「施工段階における BIM活用メリットの増大を目指して」

~専門工事会社BIM連携WG·施工LOD検討WG~

2015.02.17



IT推進部会 · BIM専門部会

目 次

1. H26年度のBIM専門部会活動概要

主査 福士 正洋

2. 『施工BIMのスタイル』の概要紹介

副主査 専門工事会社BIM連携WGリーダー 曽根 巨充

3. 『日建連-施工LOD(解説書)』 と『サンプル施工BIMモデル』の発行に向けて

施工LOD検討WGリーダー 松野 義幸

BIM専門部会の特徴

- 専門工事会社との継続的な情報交換
- BIM関連諸団体との連携・情報交換
 - ■「日本建築学会:建築生産B | M小委員会」(主査:大林組 金子智也)
 - ■「 設備システム研究会」(理事長 三木秀樹)
 - ■「次世代公共建築研究会・IFC/BIM部会」

(部会長:東工大 安田教授 事務局:建築保全センター)

■「建築物の技術基準への適合確認

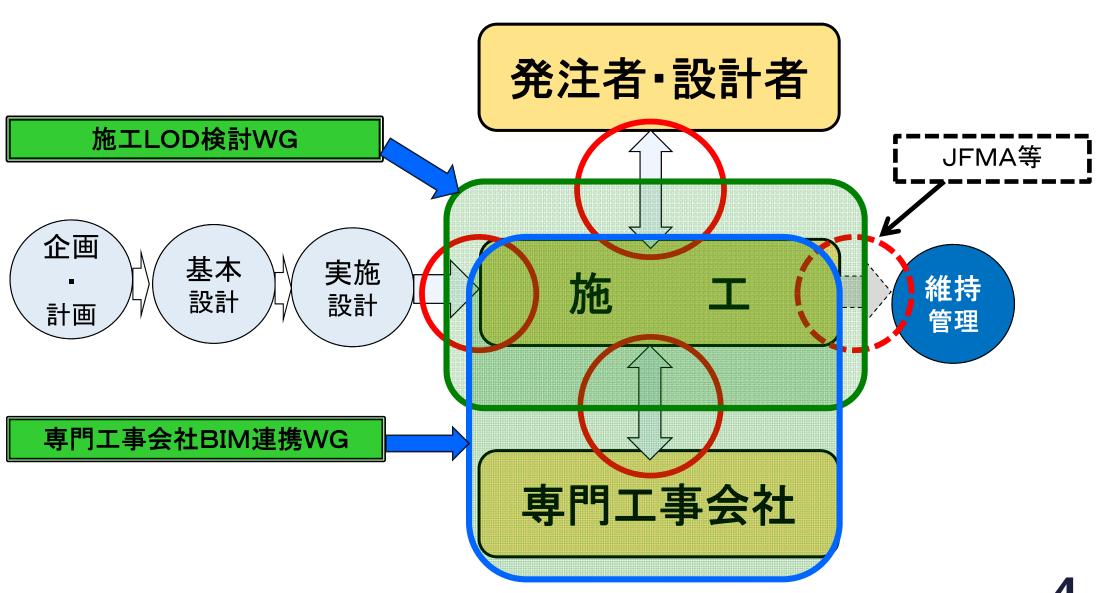
における電子申請等の研究」技術検討WG

(主査:千葉工大 寺井准教授 主催:(独)建築研究所)

■ オブザーバーが多数参加 15名

国土交通省、建築研究所、JIA、C-CADEC、オートデスク、 グラフィソフト、大塚商会、福井コンピュータ、東芝エレヘゲータ、シェルハ

建築生産プロセスの中で扱う範囲



H26年度のBIM専門部会活動概要

	H26年度	H27年度	
H22年4月:BIM専門部会発足 (現在:メンバー24名、オブザーバー15名) (目的:施工段階でのBIM活用のメリットの増大を図る)			
WG活動	H25年4月~ 「施工LOD検討WG	「主として設計者のためのBIM運用ガイド(計画・設計編(仮称)」の作成 (LODなどの検討と標準BIMモデル提示)	
	H25年4月~ 「専門工事会社BIM連携WG」	公共発注機関向け	
BIM関連諸団体との 情報交換	「次世代公共建築研究会・IFC/BIM部会」への参画 (一社)公共建築協会、(一財) 建築保全センター及び(一財) 建築コスト管理システム研究所が共同運営		
	「建築物の技術基準への適合確認 における電子申請等の研究」技術検討WG (独)建築研究所への参加	BIMモデルを利用した	
他団体向け BIM講演等	▼9/12 日本建築学会・大会(近畿)「元請と専門工事会社との連携」	電子建築確認申請の研究 H26年度で終了	
	▼9/27 岐阜市建設技術協会・建設IT研修会「BIMとCIM」 日建連・土木本部インフラ再生委員会と共同で対応		
	▼10/21 早稲田大学・次世代建設産業モデル研究会 「海外と日本におけるBIM展開の取組みと展望」		

『施工BIMのスタイル』

施工段階における

元請と専門工事会社の連携手引き2014

【概要紹介】

2015.02.17

一般社団法人 日本建設業連合会
BIM専門部会
専門工事会社BIM連携WG

目次







施工段階における 元請と 専門工事会社の 連携手引き 2014

> 一般社団法人 日本建設業連合会 建築生産委員会 IT 推進部会 BIM 専門部会 編

(1) 背景と経緯

『手引き』の 関連ページ

- (2) 施工BIMの考え方
- (3)目的と特徴
- (4) 見方・使い方
- (5) 『手引き』の内容
- (6) 効果・今後の展開
- 冊子 『施工BIMのスタイル 施工段階における元請と専門工事会社の連携手引き2014 』
- 版型 A4版(全132ページ)、日本語のみ
- その他 解説項目を見開きページで構成、図版、イラスト、写真多数

発行の背景



■ 本当に施工段階で活用できる「手引き」がない



本当に施工で使え るガイドラインが 無い!



『専門工事会社における BIM活用実態調査報告書』 (2012.5)

001_専門工事会社のBIM取組み

に関する情報交換会(2012.10.4)







日建連 でしかできない!



施工時における専門工事会社と元請との間でお互いにメリットのある手法をまとめる



2013.4

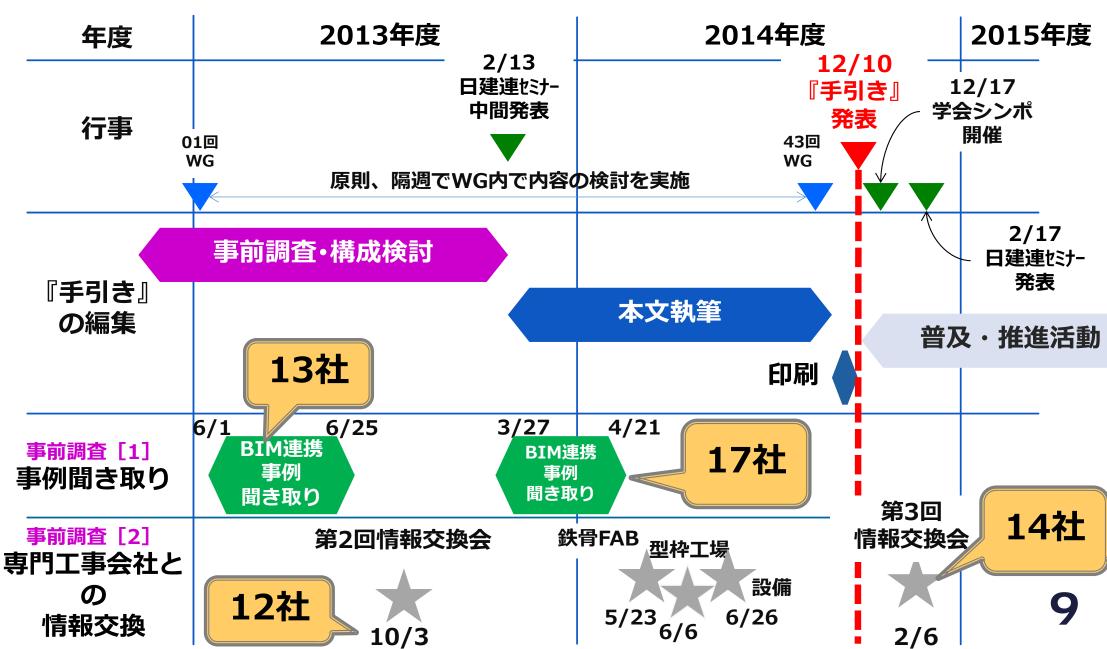
【専門工事会社BIM連携】

WG発足

発行までの経緯

■ 連携WGの活動報告





施工BIMの考え方(1)

