

## DAY2

### 建築 BIM 推進の取り組みと今後の展開 BIM Promotion Initiatives and Future Development

2020 年 12 月 11 日 (金) 15:00~17:30 | Dec. 11, 2020, 15:00-17:30



#### BIM と標準

BIM and Open Standard

山下 純一 Junichi YAMASHITA

(株) CI ラボ代表取締役、(一社) buildingSMART Japan 代表理事、  
建築 BIM 推進会議委員・建築 BIM 環境整備部会委員  
C.E.O. of CI Lab Co., Ltd., and Chairman of buildingSMART Japan.

#### Summary 要旨

標準の重要性は、製造業においては広く知られているところであるが建設産業においてはあまり認識されていない。建設産業では製品は流通しないが生産プロセスのフェイズによって担い手が変わるため膨大な情報が流通する。BIM は、この情報の大部分をカバーできると考えられるが日本の BIM は発注者があまり関与せず、受注者中心で実施されてきたため、どちらかという受注者が自分の仕事の為に使える便利な技術の一つとして扱われ、社会システムとして扱われてこなかった。そのためプロジェクト関係者がモデルを管理する仕組みや、広範囲に渉る関係者間でモデルを共有するための課題解決の必要性を感じてこなかった。BIM は、3次元のプロダクトモデルであるためソフトウェアに依存せざるを得ない。各ソフトウェアは独自のデータ構造を持つため特定のソフトウェアに依存しないデータを社会に流通させるためにはデータの標準化が大きな課題となる。そのため特定のソフトウェアに依存しない BIM 即ち Open BIM が大きなテーマとなるため、欧米の 8 か国の政府調達機関が 2011 年 9 月に

STATEMENT OF INTENTION TO SUPPORT BUILDING INFORMATION MODELING WITH OPEN STANDARDS という声明を出している。社会で広く BIM のデータを使おうとすると当然 Open BIM という概念が重要となるためここでは Open BIM に関わる技術標準や国際標準の進展について展望する。

The importance of standards is well known in the manufacturing industry, but not so much in the construction industry. Although products are not distributed in the construction industry, an enormous amount of information is distributed because the players change depending on the phase of the production process. BIM is thought to be able to cover most of this information, but since BIM in Japan has been implemented mainly by the suppliers for their own work and not across projects as part of a social system, this meant stakeholders didn't find it necessary to utilize the model and share it among the wide range of parties involved. BIM is a three-dimensional product model which relies on software. Since each software has its own data structure, standardization of data becomes a major issue in order to distribute data to society that does not depend on one specific software. For this reason, BIM that does not depend on specific software, or Open BIM, is of major interest, and this led to government procurement agencies in eight countries in Europe and the United States issuing a statement in September 2011, declaring a "statement of intention to support building information modeling with open standards." Since the concept of Open BIM is naturally important when attempting to widely use BIM data in society, here we look at the progress of technical standards and international standards related to Open BIM.

### **Short bio** 略歴

1960年 名古屋工業大学建築学科卒業、40年前、フジタ（株）情報システム部長として設計部と共同開発した建築 CAE システム「COMPASS」は、現在の BIM と同様の概念を持ったシステムであった。IBM の高価な大型ホストコンピューターを使ったシステムであったため普及するには至らなかった。この時の経験から現在の buildingSMART の前身である IAI 日本の設立以来参加し現在に至っている。また、建設産業のデジタルトランスフォーメーションには標準化が KEY となると考え、ISO TC184/SC4 では建築物のプロダクトモデルの標準の審議を行い、CI-NET の政策委員としてゼネコンとサブコン間の電子商取引の普及に努め、国土交通省の電子入札の実施に伴って国際連合欧州経済委員会傘下の UN/CEFACT TBG6 で、電子入札国際標準開発の e-Tendering プロジェクトのプロジェクトリーダーを務めた。

