化小委員会					
3. C-CADEC建築生産プロセス検討WG					
4. CALS/ECアクションプログラム2008					

9

他産業ではどうなのか(住宅産業)

SPEEDとは

Standardized Product Elements Embedded Document
 スターンダーダイズド プロダクト エレメント エンベディッド ドキュメント
 標準(化された) 製品 要素 組み込み 書類

建築CAD共通3Dフォーマット、「BIM用フォーマット」は、従来の汎用3Dフォーマットで展開されたものを改良し、建築業界で広く共有の標準をもちたことと併せて考えられたオープンフォーマットの新しいフォーマット形式です。

SPEEDフォーマット評議会

住宅 CAD システム	INAX	DAIWA	AD1	DAIWA	WEST	NEC	積水ハウス	積水建設
CG エンジン	LSI LSI	out	Pyro Opt	高橋	Capite Opt	-	IBM	Dpt
3D データ	SPEEDフォーマットで共通化							
製品DB	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応
部品DB	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応
部品検索	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応
部品計算	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応	対応

協力企業

INAX、四国化成、新日経
 TOTO、東洋エクステリア、トステム
 ナダ、パナソニック電工
 YKKAP、ヤマハリビングテックなど

10

他産業ではどうなのか？(自動車産業)

現在、自動車の開発段階では3D(3次元)図面で設計を行うことが日常業務化している。自工会(日本自動車工業会)では、この3Dの単独図面によって、生産技術に設計情報を伝え、さらには購買、サービス、営業といった自動車に関わる工程全般で活用できるよう活動を行っている。

2007年8月には、3D単独図面の標準化をさらに加速するために「3D図面ガイドライン 3D単独図ガイドライン V1.0」を発行した。この号では、3D単独図面の国際規格化までを目標としている自工会の取り組みについてレポートする。



11

(3) WG設置までの活動

以後4回のフリーディスカッション会議を開催

→ 現場支援のIT部門、工事部門のIT担当者、現場IT化の研究部門、設計部門、工事部門

また、BIM導入済・導入準備中・未導入の企業など

多様なメンバー間のBIMに関する意識合わせ・方向性の確認に多くの時間を割いた

8月：「BCS・IT推進部会・BIM専門部会 H22年度実施内容検討シート」各メンバーの意見収集

→ 48件の提案があった。

シートの内容

1. BCSとして取り組むべきBIMに関する検討項目
2. 検討項目とする理由
3. 具体的な成果物のイメージ
4. 期待される効果
5. 連携すべき諸団体やオブザーバー・ベンダーなど
6. その他

12

各メンバーから提案された48項目をカテゴリ分け

	カテゴリ	件数	コメント
1	調査	8	ゼネコン各社の取組状況、発注者、設計者、メーカー/サブコンへのヒヤリングなど
2	部品ライブラリ	8	建材メーカーなどの3D部品ライブラリの標準化
3	情報発信	7	ガイドブック、パンフレット
4	導入関連	6	導入手引書、導入事例など
5	施工関連	5	施工におけるBIM活用、施工図
6	モデリング	3	作成基準、各フェーズのモデル密度
7	データ連携	3	BIMソフト間のデータ連携調査 など
8	積算	2	BIMを用いた積算手法のガイドライン
9	工程	2	工程情報の蓄積・共有、工程連携
10	情報共有	1	図面以外の情報の蓄積・共有へのBIM活用
11	電子納品	1	BIMデータの保存方法
12	確認申請	1	確認申請の自動化
13	ソフト開発	1	
	合計	48	