■連携WGが提唱する定義



◎ 施工BIM:施工段階におけるBIMのこと

施工図BIMや製作図BIMは、施工BIMに含む

施工BIMの範囲 実施設計で施工の情報を 早期に付加し、施工で活用すること 施工 設計 元請 2 (課題) 設計段階ですべての情報は確 専門 定していない ② そこで、元請が個別に専門工 事会社にBIMの依頼を始めた

【『手引き』】施工BIMの範囲

作業所や専門工事会社が 自分たちの業務効率化を目指すこと

設計 -----

(課題解決へ)

- ① 施工段階で連携して情報を確定させる仕事の進め方に適用
- ② 標準ルールに準拠した専門工

事会社へのBIM依頼

事門 工事 会社

施工

元請

施工BIMの考え方(2)

■ 元請が考える施工BIM

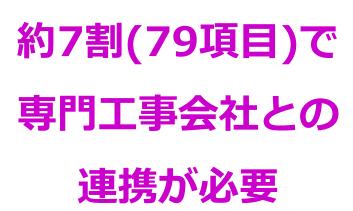
- P120
 P125
 P125
- ◎ 日建連のBIM専門部会に参加しているゼネコン14社にアンケート(2013.12)

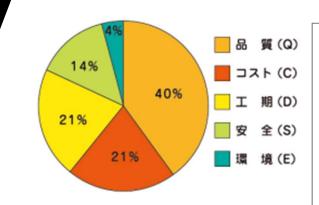
BIMを活用 することで 2次元検討より 効果が期待 できる施工BIM



109項目が集まる







109項目を O・C・D・S・Eで分類

Q·C·D·S·Eで 分類すると約4割が 『品質』に効果あり

発行の目的(1)

DESCRIPTION OF THE PROPERTY OF

P15

P14

■施工BIMは元請単独では成果が小さい

元請と専門工事会社で WIN - WINの関係をつくること

- 元請と専門工事会社が連携することで施工BIMの効果を今以上に享受する -

1. 連携して成果を得る運用方法の紹介

・今後の業界標準になり得ることを目指す

2. 連携して成果を得た事例を紹介

・実際の事例で工夫した点を学べる



業務の見直し|生産性向上の取組み

発行の目的(2)

P14 P15

お互いにメリットがあること(元請の主導は必須)

■ 施工BIMのメリット

(自分たちの業務が楽になる)

- ① 工事関係者間の合意形成
- ② 干渉チェック・納まり確認
- ③ 施工性検討・施工シミュレーション
- ④ 図面作成の省力化
- ⑤ 図面承認の効率化
- ⑥ コストの透明化

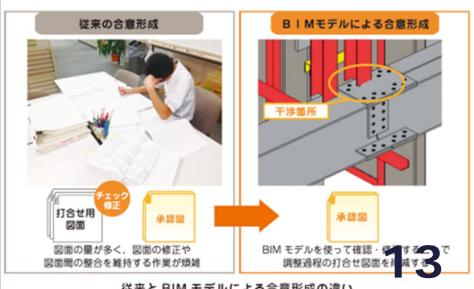
例えば……

製作図承認前の

チェック業務の効率化



BIMモデル合意への挑戦



従来と BIM モデルによる合意形成の違い

5つの特徴

■BIM初心者、設計者や発注者にもイメージできる構成ー

日本初のBIM実務担当者向けの手引き!

施工 BIMの考え方

3. BIMモデル 合意への挑戦

ここでは、飲骨と昇降殺害の調整を事例に、 BIM モデルを活用した合意形成(BIM モデル合 意)によってチェック用2次元回面の困難に成 功した事例を紹介します。

従来の飲骨と昇降設備の調整では、初めに昇 降機メーカーが飲骨 FAB に対し昇降機飲骨部材 (ファスナーブレート等) の要求認而を作成しま す。次に飲骨 FAB が飲骨と緊随機飲膏部材の取 合い部分を検討します。この際、緊急機メーカー は飲骨メインフレームも作図、飲骨 FAB は開除 機鉄骨部材チェック用の詳細図を作図していま す。お互いに異工種の図面を作成しているため、 これらの作団・チェック・修正には多くの工数 を要しています。この調整を BIM モデルで行う 試みが始まっています。

(2) BIM モデルによる含意形成

最終的に必要な成果物は、飲骨と昇降機が納 まっている製作図です。昇降機会骨部材の調整 を BIM モデルのみで行うことで、打会せ過程の チェック用2次元回面を省略できます。建物規 機によっては、チェック用の緊降機会会部材容 求品が数百枚になることもあり、作品・チェッ ウ・モデエ教の大きな経済効果が創造できます。 また、従来は薬手位置決定後に行っていた調整 を決定前に行うことで、無理のない納まりを選 訳することができます。

BIM モデルで合意形成を進め、最後に承認図 を作成する運用を行うと、作成する設置を減ら す事が可能になり、煩雑な図面チェック・修正 から解放されます。

OIM モデルを使って確認・修正することで 交回砲の聯合を解除する作業が領域 商業適所の行会せ同葉を削減する

従来と BIM モデルによる合意形成の違い

(3) BIM モデル合意の一般的な手順

昇降機鉄骨部材を BM モデルで合意する一般 的な手順は以下の通りです。

① 終費モデル存成

飲骨 FAB は、本体飲費と契降機飲骨部材 の干渉を早期に見つけるため、菓子位置、梁 のレベル、ガセット位置を入力したモデルを 緊急療メーカーに提供します。

② 昇降機紋骨部材モデル作成

昇降機メーカーは、必要なファステーブ レートやレール支持柱、マシンピーム等の正 確な BIM モデルを作成します。工事区分の 視覚的な分かりやすさを考慮し、昇降機鉄骨 部材は主部材と色を変えておきましょう。

① 統合モデルによる打合せ・合意

鉄骨FABは受領した昇降機鉄骨部材モデ ルを元に、ガセットとの干渉や溶接代を考慮 した設計を実施します。鉄骨との指合い部分 の詳細設計を行い、昇降機メーカーと調整後 BIMモデル合業します。

④ 承認固作成

BIM モデル合意された BIM モデルから作成 しましょう。整合性の取れた図面が作成され るので、チェック工数や、手戻り・修正業れ を削減でき、作回回数を削減する効果が得ら

承罪は従来通り2次元回曹を使用します。

鮮手位置決定的に提供 四州 モデルの前層化に配准 ファスナーブレート (シャフト用リのみ、ボルトなし等) レールを持む 三方种取付材 数据取归经 マシンピーム などの研究部は (神経器 (単品器) 作成 200 DIM モデル合意後に緊急作成 7 [4 4 飲养學品間 异阵機製作図

BIM モデル合意の一般的な手順

ゼネコンの実務経験者 が執筆

Р1

専門工事会社の 意見・ニーズも反映

実際に成果をあげた 事例を反映

【BIMモデル合意】など の新たな運用を提唱

図版・イラストを多用

見方・使い方



- 元請と専門工事会社は施工BIMを始める前に必読
- 元請(作業所長とBIM担当者)

専門工事会社と連携する前に……

- ①考え方の統一 | ②連携の計画を立案 する時に見る
- 専門工事会社(BIM窓口)

元請と連携計画を調整する時に見る

- 発注者、設計者、設計監理者
 - ①施工者と連携すべきBIMモデルを具体的にイメージ
 - ②施工段階でのBIMモデル合意などをイメージ

主な内容__構成



■ お互いにメリットを享受する施工BIMを順番に説明

考え方

何を目指すか

00.

本書の構成と留意点

01

施工 BIM の考え方



進め方

成功の手順

02.

施工BIM成功への ワークフロー



実践

工事別のBIM

製作図BIM

03.

工事別の施工BIM

04.

鉄骨製作図を中心と した製作図BIM 05.

事例



参考資料

施工BIMの一覧表

用語解説、書式雛形

06.