In 1960, he graduated from Nagoya Institute of Technology, Department of Architecture. About 40 years ago, as the information system manager of Fujita corporation, he developed, along with the design department, the architectural CAE system "COMPASS", a system with the same concept as the current BIM. Although, it was an epoch-making system, its concept didn't become popular due to the expense of using IBM's large host computer. From this experience, he has been participating since the establishment of IAI Japan, which is the predecessor of the current buildingSMART. He believes that "standardization" will be the key to digital transformation in the construction industry. He engaged in ISO TC184 SC4 to deliberate the standard of product-modeling of buildings. He has worked as a policy and planning committee member of CI-NET to promote electronic commerce between general contractors and subcontractors. With the implementation of the e-tendering system by MLIT, he was the project leader of the e-Tendering project for the development of international standards for e-tendering at UN/CEFACT

TBG6 under the umbrella of the United Nations Economic Commission for Europe.

# BIMと標準

**buildingSMART Japan**

代表理事 山下純一

## 目次

標準の重要性

建設産業における生産システム

建設産業と標準

建設産業の生産性は？

生産システムの効率を上げるには？

BIMは解決策に成り得るか？

BIMと国際標準

生産プロセスの改革

2020/12/11

buildingSMART Japan

2

## 標準の重要性

- **みんなが知っている標準の重要性**
  - ビデオの録画方式VHS対Beta
  - DOSV対98
  - 電気のコンセント(海外旅行すると分かる)
- 標準が会社のビジネスに直結
  - 標準化戦争がおきる(de facto standard)
- 標準が国家戦略につながる(de jure)
  - 度量衡(秦の始皇帝)
  - EUの戦略→加盟国の標準→CEN→ISO
- 建設産業における重要な標準は？
  - **重視されていない？関心が無い(製品の戦争がない)？**
  - **ISO9000(BS5750の影響)で驚いた**

2020/12/11

buildingSMART Japan

3

## 流通における重要な標準(JAN)



### JANコードとは

皆さんスーパーのレジでよくご承知のバーコード  
国際的にはEANコードと呼ばれている  
小売業界にPOSが普及した要因のひとつ  
メーカー、小売とも省力化効果は絶大  
国際的にも通用する

### 建設産業にとって大事な標準とは？

製品は流通しないがプロセスによって担い手が  
変わるため膨大な情報が流通する

2020/12/11

buildingSMART Japan

4

## 建設産業 における 生産シス テム

2020/12/11

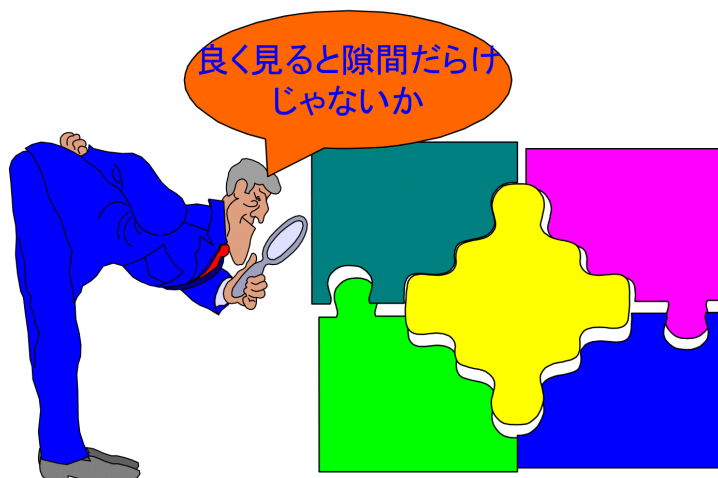
- プロジェクト・オリエンテド
- プロジェクトの独立性が高い
- 生産組織はプロジェクト毎に複数の企業が離合集散
- サプライチェーンは弱い
- プロジェクトのクルーは可換性あり
- プロセス間のインターフェイスは曖昧

buildingSMART Japan

5

## 建設の生産システムは

クルーの組み合わせは様々ではあるが...