13

(4) 2つのWG発足

さらに、以下の4つのWGについて検討を進め

施工段階BIM検討WG → BIM専門部会そのもの

部品標準化WG → 採用

生産プロセス情報WG → 採用

BIMモデル活用WG (数量算出・維持管理など) → 時期尚早で今回見送り

上記 と のWGを11月に設置し、活動を開始することとなった。

14

(5) 双方向オブザーバー参加の意義

- 当専門部会へオブザーバー参加頂いているメンバーの方々に期待している事

国土交通省、日本サッシ協会、BIMソフトベンダー(グラフィソフト、オートデスク、福井コンピュータ)、C-CADEC、IAI日本、日本建築家協会、大塚商会、(株)シェルパ、生産プロセス情報WG参加ベンダー
など多数の方に参加を頂いている

- 他のBIM関連諸団体への当専門部会からのオブザーバー参加の意義

次世代公共建築研究会のIFC / BIM部会 RUG施工部会

**BIMに関する課題の共通認識と共有
具体的なアクションへの準備**

15

(6) 今後の活動計画案

- 施工段階でのBIM活用のあるべき姿の検討をするため、BIM活用状況実態調査(ゼネコン、発注者、設計者、専門工事会社を対象としたアンケート)を**(社)日本建築学会・材料施工委員会・建築生産情報化小委員会と協力して**実施し、課題の整理とBIM活用の将来像・ロードマップを作成。
- 部品モデルフォーマットの標準化に向けた調査・検討を行い提言書を纏める。
- 施工段階におけるBIMによる情報の蓄積方法などの検討
- BIM概念に基づく工程データ交換手法の推進
- BIM関連諸団体との情報交換

16

3. 部品標準化WGの活動

BIM専門部会 部品標準化WG

17

活動目標

BIMモデルの構築および利用における、部品化による効果の検証



BIM部品モデルの制作ガイドラインの作成

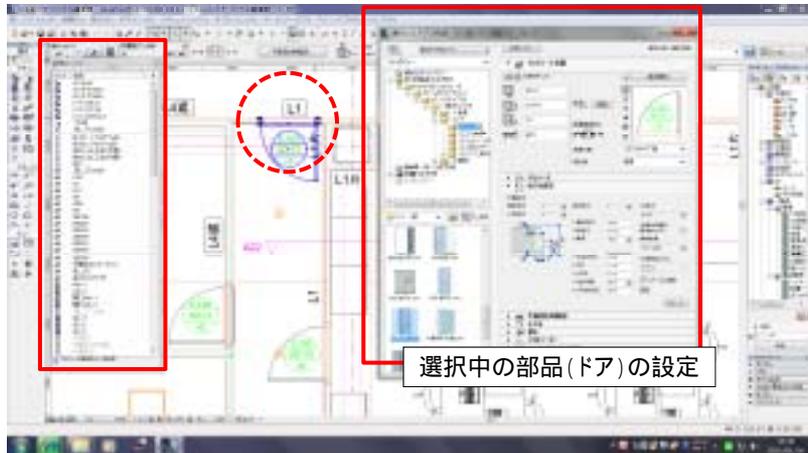


BIMによるゼネコンと部品メーカーにおける施工図・生産図・総合図制作業務の省力化

18

BIM部品モデルの必要性

- BIMツールの利用者が自らライブラリを構築することで、BIMモデルの生産性向上を図っている



資料提供 株式会社シェルバ

19

BIM部品化のメリット

- BIMモデル制作の分業化と生産性向上
 - 専門メーカーが部品モデルを制作し、設計者・施工者によるBIMモデルの生産性を向上
- 部品の採用機会の増加
 - モデル提供されている部品の採用機会が増加
- 部位製造工程へのフィードバック
 - 部品モデルの数量および設定された属性値を、製造工程で再利用

壁

ドア

ドア 01 の属性	
名称	SD01
分類	鋼製ドア
形式	片開き
高さ	1900 mm
幅	850 mm
扉厚	40 mm
重量	64.6 kg
塗装面積	3.84 m ²
シール長	7200 mm