参考資料

主な内容(0)

■ 00.章 本書の構成と留意点

SHIPLY ARMS

-P11

P8

■ 本書の特徴などを紹介

本書の構成と留意点

1. 構成

(1) 本書の目的と構成

木書は、元績と専門工事会社が施工段階にお いて BIM モデルを活用する際、お互いにメリッ トを享受するための手法を紹介することを目的 として制作されたものです。また、発注者、設 計者の方々にも、第工 BIM の考え方をイメージ できるように配慮しています。

本書では、BIT BIM に取組む時に留意すべき 項目や具体的な成功事例を、【考え方】→ 【進 め方]→【実践】→【参考資料】の順に 見聞きで各項目を解説しています。

(2) 施工 BIM の考え方

【考え方】を解釈している01.章では、孫 工 BIM で何を目指すべきなのかを示していま す。たとえば第工 BIM の成果として、従来から 大変な労力を費やして日々行われている製作図 のチェック業務を低減できる可能性を紹介して

また、日本建設要連合会(以下、日建進)が 本書を創作した経緯にも触れています。

(3) 施工 BIM の進め方

【進め方】を無拠している02.章では、孫 工 BIM を成功させるための手順をまとめていま す。元號の作業所長やBIM 担当者と専門工事会 社の BIM 窓口が共有すべき項目を詳細に解放し ています。項目の解説は作業の順序に合わせて 3つのステップ (連備、活用、展開) に分けて いますので、第IIBIM の初ら者でも本書を参考 にしながら実践することができます。



(4) 施工 BIM の実践

【実践】を解説している03.章では、工事別 に施工 BIM を図板とともに示しました。掲載し た関版には、BIM に取締む目的やどの専門工事 会社と連携すべきか紹介しています。

04.章では、鉄骨造のオフィスピルを題材に して、関連する工種の製作品レベルの BIM モデ ルを統合する場合の留意点を取上げました。

05.章では、各社の取組み事例を紹介し、実 腰に工夫したポイントなどを明らかにしていま

(5) 施工 BIM の参考資料

【参考資料】を集めた06.章では、03.章で 紹介した項目を含めて「2次元検討より効果が 期待できる施工 BIM」の一覧表を掲載しました。 作業所長や BIM 担当者に任命された方が活用す ることを想定しています。また、実務で活用で きる「BIM 連携計画書」「BIM モデルの取扱い に関する登集(例)」などの観形や、BIMに関 達する用語をまとめています。

本書の構成と留意点

2. 見方・使い方

(1) 施工 BIM の成功事例を分析

本書に記載されている内容の多くは、成功事 例を分析した結果に基づくものです。本書を参 者にして施工 BIM を実践していただき、成功事 例が増えることを期待しています。

(2) 元請は作業所長を含めて本書で施 I BIM 李理解

施工 BIM を成功させるポイントの一つは、元 請の BIM 担当者が1 つの指示系統で興務を進め ることです。勧められない実務の進め方は、本 支店の BIM 支援部門が第工 BIM に取組んでい るにも関わらず、作業所内では従来型の仕事の 達め方をしていることです。これでは施工 BIM の効果が得られないことを、すでに施工 BIM に 取組んだ元請が指摘しています。

施工 BIM を成功に導くためには、元請例の作 業所長の下でBIM 担当者と係員が一体となっ で専門工事会社と連携することです。元績は作 薬所全員で本書を一語し、専門工事会社を含め た施工BIMの考え方を統一する必要がありま す。そのうえで専門工事会社の BIM 窓口と展工 BIM に取組む目的を明確にし、お互いに納得し て BIM を開始することが成功への近週です。元 請は本書を参考にしながら BIM 連携の計画立案 が必要不可欠になります。



(3) 専門工事会社も必読

専門工事会社の BIM 窓口は、本書を読むこと で自分の工程で実現できることが確認できます。 そして、施工 BIM の目的を元請と共有し、お 互いに効果が生まれる作業手順を立案し、作業 を始める必要があります。元請から提示された 「BIM 連携計画書」に調整不足が見られる場合 には、本書に記載されている項目を元請側に提 示することで、自社を含めた作業所全体での高 II BIM を成功に導いてもらいたいと考えていま

(4) 発注者、設計者、設計監理者は一請

発注者、設計者、設計監理者の方々は、本書 を一読することにより、設計から第工への情報 伝達方法や施工者と連携すべき BIM モデルを貫 体的にイメージすることができます。そのため 設計者が、本書を計画・設計業務の早い段階か ら活用することで、元績だけでなく専門工事会 社との BIM モデル活用のコミュニケーションが 円滑になることも即待できます。

本書では、第II BIM の可能性として製作図承 認までの作業を登略化できる方法を紹介してい ます。毎工者だけでなく多くの方々がこのよう な可能性に挑戦することで、 施工 BIM の効果は 大きくなると考えられます。

構成

見方

使い方

活用の留意点

主な内容(1-1)

■ 01.章 施工BIMの考え方



■ 施工BIMのメリットを紹介

1. 施工 BIM の (1) 施工 DIM は単独から連携へ のBIM モデルでは機能が不足していることで (2) 約7割の作業で連携が必要 (3) 専門工事会社が期待する BIM

近年、BIMI O性情は急速に連繫し、設

だけでなく、海工機能の実施においても に送用する理解みが始まっています。 組合建設会を (L/下、高度) の英工日 取組みは、設計設備での同以モデル選用 まりました。これは「粉粉・器工がらぬ に至る過程で一貫して DM モデルを活用 とした影響とし、野野県工業株において 計機器でいかに第三機器を打造できるの が無かれていたからです。

競別機能だけではなく、 数工の早い値 **芒モデル、模造モデルと設備モデルを給** ることは、分野型の下型台の保険に支き があることが確認されてきました。

ところが、この明合された 別以 モデル 期間中食で活明しようとすると大きな様 つかることが多くありました。 肝臓を納 第三の集会に引用が存在する「第三型」 型」を専門工事の社が会成する「製金型 報などから決定していることが多く、ま



天井内を 削材で「見える化」

(1) STRIM DESCRIPT

連携WOでは、大道的に発工的外に登録 でいる専門工事会社と正常的に情報出議会を打

2. 施工BIMの目的

このような機会において、85M を充進的に 何している専門工事会社の方々から「BIMIS! 工機能から始めても効果がある。ただし、元 の金澤が重要」との意見が多くあがりました さらに未禁との連携的に関ったこととして 子の振騰もなきむています。

○天理が連携する日明をはっきり取明しか の最新版や変更点の頂目が管理されていない ○納品した ○回 モデルがどのように乗われ 0000690

これは交替が専門工事会をとびがモデルの 渡をおこなったとしてもさい モデルを中心と た作業になっていないためです。業務(管理) を中心としたビジュアルOSS SIM モデル活用 かできなかった研集とも展えます。自知 連携 目的を発揮にし、目的に合致した中華の後の を開発に考える物質にきていると思われます。



専門工業会対との情報を発信

3. BIMモデル 合意への挑戦

ここでは、動きと関係動情の調整を事例に、 BM モデルを活用した会業形成(BIM モデル会 育)によってチェック母2次を製造の制御に成 **おした事例を紹介します。**

Wedge > RESERVED TO. NACE 海療メーカーが会会 FAG に対し保険機会会保証 (ファスナーブレート等) の要求容易を作成しま で、油に飲食FAD が飲食と資味養飲食症状の取 会じ個の支給対します。この際、資際機メーカー は誘者メインフレームも今間、 倒着 FAE は開降 機能者無材チェック性の経過器を参照していま ず、おおいに食工機の保護をや成しているため、 これらの多数・チェック・東芝に出るくの工程 を寄しています。この機能をお除るデルで行う MASSES-TURY.

(2) 日M モデルによる含意形成

最終的に企業な成果物は、飲得と資料機が納 まっている製作品です。具体無利条形状の開覧 をBM モデルのみで行うことで、打合せ適保の チェック用と次元回答を希腊できます。建物権 横によっては、チェック用の保険機会会が要 常見が数百枚になることもあり、今日・チェッ ク・確定工能の大きな経済効果が開始できます。 また。従来は毎年心臓浄史寺に行っていた漢祭 を設定的に行うことで、無理のない始まりを選 終することができます。

SIM モデルで会議を成る場合、最後に未開設 を作成する事用を行うと、作成する製造を減ら 丁事が可能になり、情報も営器チェック・展工 SCHESNEY.