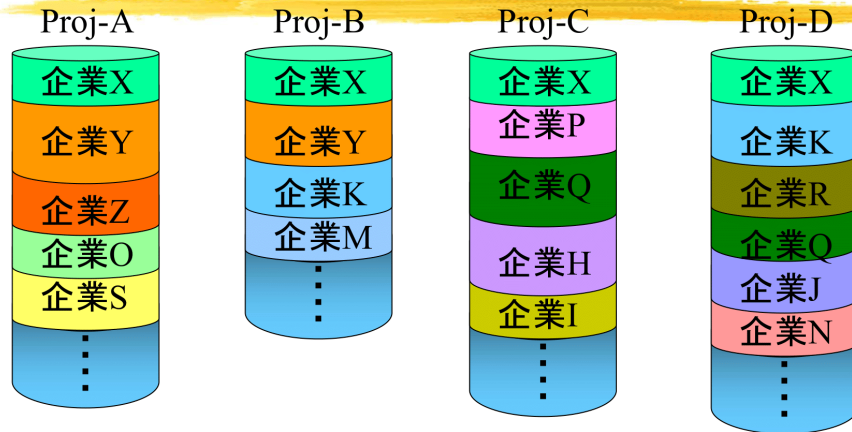


2020/12/11

buildingSMART Japan

6

## 建設プロジェクトの担い手としての企業



同じ企業Xが関与しているプロジェクトにおいてもプロジェクトを構成する企業の組み合わせは、プロジェクト毎に異なる

2020/12/11

buildingSMART Japan

7



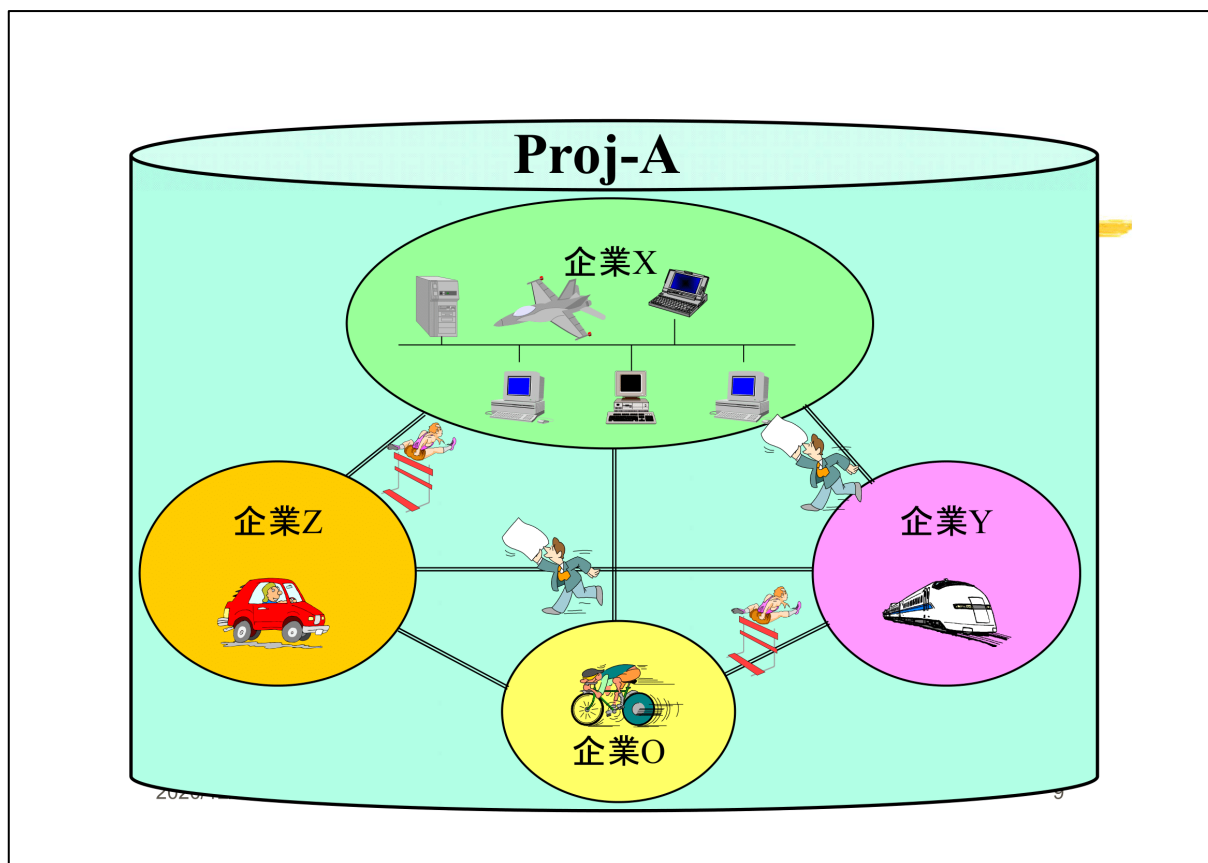
## 建設生産システムと標準

- 個々の組織のシステムは、組織固有の方言しか理解できない
- 組織を超えて会話が成り立つためには標準語が必要
- ITを生産情報の担い手とするためには標準が不可欠である

旧約聖書創世記11章

buildingSMART Japan

8



## 米国でも建設産業の生産性の低さに関する指摘→16年も前から

- 2004年には、米国の国立標準技術研究所(NIST)が建設産業における情報共有・伝達に関するコストの分析を行い、**建設プロジェクトにおける情報共有が不適切**なために年158億ドル(約2兆円)がアメリカの社会資本整備において無駄なコストとなっており、その3分の2は建物のオーナーが負担しているとの調査報告を纏まとめている。
- 米国の建物オーナーからなる建設ユーザ円卓会議(CURT)が発表した白書は、建物オーナーの視点から、建設プロジェクトで頻繁に見られるコストや工期のオーバーランに対する課題解決を検討しており、その解決策として**発注者自らのリーダーシップによる協調的で統合的な建設プロジェクトチームの立上げ、BIMによるオープンでタイムリーな情報共有等**を挙げている。
- この辺りからBIMは、建設プロジェクトの課題解決に役立つ手法として着目され始めた