20

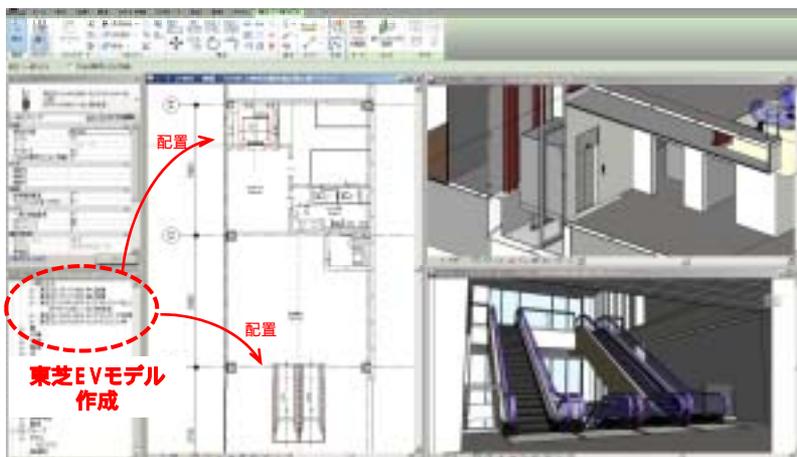
本年度の取組み

- ヒアリングによるBIM部品化の現状調査
 - メーカーによる部品モデル提供の動向
 - 部品モデルの作成環境
 - 部品モデルの流通環境
 - 部品モデルに関する標準化

21

メーカーによる部品モデルの提供： 東芝エレベータ

- エレベータ、エスカレータを、BIMモデルに簡単に組み込み可能

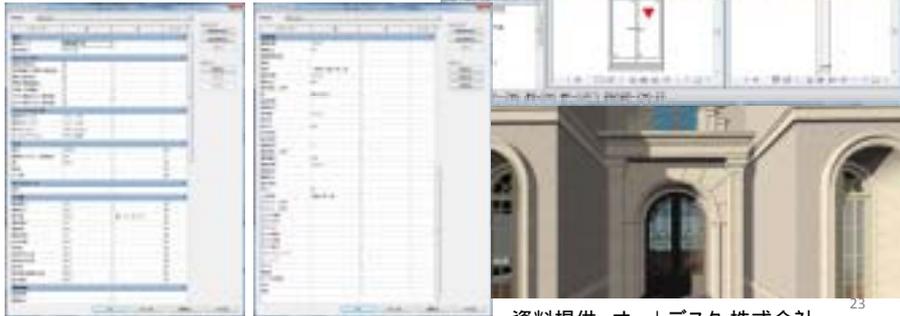


資料提供 東芝エレベータ株式会社

22

部品モデル作成環境 : Revit

- ファミリ・エディタ機能を使って部品モデルを作成
- 3段階の表現レベル(簡易、標準、詳細)に合わせた2D・3D表現が可能
- サイズ、材質、メーカーや品番など、仕様を自由に追加編集できる
- 作成した部品モデルは、作成中のプロジェクトにロードして使用



資料提供 オートデスク 株式会社

23

部品モデル作成環境 : ArchiCAD

GDL オブジェクト構造

オブジェクト (GDL)

3Dモデル

2D
(平面表示)

2D
(立面表示)