女をと 日M キデルによる名誉形成の違い

BISCHRENCES 素保護(194) **GAZERSE** tribing. 1144 BIM モデル合業の一般的な手順

教養FAS は受情した意味教教養部材でデ

ふをせに、ガセットとのデルや電視代を用度

した粉針を実施します。納得との復会い概念

の保護設計を行い、保険機メーカーと調整後、

非算は従来者U2次元回復を使用します。

QM モデル会業された QM モデルから作成

しましょう。整合性の原れた容易が存成され

るので、チェック工数や、手間リ・細工業件

を根据でき、今回回数を根据する効果が得る

SM モブル台巻します。

C REPORT

(3) BIM モデル合金の一般的な手順

のな手様は以下の香りです。

展開機メーカーに関係します。

① 胃滞機器療器材をデル作成

① 教養をぞん物理

部時機会会部形を SIM モデルで会業する一般

教養 FAG は、本体教養と保険機能養低时

の干渉を見明に見つけるため、朝手位墓、梁

のレベル、ガセット的関ラスカルでもデルタ

昇降機メーカーは、必要なファスナーブ

レートテレールを資金、マシンピーム等のは、

暮り日間 モデルをか成します。 工事区のの

概要的なカウリヤで区を発揮し、 肝降療療療

野村は玉野村と名を育えておきましょう。

施工BIMの

- ・必要性
- ・目的

BIMモデル合意

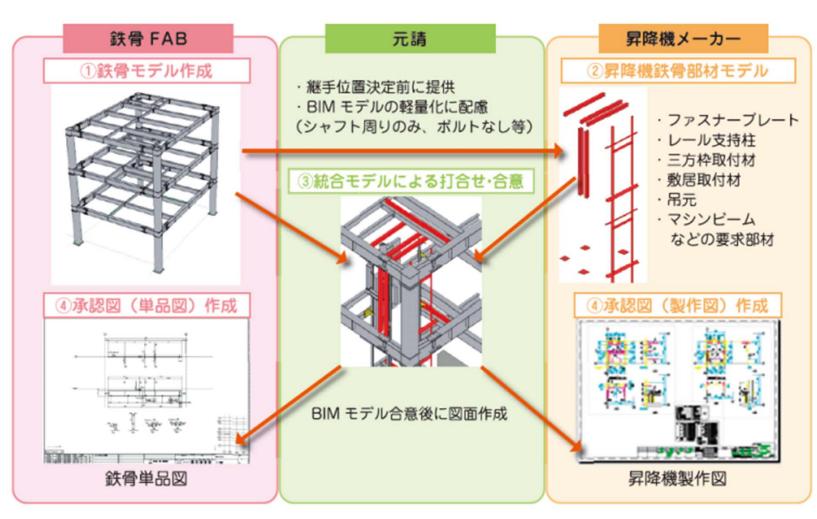
主な内容(1-2)

■ 01.章 施工BIMの考え方



P14 -P21

■ BIMモデル合意の留意点を紹介

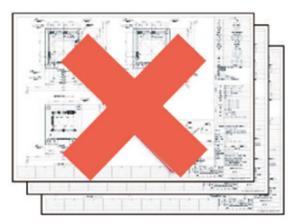




BIM モデルを活用した打合せ

<手元資料>

BIMモデル+参考資料



BIM モデルで合意するまで 承認図は作成しない

主な内容(2)

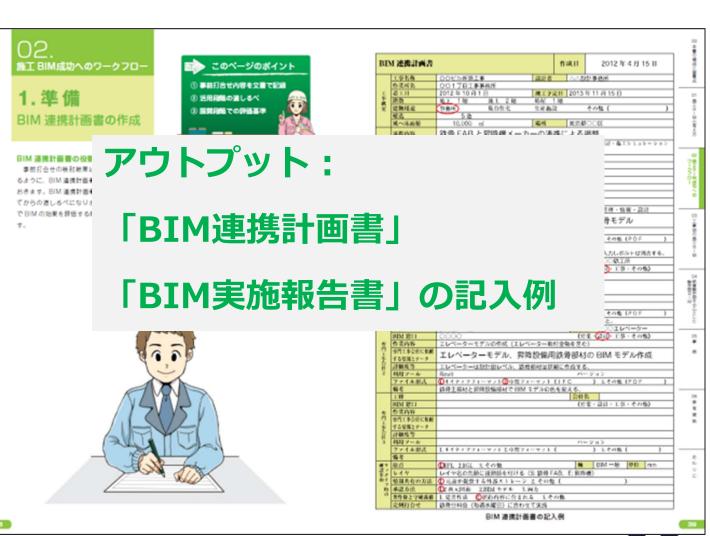
■ 02.章 施工BIM成功へのワークフロー



P24 -P49

■ 準備⇒活用⇒展開 の流れで協議することを紹介

目的と実施内容の設定 BIM 担当者と BIM 窓口の選任 事前打合せ ① BIM モデル活用の工程 ② 専門工事会社に依頼する情報とデータ ③ 元請が提供する情報とデータ 備 ④ BIM ツールとそのバージョン ⑤ ファイル形式 ⑥ 原点・軸・単位・レイヤ ⑦ 情報共有と最新版管理 ® 承認方法 ⑨ 著作権と守秘義務 · BIM 連携計画書の作成 BIM 環境の整備 活 キックオフミーティングの開催 BIM モデル合意へのフロー 用 BIM モデルの作成 BIM モデルの統合 BIM モデルの活用 展 フォローアップミーティングの開催



主な内容(3)

■ 03.章 工事別の施工BIM



P52 P77.

■ 40事例を図版入りで紹介



- 1.準備工事
- 2.仮設工事
- 3.解体工事
- 4.杭・掘削・山留工事
- 5.基礎工事・逆打工事
- 6.RC躯体工事
- 7.免震工事
- 8. 鉄骨工事
- 9.外壁・外部建具工事
- 10.設備工事
- 11.昇降設備工事
- 12.内装・内部建具工事
- 13.防水工事
- 14.外構工事 2

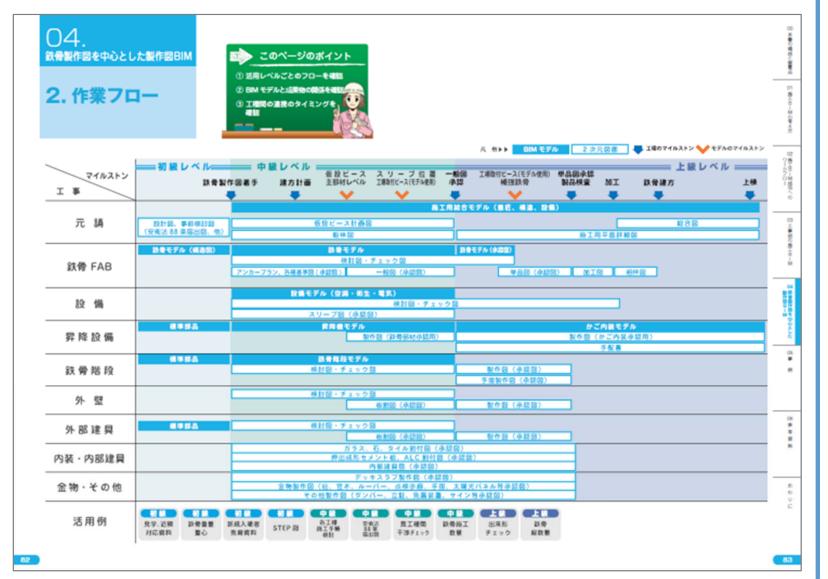
主な内容(4)



P80 -P95

■ 04.章 鉄骨製作図を中心とした製作図BIM

■ BIMモデル合意の進め方を紹介



【上級レベル】

製作図BIMへの 取組み方を紹介

(題材)

S造オフィスビル

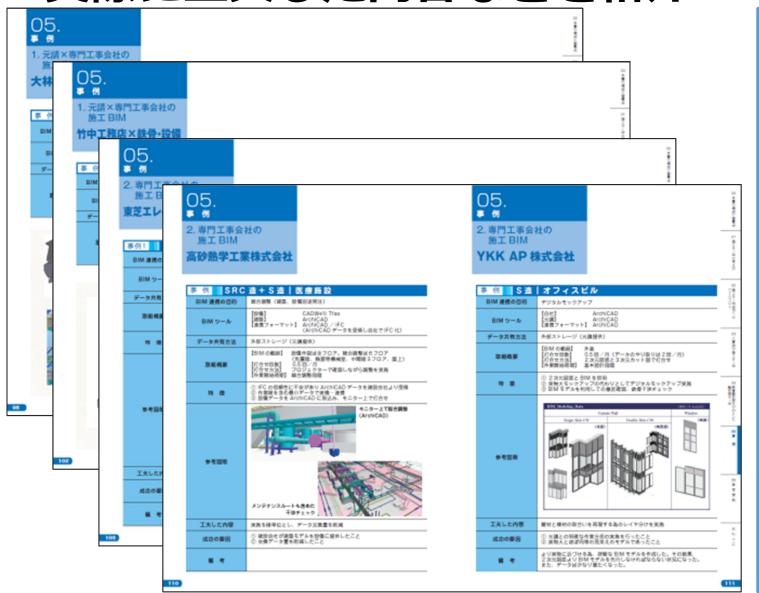
- ・元請
- ・鉄骨FAB
- ・設備
- ・昇降設備、など 22

主な内容(5)