## 生産プロセスの効率を上げるには

- 建設プロジェクトを構成する各企業のデジタル化は遅れている
- また、建設プロジェクトを構成する企業の数が多いため、必然的に各企業の寄与率は低い
- 従って、特定の企業のみがデジタル化を進めシステムを進化させても、自動化や省力化を進めても全体の生産性にはあまり寄与しない
- 建設プロジェクトを構成する企業間のシステムを繋ぐ産業全体のデジタルトランスフォーメーションが必要になる
- 企業の情報システムは独自に発達するため企業間の情報システムを連携させるにはルールと標準が必要となる

2020/12/11

buildingSMART Japan

11

## BIMは情報の媒体に成り得るか？

### □ IFC

- 建築プロジェクト情報
- 建物要素(壁, ドア, 窓, 屋根, 階段等)
- 建物要素間の接続・包含関係(開口, ゾーン等)
- 空間構造(敷地, 建物, 階, 部屋等)
- 設備機器(空調機, ポンプ, 建物制御システム, センサー等)
- 通り芯
- 幾何形状 (2D, 3D)
- コスト情報(単価, 積算)
- 工程(4D:3D+時間)
- 関係者情報(プロジェクトメンバー, 組織, 連絡先住所等)
- 指示書(設計変更, 購入指示等)
- 資産台帳・在庫
- 保守履歴・配置管理(FM)
- 分類・外部ライブラリへの参照

幅広い情報を包含できる

2020/12/11

buildingSMART Japan

12

## BIMは解決策にはなりそうだが日本における今迄のBIMは

- 受注者が自分の仕事の為に使える便利な技術の一つとして扱われ、社会システムとして扱われてこなかった。→摘まみ食い
- そのためプロジェクト関係者がモデルを管理する仕組みや、広範囲に渉る関係者間でモデルを共有するための課題解決の必要性を感じてこなかった。→情報管理の標準やデータ標準は置き去りに