テキストパラメータ

- 属性情報
- 製品情報 (価格、仕様etc.)
- ……



特長

- ネスト構造
- 2D, 3Dが連動、独立自由
- 属性を持つ
- パラメトリック
- グローバル変数参照可能
- コンパクトでWeb対応

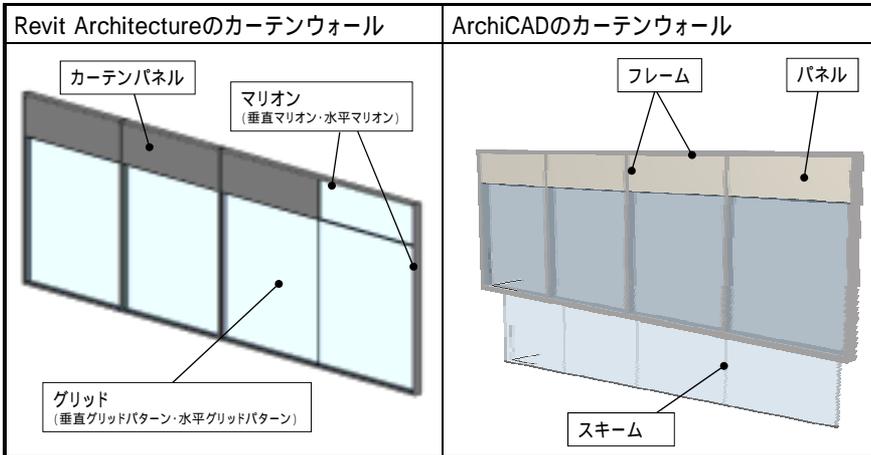
オブジェクト(GDL)

資料提供 グラフィソフトジャパン株式会社

24

部品モデル作成環境の比較

- Revit・ArchiCAD共にカーテンウォールツールを持っている。ツールで割付を行い、無目や方立、パネル等はユーザー側で任意の設定を行う。



資料提供 株式会社大塚商会

25

流通環境: Seek.autodesk.com

- 英語圏の建築設計者を対象に、CADコンテンツ等を一元的に提供するサイト。オートデスク製品以外のフォーマットも掲載。
- ドア、窓、家具、衛生機器、空調機器、照明器具などの建築部材を提供
- 約950社のメーカーがコンテンツを提供(日系企業は、Daikin Industries、Fujitsu General、Mitsubishi Electric、Nichiha USA Inc.、TOTO USA Inc.、AGC Flat Glass North America、YKKap America Inc.)