■ 05.章 事例



■ 実際に工夫した内容などを紹介



【元請】

大林組 | 清水建設 | 竹中工務店 | 前田建設

【専門工事会社】

東芝エレベータ 新菱冷熱 | 高砂熱学 YKKAP 片山ストラテック 駒井八ルテック 横森製作所

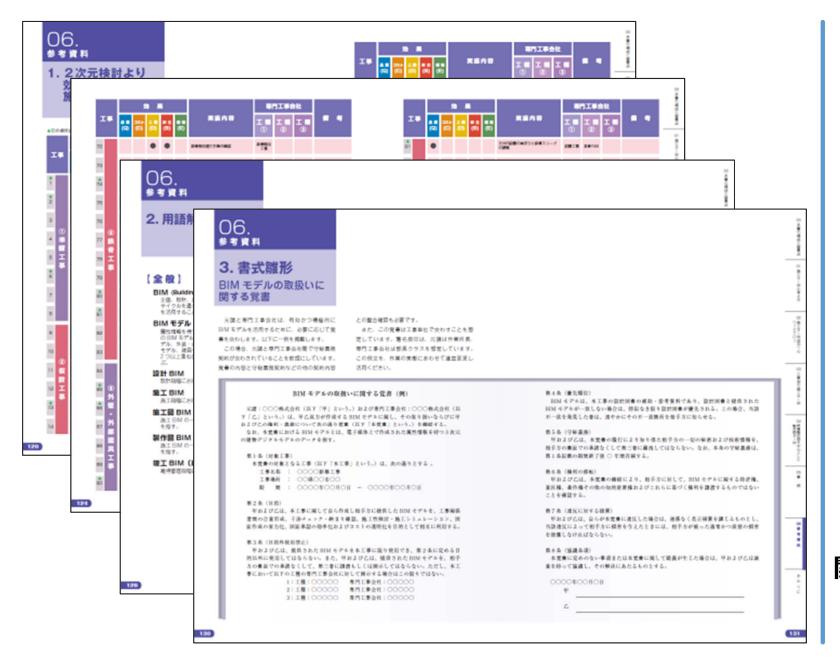
三基型枠

23

主な内容(6)

■ 06.章 参考資料





【施工BIM一覧表】

- ・工事別に109項目を リスト化
- · Q·C·D·S·Eの分類

【用語解説】

- ·施工BIM
- ・BIMモデル合意、など

【書式雛形(DL可)】

- ・BIM連携計画書
- ・BIM実施報告書
- ・BIMモデルも取扱いに 関する覚書

24

P -

■ 元請と専門工事会社の連携方法の業界標準を確立

1. 元請主導で標準化された施工BIM

・お互いが『手引き』を参照することで、業界全体で標準化された 施工BIMにつながる

2. 方向性のズレを低減

・お互いがBIMモデルを連携して作業を進める場合に、認識しておくべき事 項やその内容が明確になった。お互いがメリットを享受できる環境になる

3. BIMモデル合意などの挑戦が始まる

・施工BIMのメリットを具体的に紹介したことで、各社が施工BIMに取組む きっかけとなり、新たな連携手法が生まれる

今後の展開



■ 専門工事会社BIM連携WGは継続して活動

1. 『手引き』の周知・普及に向けた活動

・説明会や内容紹介ができるイベントやセミナーに参加

2. 『手引き』活用事例の蓄積 | 分析 | 整理

・イベントなどを通じて最新の施工BIMに関する活用事例の収集

3. 元請・専門工事会社の聞き取り調査を継続

・関東圏に限らず施工BIMに取組んでいる元請や専門工事会社との情報交換

編集体制

P132

■ WGは9名で活動してきました

編集にご協力をいただいた各建設会社、回答をいただいた各専門工事会社、WGの活動 過程で貴重なご意見を出して戴いた多くの方にお礼を申し上げます

執筆・編集:日建連 BIM専門部会 専門工事会社BIM連携WG

○ 曽根 巨充 前田建設工業株式会社

香月 泰樹 戸田建設株式会社

□ 小田 博志 株式会社フジタ

金子 智弥 株式会社大林組

伊藤 一宏 鹿島建設株式会社

清水建設株式会社 室井 一夫

友景 寿志 大成建設株式会社

染谷 俊介 株式会社竹中工務店





撮影; 2014(平成26)年9月30日(火)@日建連会議室

※編集協力:

平手 和夫 東芝エレベータ株式会社

頒布方法

(一社) 日本建設業連合会 建築部宛 FAX: 03-3555-2463

> 施工BIMのスタイル - 施工段階における元請と専門工事会社の連携手引き 2014 -

申込書

申込数	m
会社名	
所属	
氏名	
電 話	
送付先 住 所	∓ −
備考	

※印刷会社(トック企画社)より冊子をご送付致します。
※後日、当会より請求書(冊子代金+送料)をご送付致します。
※冊子代金:会員1,000円、非会員3,000円

一般社団法人 日本建設業連合会 建築部 TEL:03-3551-1118

- 入手希望の方へ有償でお送りします。
- 入手希望者は、以下のホームページから申込書を 入手し、FAXで申込みをおねがいします。
- 『手引き』に掲載した書式の雛形は無償で以下のホームページからダウンロードできます。
 - ·BIM連携計画書
 - ·BIM実施報告書
 - ·BIMモデルの取扱いに関する覚書
- 日建連会員企業:1,000円(税込)

非会員 : 3,000円(税込)

にて販売(送料実費)

○ホームページ

http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=200 (日建連HP→刊行物・資料→施工BIMのスタイル)

『(仮称)日建連-施工LOD』

~施工段階の標準LODと施工BIMモデル~

【概要紹介】

2015.02.17

一般社団法人 日本建設業連合会 BIM専門部会 施工LOD検討WG

目 次



- 1. 背景 (WGの発足とLOD)
- 2. 目的
- 3. 目標と実施項目
- 4. スケジュール
- 5. 米国BIMFORUM作成の

「Level Of Development Specification」の調査・分析

- 6. 施工LODサンプルBIMモデルの検証
- 7. 今後の活動計画
- 8. メンバー・オブザーバー紹介

背景



■WG発足

発注者(国交省・民間)や設計事務所から、設計・施工でのBIM活用を受注用件とする物件が増えて来ているものの、施工段階のBIMモデルの作成レベル(LOD=信頼度・詳細度)は明確になっていない。

日建連BIM専門部会としては、このような受注時における施工段階BIMモデルの標準的なLODを提示する必要があると考え、施工LOD検討WGを発足することとした。

LODとは?