## 特定の組織(機関、企業)だけでは別次元の生産システムに昇華できない

- ネットワークの準備はほぼ整った(インターネット)
- どのように企業を超えるか
  - 企業を超えるためには情報管理の標準も必要となる
- 問題は**データ標準と情報管理のルールと意欲**である
- 建築生産におけるBIMは単なる便利な道具としてのとしての仕組みから建設産業全体を効率化する社会システムとしての仕組みに変貌させなければならない→**法改正も含む**

## BIMを社会システムに変えるには

標準を作ってもサプライチェーンの中間に住む企業では同業を糾合しにくい

- 動機付け、利益誘導が難しい
- サプライチェーン全体に係わることなので自組織だけでは、身動きが出来ない

標準は使われてこそ威力を発揮する

- サプライチェーンの上流に住むものほど動機付けがしやすい

強力な動機付けが必要となる

- サプライチェーンの頂点に立つ者の自覚とリーダーシップが必要となる→国土交通省
- EUでは、欧州公共調達指令によって2016年1月以降、28の欧州連合加盟国が、EU公的資金によって資金提供された建設プロジェクトでのBIMの使用を要求、指定、促進、または義務付けており、英国、オランダ、デンマーク、フィンランド、ノルウェーでは公共事業においてはすでにBIMの採用が必須となっている。

2020/12/11

buildingSMART Japan

15

## BIMと国際標準

- 建物のライフサイクル全体に渉る情報管理に関する国際標準ISO19650→最近日本規格協会から日本語版が出版された
  - BS1192が元になっている
- IFC : BIMデータのモデル表現 (ISO16739)
- IDM: プロセス定義と連携方法 (ISO29481)
- ISO29481: 情報受け渡し手順
  - Part1(ISO29481-1): 方法論と様式
  - Part2(ISO29482-2): 相互作用の枠組み
- IFD : 用語理解のための共通辞書 (ISO12006-3)
- ISO12006: 建設分野の情報の組織化
  - Part2(ISO12006-2): 分類の枠組み
  - Part3(ISO12006-3): オブジェクト指向の情報の枠組み

2020/12/11

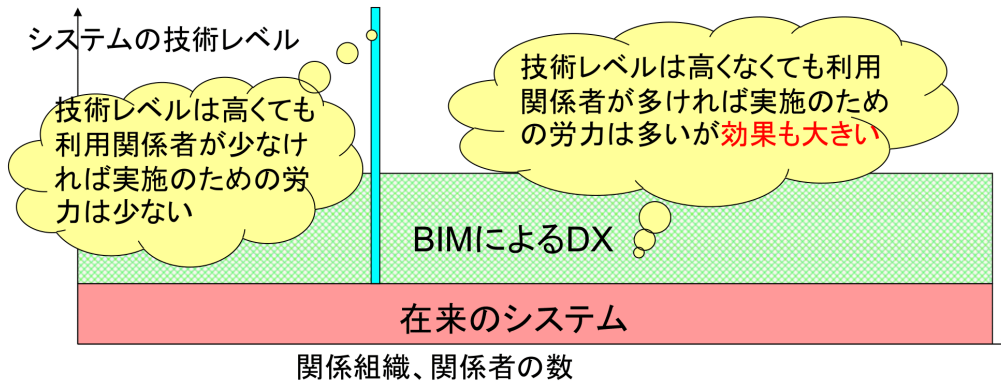
buildingSMART Japan

16



## BIMによる建設産業のDX

- 標準を含むルール作りだけでなく、システムの運用、定着のために膨大な労力が必要となるが効果も大きい(労力と効果は、図の面積に比例する)



