

CIMの国際動向について ～英国の動向を中心として～

平成 28 年 11 月 15 日

(一財)日本建設情報総合センター(JACIC)

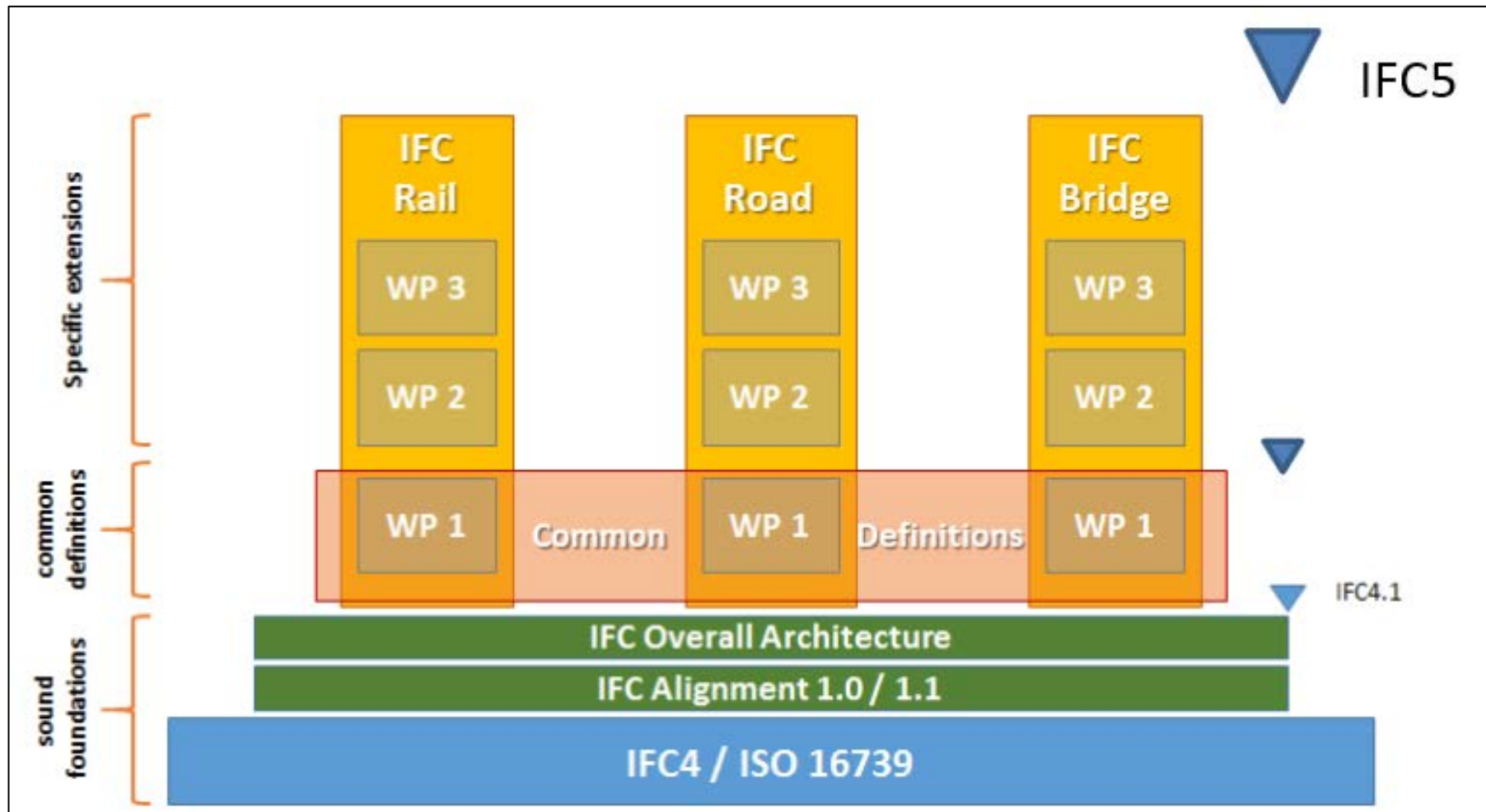
研究開発部 小路 泰広

- 目的
 - CIMやBIM (Building Information Modeling)の国際標準化、基準・ガイドライン類や人材教育に関する国際的な動向を把握し、我が国の建設生産システムにおけるCIMのあるべき姿や具体的な適用方法を検討するための基礎資料を得る。
- 海外調査の実施
 - 欧米等BIM先進国における政策や実施状況の把握
- buildingSMART国際会議への参加
 - 3次元モデルの交換標準であるIFC(Industrial Foundation Classes)の標準化動向を把握