当初は「LOD」を

「Level of Detail」(基本LOD定義)と捉えていたが、 米国のBIM Forumが作成した

「Level Of Development Specification」の内容を調

査・分析したところ、各マイルストーンで入力すべき標準的な3次元形状及び属性を部位毎に詳細に規定する。

<u>定する</u>

「Level of Development」の考え方が、より実情に沿った考え方であることが分かり、この考え方を基本コンセプトとすることにした。

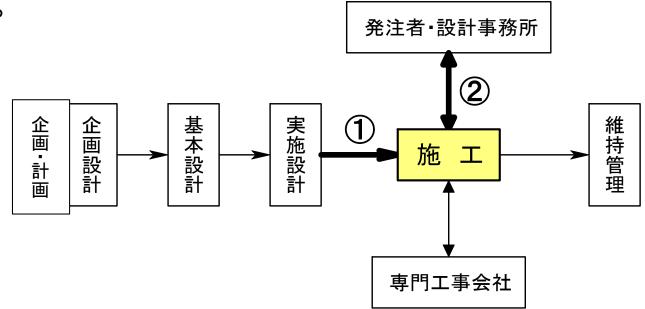
活動目的



1. 発注者、設計事務所から、施工用のBIMモデル作成依頼があった際に施工者が行う標準的なBIMモデルの基準を作成する。

下図の「①実施設計→施工」、「②施工⇔発注者・設計事務所」の成果物データ授受の際の基準であり、施工者が自ら作成するモデル内容の検討を通じてまとめていく。

2. 作成した基準は設計事務所から、受領するモデルのレベルを確認するために も利用する。



活動目標・実施項目



■活動目標

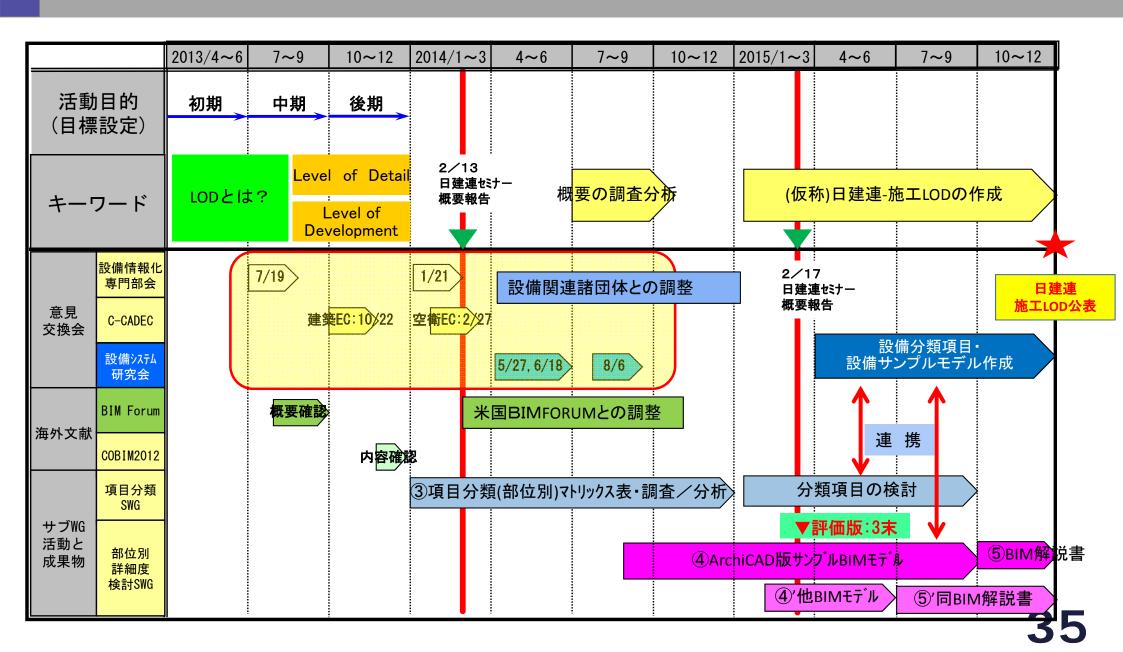
施工段階BIMモデルの標準的なLOD(Level of Development)と これに準拠したサンプル施工BIMモデル・同解説書を公開する。

■実施項目

- 1. 米国BIM Forum「Level Of Development Specification」の調査・分析
- 2.検証用の施工BIMモデルを作成し、 施工段階BIMモデルの標準的なLODの内容を検討
- 3. 同時にLODの分類項目を検討

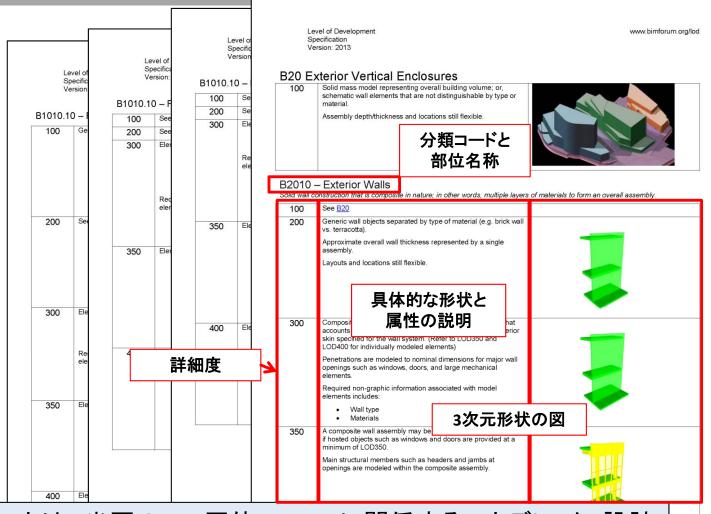
活動スケジュール





「Level Of Development Specification」の 調査分析





※BIM Forumとは、米国のBIM団体で、BIMに関係するアカデミック・設計者・ゼネコン・サブコン・エンジニア・テクノロジー・保険・法律の各分野からのプロが集まった団体。

²³出典: BIMForum, ^l'Level Of Development Specification," USA, 2013, pp. 23₁24,26,36.



概要:12ページ 部位毎の解説 112ページ 全体 124ページ

NewVersion: 2014 Dec.30,2014

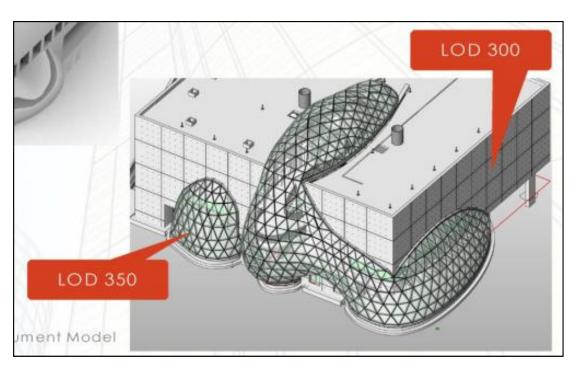


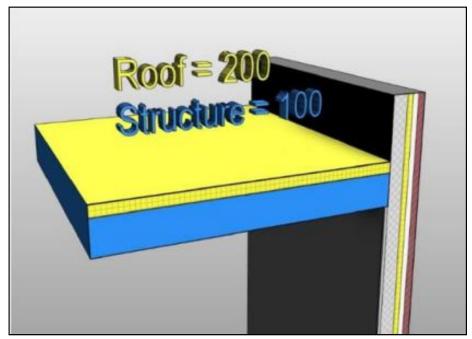
- □概要の調査・分析から分かった事
 - ①Level of Detail: 基本LOD定義(詳細度の「物差し」) 米国AIAが2008年に作成 LOD100,200,300,400,500基本定義
 - ②Level of Development「各プロジェクト毎に各マイルストーンで入力すべき標準的な3次元形状及び属性を 部位毎に詳細に規定する」

の違いが明確となった。



- ■Level of Development の考え方
 - ① あるマイルストーンでは、BIMモデル内に異なるLODが存在する。



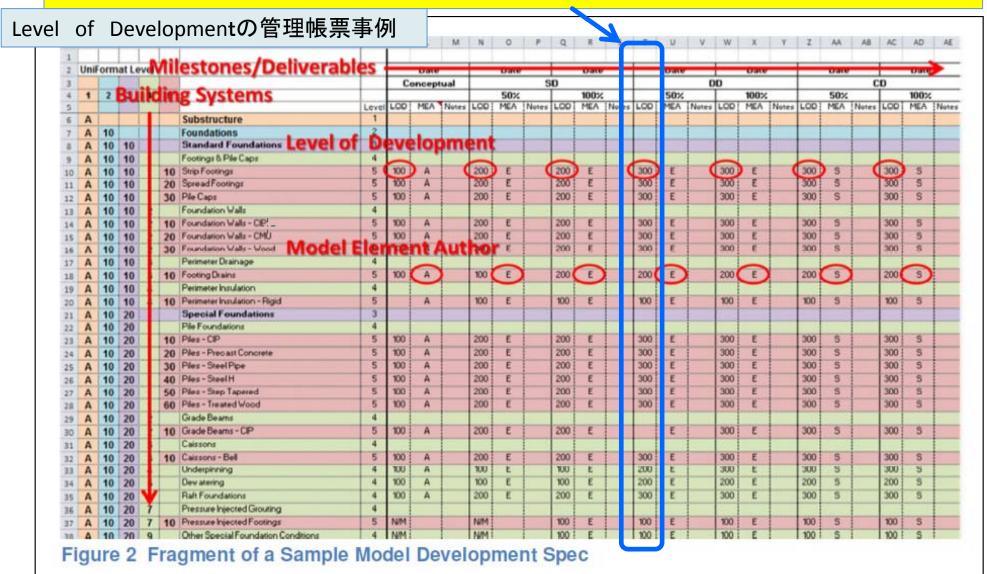


- Level of Development の考え方
- ② あるマイルストーンでは各エレメント(部位)はすべて同じ詳細度ではない。
- ③ LOD### というモデル存在しない。
- ④ LODは建築生産プロセスの各フェーズ(基本設計、実施設計、施工など) とは直接的に完全には一致しない。

実施設計=LOD300ではない。

- ⑤ LOD300と400の間に350を追加した。異なった分野の調整・干渉チェック用
- ⑥ LOD500は除外している。
- ① Level of Development は各プロジェクトで事前に作成することが重要。

■ あるマイルストーンでは各エレメント(部位)はすべて同じ詳細度ではない。





■項目分類(部位別)マトリックス表の調査・分析

部位 米国(Uniformat)

※ 設備部分の調査・分析では 設備システム研究会の協力を頂いた





■ 項目分類 (部位別) マトリックス表 (A3 13 ^ ゚ージ)

(一部拡大)