2020/12/11

buildingSMART Japan

19



## BIMを社会システムとして定着させるには→電子データが「正」の世界へ

- コンピュータを使ってはいるが
  - 結果は紙に印鑑を押して流通
- BIMでモデルを作成しフェーズを超えて受け渡したとしても
  - 紙の図面が「正」
  - BIMモデルは参考資料か？
- データを「正」として社会に流通させるためにはデータ標準、法・基準類、ビューア等ツール群の整備が必要である。
  - 関係者が飛躍的に多くなるため普及させるのは容易なことではない
  - 電子署名された文書の長期保存と見読性の担保
  - 安価なビューア
  - JISその他の規格類の整備
  - 関連法規の整備
- 製造業ではすでに「3DIE」の議論が活発に行われている

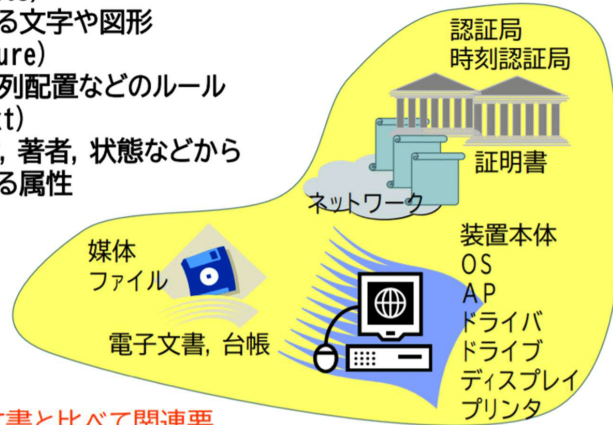
buildingSMART Japan

20

# 電子文書の長期保存要件

文書を構成する要素

- 内容(Contents)
  - 意味のある文字や図形
- 構造(Structure)
  - 文字の配列配置などのルール
- 文脈(Context)
  - 作成日付, 著者, 状態などから判断できる属性



電子文書は, 紙文書と比べて関連要素が多岐にわたる

2020/12/11

buildingSMART Japan

21

プロセスを動かす電子署名された電子文書

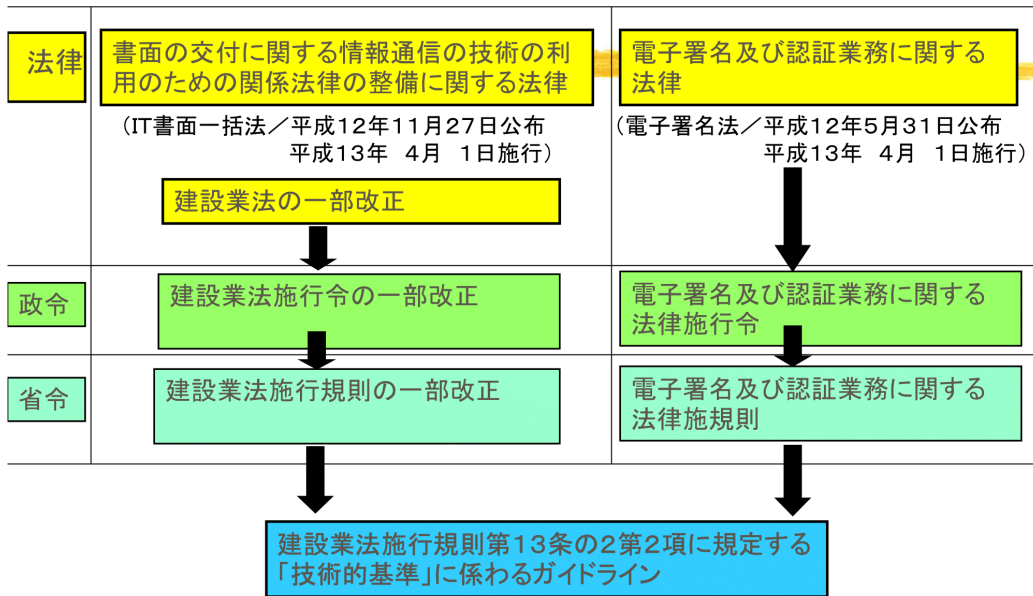
- 建築確認手続きにおける電子申請
- 平成13年の建設業法改正によって請負契約の電子契約が可能となった→図面は契約図書の一部
  - CI-NET
  - 国土交通省
    - 電子入札から電子契約へ