Building	Infrastructure	Product	Technical	Regulatory
ISO IDM Standard	IFC4 Infra alignment 1.0 (Deployment)	IFC mapping into bSDD	Linked building data ifcOWL	E-submission common guidelines
IDM for building programming	IFC Alignment next phase 1.1	Data dictionary enabler	mvdXML Trust in BIM deliverables	Automated code checking
Global BIM guide wiki	IFC Road & Rail	Product templates and BIM objects	IDM Model Setup	
MVD FM Handover	IFC Asset Management	IFC primer. Real life object mapping		
MVD Energy simulation	IFC Bridge			
MVD Scheduling	Integrated Digital Built Environment			
MVD Quantity take off	Infra Overall Structure			
MVD Annotation				
IDM Curtain walling				
IDM Configurator				

- ①～④省略
- ⑤ 全体構造検討(統合モデル)の成果
- ⑥ 2017年の初めに4つの先鞭事項の開始準備
- ⑦ 中国提案の鉄道と韓国提案の道路モデルを了承
- ⑧ 原則としてトーマス・リービックが提示の図式を承諾し、様々な先鞭事項に基づく共通スキーマ作成する次の段階を支持する。
- ⑨・⑩・⑪ Linked Date (WEBでのデータ統合)の推進
- ⑩ 欧州道路管理者会議との協働
- ⑫ IFC Bridge MOUの締結
- ⑬～⑮省略

Overall Architectureプロジェクト終了後、IFC-Railway、IFC-Road、IFC-Bridgeの共通要素を定義し、IFC5策定へ。



- **空港分科会 (Airport Room)**
 - リーダーはオランダのスキポール空港会社
 - 基本施設（滑走路、エプロン等の土木施設）以外のターミナル部分における空港独自の施設をアセットマネジメントの対象として検討を行う模様。
- **建設分科会 (Construction Room)**
 - リーダーは日本の鹿島建設
 - 建築・設備分野の施工段階の3次元CADデータの連携の標準化を行う模様。

英国政府は2011年、公共部門の資産コストを2016年までに
最大20%削減することを目指した「**政府建設戦略**」を発表

 **Cabinet Office**

Government Construction Strategy

May 2011

- 第一章 序論
 - 変化の必要性
 - 幅広い利益
 - 調達改革
- 第二章 戦略の目的
 - 調整とリーダーシップ
 - 将来プログラム
 - ガバナンスと発注者のスキル
 - 挑戦
 - VFM、基準及び費用ベンチマーキング
 - 効率性とムダ費の排除
 - **BIM**
 - 設計・建設から運用・資産管理まで
 - サプライヤーとの関係性マネジメント
 - 競争力及び重複の削減(公共部門全体)
 - 新しい調達モデル
 - 発注者との関係性マネジメント
 - 持続可能性と炭素に関する政策の適用
- 付属書A 実行計画の要旨

英国: BIM成熟レベル

紙文章の、基本的資産情報を集めた、バラバラの情報源

半構造化された電子文章による、幅広い資産情報を集めた、バラバラの情報源

いくつかの自動的に連携する機能を持ったファイルベースの統合化された電子情報

完全自動接続で、Webに保管される、統合的な電子情報

レベル0

レベル1

レベル2

レベル3

ライフサイクルにわたる資産管理

iBIM

BIMs e.g.