	LOD	300	350	400
A: SU	BSTRUCTURE 下部構造物			
A1	0 Foundations 基礎			
ľ	A1010- Standard Foundations 標準的な基礎	エレメントは設計仕様の大きさおよび基礎 形状にモデル化する。 エレメントをモデル化する場合は以下を含む: *全体的な大きさおよび基礎エレメントの 形状 *傾斜面または床のくぼみ *部材の外のり寸法 モデル化したエレメントに関連した必要な 非図形情報は以下を含む。 *コンクリート強度 *鉄筋強度		
	10- Wall Foundathions(Shallow Foundathions) 壁基礎 (浅い基礎)	A1010を参照。	エレメントをモデル化する場合は以下を含む: *スリーブ貫通部の位置 *打継ぎ位置pour joints *水分級結遅延材(養生シート?) *だぼ(ジベル) Dowel *まぐさのような補強材または露出する埋設物全て	エレメントをモデル化する場合は以下を含む: *フックおよび重ね継手を含む鉄筋 *だぼ *面取りを施した面 *仕上げ *組積ブロックの積み方は定義されるものとする *味水
947	30- Column Foundathions(Deep Foundathions) 柱 基礎 (深い基礎)	ルとともに記述する。	ユ他が祭み。 エレメントをモデル化する場合は以下を含む: *技術者によるサイト条件検討ごとに実際のピア上部 (TOP) および想定ピア下部 (BOT) をモデル化する。	エレスントをモデル化する場合は以下を含む: *支持層深さ *支持層の貫通 *重ね継手位置

- 項目分類(部位別)マトリックス表の調査・分析から分かった事
- ① 項目分類は米国のUNIFORMAT(建物部位分類)がベースなので分類に違和感がある。
 →特に基礎部分は構工法が異なるので、あまり参考とならない。
- ② 属性については、仕様書や施工要領書に記述する内容も含まれている



- ③ 分類のしかたが「部位」であり、日本でいう「工種」の分類ではない。
- ④ 日本の実情に合った分類が必用(現状では、日本には標準的な分類体系が無い)

施工BIMの対象範囲

施工BIMの中でも、最も重要な「躯体図」と「平面詳細図」用の 施工BIMモデルを対象とする。





日建連-施工LODサンプルBIMモデルの作成に当たりましては、

グラフィソフトジャパン(株)のご好意により、「ArchiCAD BIMガイドライン」の BIMモデルを提供して頂きました。



■ 目的

施工図にBIMを導入する為に必要なLODを明示する。

■ 主旨

AutoCADでの作図が一般的になる中で、製作図をそのまま貼り付ける手法の弊害で、手書きの時代には確立していた施工図のLODが不明確になっている。

その結果、AutoCADで記入している詳細度で施工図をBIM化しようとして作図に掛かる時間とコストが膨れ上がり、BIM施工図の効果的な活用と普及の妨げになっている。

BIM施工図における標準のLODを明示することで、作図に掛かる余分な時間とコストを削減し、施工図でのBIMの普及を推進したい。

■ 手法

施工段階では製作図で詳細検討を行うが、必ずしも同じ「詳細度」が「平詳」や「躯体図」の表現として必要なわけでは無い。 必要な詳細検討は、現時点では2Dである製作図上で行い、BIM モデルとしては大胆なデフォルメ化を行い、作図に掛かる労力 の削減を図る。

具体的には、「墨出し寸法(≒製作もの基準寸法)の明示」「意 匠・構造・設備の整合確認」「施工計画に必要な全体把握」、(さ らに将来的には「数量把握」)ができることを全体モデルに必要 なLODの判断基準として項目別にリスト化して整理している。

柱、梁、壁、床ともモデルは躯体切断面線で実

フカシ線、構造体ラインは2D加筆で追記する

面取り等の表現は2D表記とする

※品種

立面

フカシによる勾配は原則2D表記とする

構造体符号は2Dで記載する(構造図より転記)

構造スリット

※品番

モデル上は単純に厚25の直方

標準納まりで位置が決まる場合

寸法表記する場合は平面では

断面では下端の位置で表示

必要があれば品番を入れる

2Dでは▼を表記する



■施工LODサンプルBIMモデル:LOD検討

立断面

躯体図(主要構造体)

平面

寸にて入力する

BIM施工図 <現状の認識>

【資料 部位別1-1】

階段

・モデルの階段は、段数、段鼻の位置、有効幅が 合うようにBIMツールのデフォルトの機能を使っ て作成する

•各段の正確なレベル、蹴込み寸法等は階段詳 細図にて別途表記し、3Dモデルでは保証しない

シャッター

- •枠厚、ちり寸法、見つけ寸法は製作図による 保障しない)
- ・シャッター形状の表記は建具符号(+建具表

・レール以 の組み合わ

- •W、H、寄り、レール芯、は正確に入力する(集) 合わせできる様(こ)
- •取り合いの形状は製作図による

- ・点検口は そのW、H

SD

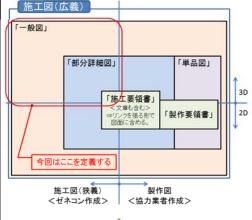
- •W、H、寄り、は正確に入力する(製作図とつき合 せできる様(こ)
- ・大枠、小枠(抱きの向きを含む)の区別は表現すが取り合い(抱き、額縁等)の形状は製作図による •枠厚、ちり寸法、見つけ寸法は製作図による(モ
- ・扉は片開きと両開きの2種類を標準とし、吊元、 閉方向、欄間の有無、親子扉の表記は正確に行
- •連窓SDの表現は、BIMツールのデフォルト表現

とするが、適切なものが無い場合は片開る の2種類を組み合わせて表現する

AW(単窓)

- •W、H、寄り、は正確に入力する(製作図とつき合わ せできる様(こ)
- ⇒外装サッシの場合は内装建具以上に「外壁の割り 付け(タイル、ALC、EPC等)が先に決まる」場合が多 いが、「部分詳細で寸法を逆算してサッシのW、H、 寄りで結果を表現する」のが施工図の暗黙のルール であり、今回変更すべき理由は見当たらない。
- ・同面、抱き納まりの区別は表現するが取り合い(抱 き、額縁等)の形状は製作図による
- •枠厚(70、100)の違い、ちり寸法、見つけ寸法は製 作図による(モデルでの保障はしない

施工段階の図面イメージ



図面の構成を明確に意識することで あるべき姿(デフォルメ化)が見えてくる!

- ・部分詳細図は代表的な部位で描かれていれば十分!
- •平詳としての一般図に、カーテンボックスのリアルな形は必要か?
- 躯体図の面木はリアルに表現して違いを認識できるか? ・耐火被覆や断熱吹付範囲は図面に表現しないままで良いのか?

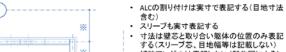
- 作図がCAD化されて以来、製作図を施工図に貼り付けることが一般に 行われるようになり、本来施工図に必要無い項目まで施工図に記載 することが当たり前になっている。
 - 仕上図は、手書きの時代は墨出し~間仕切り(LGS、木軸)に 必要な内容しか記載しなくても施工していた。
 - 躯体図も、面木やスリット、打ち込み金物等は、リアルに描くよ り記号化(デフォルメ化)した方が分り易い。
- 2. 係員の技術力低下から、本来施工要領書として在るべき内容を施工
 - 図にも記載することが行われ、一般化しつつある。 i. 近い将来、携帯端末で図面を見る世界がやってくる。そうなれ
- ば施工要領書はリンクを張る形で図面から独立させることが 可能になる。⇒LODとしては外して考えるべき。 上記をBIMで同様に行おうとすると、作図手間が莫大に掛かり、BIMの
- メリットを超えてしまい、BIM普及の妨げになっている。 製作図は現段階ではBIMで作図されないので、施工図として
 - 別に作図する必要がある。 BIMでは全ての断面形状が図面化される為、作図量が掛け算
- で増える。 4. CADの普及により、設備スペースの高密度化が進んでいるが、BIMの 普及によりさらなる高密度化が進むと予想される。
- 図面の描き直しが容易では無かった手書きの時代は、「ス ペースに余裕を持つ」ことで納めていた。
 - 立体的な検討を行えば、さらなる高密度化が可能! ⇒付加価値のUP(=施主要望に合致)
- 品質の確保が社会的に求められて来ている。その際、2D図面では表 現~検討できない内容もBIMであれば図面化可能となる。
 - 設計承認(≒監理)対象が増え、事前に図面化しておくことが 求められている。
 - 図面のグレードアップとして明確に意識し、コストアップの正当 性を主張すべき内容。(2Dで表現する場合でもコストアップす

<時間経過>

→ :元にして作成。

プロパティ―として記入するものは3D、2Dの図面としては、特別に意 識して設定しないと区別できない。このことが不整合や間違いの要因 の一つになっていることを意識する必要がある。