資料提供 オートデスク 株式会社

26

流通環境: バーチャルハウス・ドットネット



94社 の建材メーカー様のご協力のもと、
37,000社 の設計者から支持を得る、国内
最大級の建材データサイトです。

2010年12月現在



資料提供 福井コンピュータ 株式会社

27

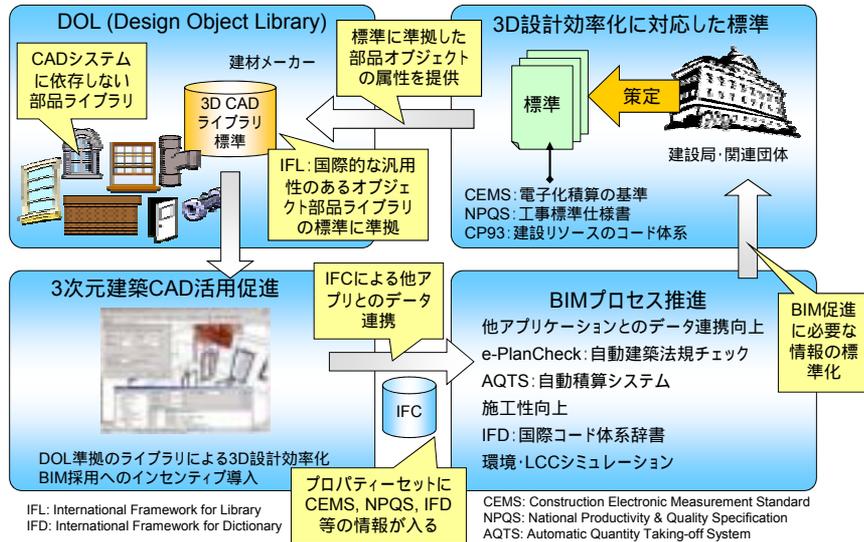
部品モデルに関する標準化の動き

- ライブラリ・製品カタログ電子データ流通の動向
 - フランス: EDIBATEC (1990年代から設備機器情報を提供)
 - シンガポール: DOL (Design Object Library): 2005年から仕様策定・2010年からシンガポール標準策定への作業が開始。
 - アメリカ: SPie (Specifiers Properties information exchange): DOLを参考に、オープンなBIMライブラリ情報流通を目的とした実証実験を開始 (2010年)。
- ライブラリに関連する標準
 - IFC (Industry Foundation Classes: ISO-16739)
 - ベンダー中立なライブラリ情報を伝達する手段として活用される。
 - 各製品の属性情報をIFCプロパティセットの仕組みを使用して格納。
 - IFD (International Framework for Dictionaries: ISO-12006-3)
 - 語彙の定義・分類コード (ライブラリや仕様書の属性・意味論・標準化)
 - ノルウェー・アメリカ・オランダ等でBIMへの活用を進めている
 - 分類コード体系
 - MasterFormat, UniFormat などの分類コードが検索・管理等で重要となる。
- IAI日本
 - 意匠分科会: ドア・窓プロパティセット定義
 - 設備分科会: BE-Bridge IFC変換仕様・変換プログラム開発

資料提供 IAI技術統合委員会 / セコムIS研究所

28

シンガポール: BIM活用推進の取り組み



資料提供 IAI技術統合委員会 / セコムIS研究所

29

今後の取組

- ヒアリングによるBIM部品化の現状調査 (継続)
 - メーカーによる部品モデル提供の動向
 - 部品モデルの作成環境
 - 部品モデルに関する標準化
- 部品モデルのライブラリ化による効果の検証
 - サッシ部品モデルの構築と利用

30

4. 生産プロセス情報WGの活動 —— プロセス情報とBIM

施工管理業務におけるドキュメント管理への適用

BIM専門部会 生産プロセス情報WG

31

活動内容

- 建築生産におけるプロダクト(何を作るか)に対して、プロセス(どう作るか)に関わる情報をプロセス情報と定義
- WGではそのプロセス情報を、BIMを軸に管理する手法について検討している