2020/12/11

buildingSMART Japan

22

# 建設業法の改正と電子署名法との関係



2020/12/11

(国土交通省より平成13年3月30日発表)  
buildingSMART Japan

23

## CI-NETの普及拡大状況

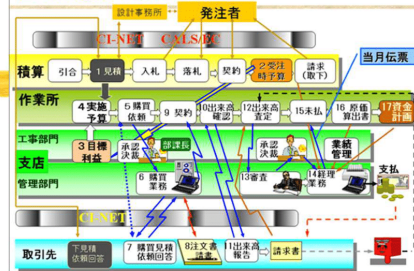
- CI-NETとは
- 総合建設業者と専門工事業者間の電子商取引

2020/12/11

buildingSMART Japan

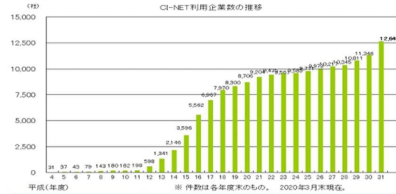
24

### 社内外を繋ぐ情報の流れ



### 3. CI-NET利用企業数の推移

※利用企業数の指標として、企業識別コードを用いています。企業識別コードとは、データの送信者、受信者を特定するため、全産業に渡り企業の背番号として一般財団法人日本情報経済社会推進協会(JIPDEC)が取り決めています。



## 国土交通省による電子入札と国際標準化

- 2002年9月より国連の欧州経済委員会の下部機関UN/CEFACTの基で標準化活動を開始(GLOCAL)
- 日本がリーダーで、フランス、米国、英国、ドイツ、スウェーデン、オランダ、韓国、インド、チェコ共和国などとプロジェクトチームを結成
- 本年6月には、工事入札のプロセスに関する標準が国連のビジネススタンダードとなった

2020/12/11

buildingSMART Japan

25

## 国土交通省が電子契約開始

- 契約は、サプライチェーンにおけるプロセスを繋ぐ接点
- 令和2年度より全面適用
- 少しずつではあるが電子データが「正」となる世界が広がりにつつある

2020/12/11

buildingSMART Japan

26



# BIMは、Society5.0→スマートシティの基盤となる？

## 英国のBIM戦略：国家戦略としてBIM導入を推進

- BIM Level2 mandate
  - BIM Level2により公共調達を行うよう英国政府による命令

### Government Soft Landing Initiative

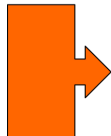
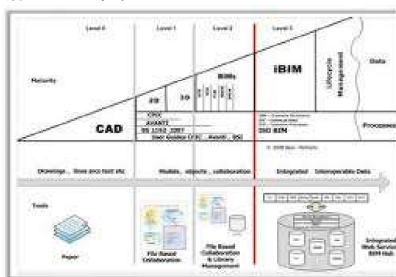
- アセット、維持管理に対するBIMの適用

### BIM情報管理のための規格：BS1192

- データ標準 IFC(ISO 16739)、COBie等

## BIMを活用したスマートシティ構想

- BIM Level2 Convergence
  - BIMとスマートシティ間のギャップを埋める試み
  - BIMとスマートシティの規格を紐付け
- 英国のスマートシティ構想
  - City Standard Institute 英国規格協会
  - スマートシティ規格：PAS181-185



**BIM Level3 Digital Built Britain**

2020/12/11

buildingSMART Japan

27

## DXによる 生産プロセスの改革

紙上表現の電子化から意味と振舞いの電子化へ

「紙」が正（原本）の世界から「電子データ」を正にできる世界へ

静的な納品から生産プロセスの中で日々の業務で使われている動的な情報のやり取りへ→CDE

その結果、BIMによる効率的な生産プロセスへ

BIMはスマートシティの基盤へ

2020/12/11

buildingSMART Japan

28