2D

3D

建築
構造
火災
建物
ス
サ
橋
梁

IFD
IFC

CAD

CIPC
Avanti
BS 1192:2007
ユーザーガイド: CPIC, Avanti, BSI

IDM
ISO BIM
© 2008/13 Bew-Richards

作図、線、円弧、文字等

モデル、オブジェクト、協働、統合された相互運用可能なデータ

BS 1192:2007

PAS
1192-2:2013
CAPEX

PAS
1192-3
OPEX

BS 1192-4^{A)}

BS 8541-1:2012, BS 8541-3:2012, BS 8541-4:2012

BS 8541-5^{A)}, BS 8541-6^{A)}

BS 70000-4:2013

IFC:BS ISO 16739:2013

IDM:BS ISO 29481:2010

IFD:BS ISO 12006-3:2007

BIM成熟レベル
(レベル0~3)

基準・仕様書
(BS1192等)

2. 戦略の目的 BIM

- ・ 先端企業では完全な3D環境下で作業を行う能力を有し、プロジェクト関係者全員が共有するプラットフォーム上で作業を行い、その結果、取引に係る費用とエラーの発生する回数が低減した。

しかし一般的に建設業は、デジタル技術の活用では、他の業界より遅れている。

- ・ **全チームメンバー**が同じデータを元に確実に作業を実施する**幅広い活用**
 - ①**代替設計**の提案を比較して要因評価できる。
 - ②プロジェクトは**三次元でモデル化**(発生するエラー、その後の費用のかかる変更を排除)
 - ③設計データは**直接工機械**に入力(設計と製造者間のリンク、不要な中間物の排除)
 - ④建設後の**資産管理**について有効

妨げている要因

- 互換性のあるシステムの不足
- 標準プロトコルの不足
- 発注者と主席設計者に必要な様々な要件のため

- ・ 内閣府は政府内を調整して**BIMの基準を策定**する。
 - 基準策定は業界グループと密接に協力して、**段階的なプロセス**をとる。
 - 業界が新基準の策定及び訓練のために**準備する時間を与えるもの**となっている
- ・ **政府は完全に3D化されたBIMを2016年までに最低限のものとする。**
 - 全てのプロジェクト、資産について情報、書類、電子データによるものをさす

BIMレベル2関連のドキュメント

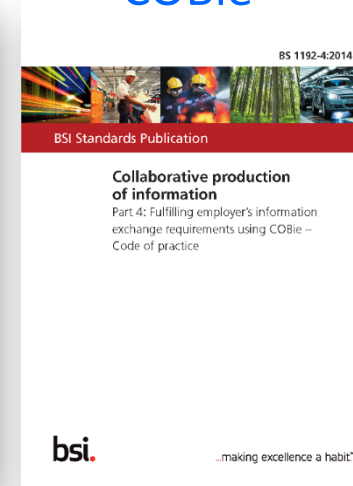
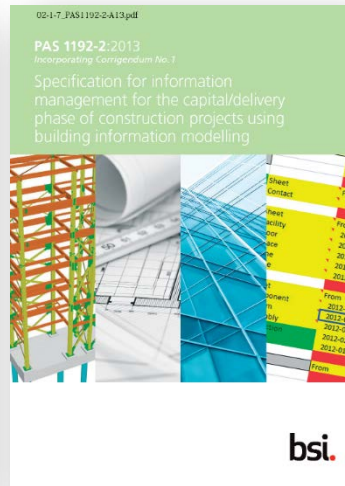
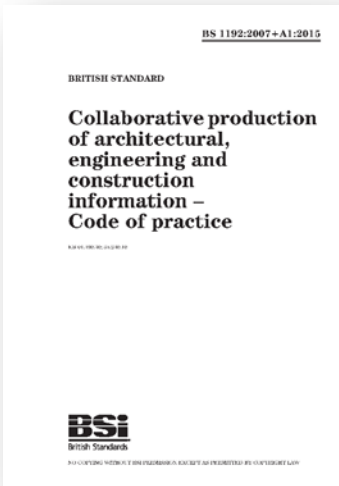
BS1192:2007