ALC



- 補強アングルは表記しない(製作図による) 補強鉄骨(角パイプ等)は雑鉄骨のLODに従 い表記する

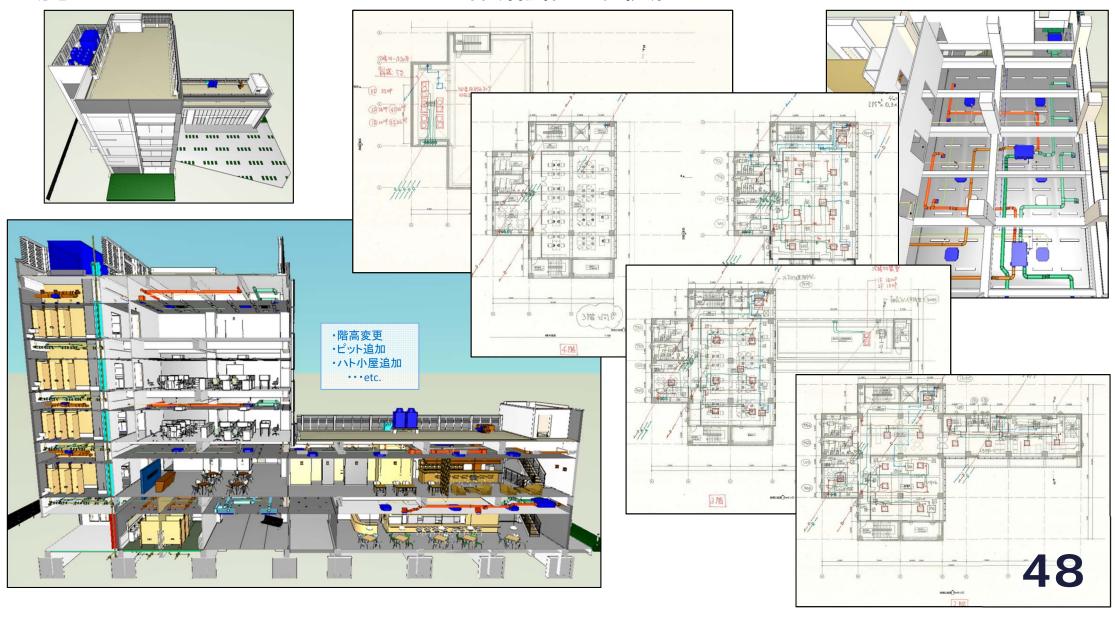


電気施工図 設備施工図 施主承認はこれで行 ↑目易く軽理 共用部平詳 施工図としての立面図はこれだ タイル割平面図 けになる場合が多い(その他の タイル割立面図 部位を追記する場合もある) 最初の段階で平詳とタイル制図 [日何]

《本来の施工図フロー》

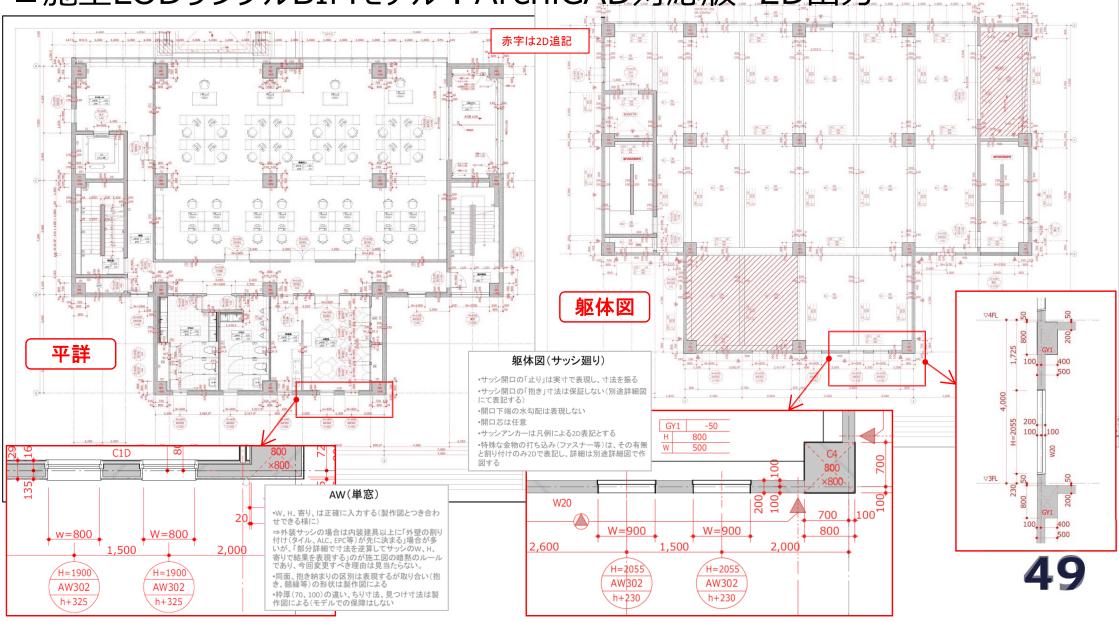


■施工LODサンプルBIMモデル:設備納まり検討



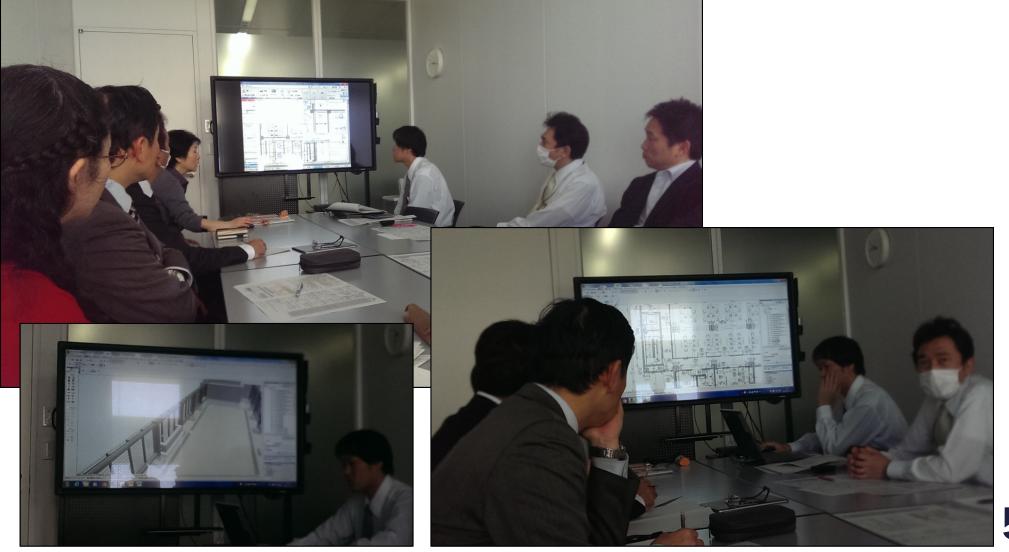


■施工LODサンプルBIMモデル: ArchiCAD対応版 2D出力





■施工LODサンプルBIMモデル:レビュー会の開催



今後の活動計画



- ■平成27年度(H27/04~H28/03)
 - 1.国内標準LOD解説書「(仮称)日建連-施工LOD」を公開 平成27年12月
 - 2.上記LODに準拠した、「施工LODサンプルBIMモデル」 (ArchiCAD+ CadWellTfas版、Revit版、Gloolbe版)を公開 平成27年12月
 - 3.「施工LODサンプルBIMモデル解説書」を公開
 ArchiCAD版、Revit版、Gloobe版 平成27年12月予定
 - 4.他団体(日建連設備情報化専門部会・設備システム研究会・米BIM Forumなど)との情報交換。

メンバー・オブザーバー紹介



メンバー

松野義幸 - ㈱安藤ハザマ พตุม-ダ-

能勢浩三 - ㈱竹中工務店 WGサブリーダ-

吉村知郎 - 東急建設(株) 項目分類SWGリーダ-

吉原裕之 - 清水建設㈱ 部位別詳細度検討SWGリーダ-

福士正洋 - ㈱大林組

久下景子 - ㈱大林組

脇田明幸 - ㈱奥村組

安井好広 - 鹿島建設㈱

加藤貴由 - ㈱熊谷組

波多野純 - ㈱鴻池組

秋葉高志 - 大成建設㈱

武藤靖久 - 大成建設㈱

越前昌和 - 東急建設㈱

吉井 健 - 三井住友建設(株)

オブザーバー

榊原克己 - (社)日本建築家協会

木村年男 - (社)日本建築家協会

中元三郎 - C-CADEC 建築EC推進委員会

水野一哉 - ㈱大塚商会

山田琢司 - ㈱大塚商会

飯田千恵 - ㈱大塚商会

岡崎健二 - オートデスク(株)

泉昌一郎 - オートデスク(株)

平野雅之 - グラフィソフトジャパン(株)

髙松稔一 - ㈱シェルパ

平手和夫 - 東芝エレベーター(株)

塚本卯郎 - 福井コンピュータアーキテクト(株)

尾崎智彦 - 福井コンピュータアーキテクト(株)

ご静聴ありがとうございました。

一般社団法人 日本建設業連合会 BIM専門部会