32

プロダクト情報とプロセス情報の例

- プロダクト情報
 - 設計図
 - 施工図
 - 製作図
 - 仕様書
- プロセス情報
 - 施工計画書
 - 品質管理記録
 - 工程表



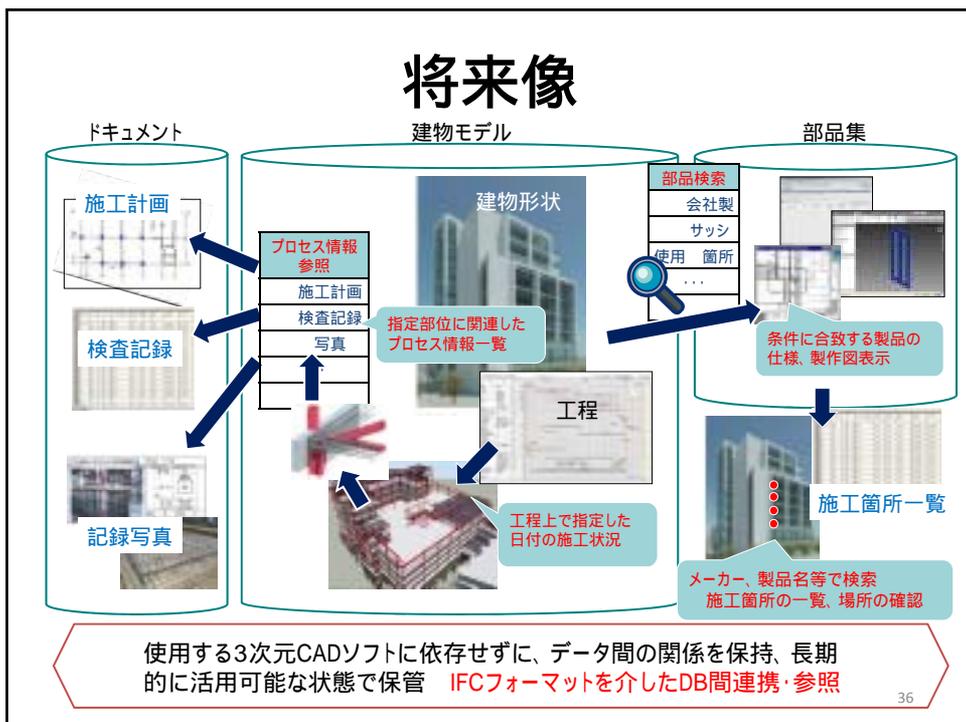
プロセス情報とBIM

- 現在、3D(形状)に対し、4D(+時間)、5D(+コスト)といった情報を付加するアプローチが提案されている
- その対象はさらに拡張することが可能
- プロダクト情報に加え、プロセス情報も取り込む事でプロジェクトの本棚として活用できる
- BIMを軸としたプロジェクトデータベースとして活用できる

データベースとしてのBIM

- 従来の電子情報の管理
 - フォルダやタグによる整理
- BIMを軸とした管理
 - 建物部位をキーとした整理
 - 階、工区
 - 情報相互の参照(図面から工程表、計画書から製作図を参照、など)

35



36

製造業での概念 (P D M / P L M)

- PDM (Product Data Management) とは
設計・開発に関わるすべての情報を一元化して管理することで、工程の効率化や期間の短縮を図るマネジメント
- PLM (Products Lifecycle Management) とは
企画・設計・生産・出荷後のユーザサポートのすべての過程において製品を包括的に管理するマネジメント
- BOM (bill of materials) とは
製品がどの部品・構成品・原資材などから構成・製造されるのかという関係を示したデータベース

37

P D M システムの例

- STRAGENIC (ダイヤモンドヘッド社)

The screenshot displays the STRAGENIC PDM system interface. At the top, it shows the title '構成画面 仕番 品番: H001-001'. Below this is a table listing components of the product:

品番	Ver.	Rev.	品名	仕番	単位	備
H001-001	1	1	母機001	標準		
H001-002	1	1	部品	標準	1	1
H001-003	1	1	部品	標準	10	
H001-004	1	1	メイン部品	標準		
H001-005	1	1	サブ部品	標準		

Below the table, there is a diagram illustrating the workflow. It shows a '正式' (Official) state on the left and a '仕番' (Part Number) state on the right, connected by a 'チェックアウト' (Check Out) arrow. The '正式' state includes a 'ロック' (Lock) icon and a '文書化' (Document) button. The '仕番' state includes a '文書化' (Document) button. To the right, there are three buttons: '設計部A' (Design Dept A), '設計部B' (Design Dept B), and '営業部' (Sales Dept). Arrows indicate the flow of information and actions between these departments and the system states.

ダイヤモンドヘッド株式会社のH.Pより引用: http://stragenic.jp/main_function.html

38

プロセス情報管理の事例

◆ドキュメント管理システム事例

RealPro (株)ウェブアイ社)

ツリー構造で表された業務プロセスや構造に沿ってシステム内に格納されることにより、「使えるナレッジ」として蓄積

◆プロジェクトマネジメントツール等

eValueNS (株)大塚商会)

ドキュメント管理ワークフロー、メール、掲示板、eラーニングなど、企業のグループワークに必要な機能をオールインワンで提供

39

プロセス情報BIM化における 個別の取組事例

- 工程情報のBIM化
 - IFCフォーマットを介した工程データの交換
 - 昨年度の「建築情報標準化専門部会」
の活動の継続
 - データ交換による直接的なメリット
 - 工程表におけるDXFとして利用が可能
 - BIM化による将来的なメリット
 - 実務の工程計画情報をBIMと連携させることが可能

40

建築情報標準化専門部会(平成21年度・22年度) の活動フォロー

昨年度発行(2009年11月)の

「BCS工程計画データ交換ガイドライン」のレビュー

(http://www.bcs.or.jp/bcs_it/report/std2007/2009_guideline.pdf)

- サンプル工程でのデータ交換を何例か実施する必要がある。
- 将来的にBIMが普及すると工程計画の作成手順も変わってくるだろう。
- 工程のWBSツリーとBIMモデルとの対応検証が必要

41

今後の活動内容

- 将来像の肉付けと提案
- BCS工程計画データ交換ガイドラインの改定

42

5. 施工サイドからみたBIMの可能性と課題

・理想は

建設業界全体で建築生産プロセスの
フロントローディングが進展し、
工事着工前に整合性が確保された施工可能な
BIMモデルが完成している状態が実現する事。

(バーチャル・コンストラクションが着工前に、実現している)

- ・ これによる施工サイドから見た生産性向上によるメリットはゼネコン・専門工事業者共に非常に大きい。

43

現状ではまだ課題がある

- ・ しかし、このようなBIMへの期待と現実の乖離はまだ大きく、乗り越えなければならない障壁が数多く存在している。

例えば・・・

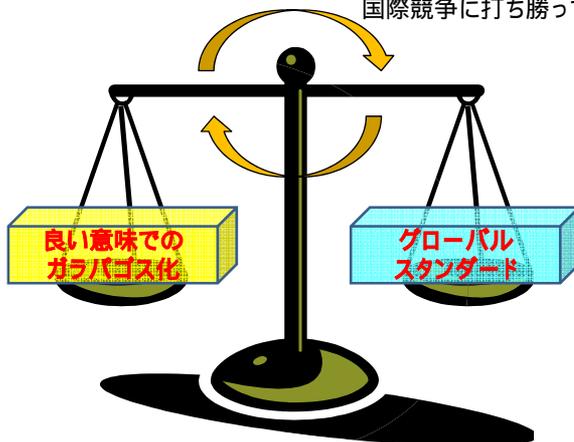
- ・ 施工段階で使えるBIMソフトの機能・パフォーマンス不足
また、Localization (日本語化) はできていても、
Countryfication (日本仕様化) が不十分 など
- ・ フロントローディング (企業内と日本の建築生産プロセス全体) を如何に実現していくのか？ 特に設備の設計・施工をどうするのか？
- ・ ベースとなる標準・基準類の整備 (用語・分類コード体系・部品モデルフォーマット、BIMガイドラインなど)
→ 日本に適したBIMのグランドデザインとそのロードマップが必要
- ・ ステークホルダー (発注者・設計者・施工会社・専門工事会社・維持管理会社・建物利用者など) に BIM利用メリットを伝える化し、どう伝えていくのか？

44

日本に適したBIMの姿とは？

個人的な見解ではあるが、日本に適したBIMの姿とは、
良い意味でのガラパゴス化とグローバルスタンダードのバランスの上に成り立っているのではないかと考えている。

→ 今後、日本の建築業界が海外に打って出て行き、
国際競争に打ち勝っていくための条件



45

6. まとめ

1. BIM専門部会は、**施工段階でのBIM活用のメリットの増大を図ることを目的に昨年4月に設置された**
2. **部品標準化WGと生産プロセス情報WGを昨年11月に設置し、本格的に活動を開始**
3. **BIM関連諸団体などと連携**
課題の共通認識と共有
具体的なアクションへの準備
4. **日本に適したBIMのあるべき姿を追求**

46

ご協力頂いた方々

氏名	所属	BIM 専門部会	部品標準化WG	生産プロセス情報WG	備考
前田 伸之	福井コンピュータ㈱		○		
勝倉 隆徳	福井コンピュータ㈱		○		
鈴木 宏将	福井コンピュータ㈱		○		
倭 康司	ラティス・テクノロジー㈱		○		
木原 学	東芝エレベータ㈱		○		
三浦 豊敦	東芝エレベータ㈱		○		
平手 和夫	東芝エレベータ㈱		○		

49

ご清聴ありがとうございました

50