PAS1192-2:2013

PAS1192-3:2014

BS1192-4:2014
COBie

BS8541 Series



設計・施工フェーズ

維持管理フェーズ

COBie

補足資料



2008年に英国政府に認定

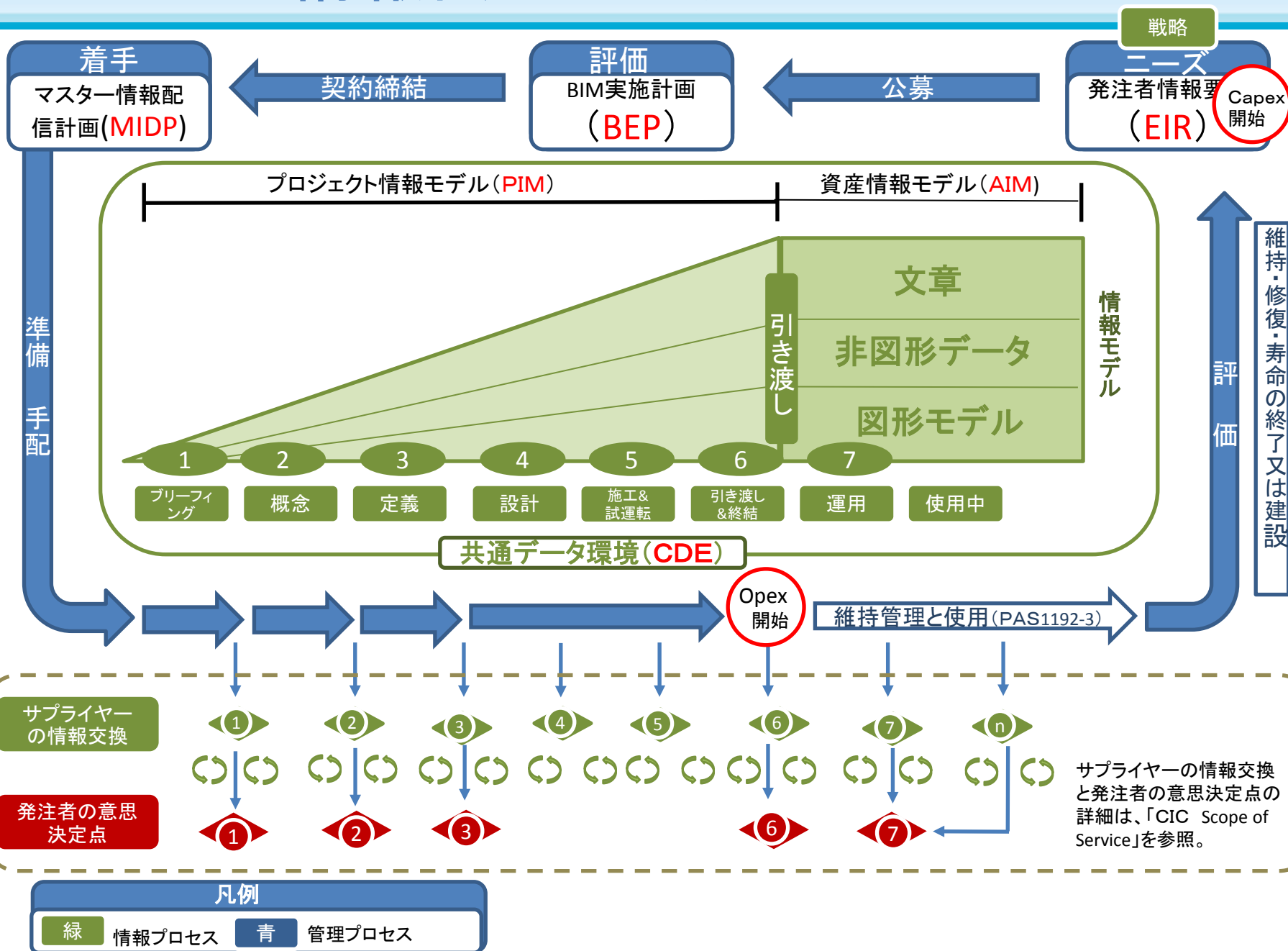
BIM固有の情報交換についてのみ記述

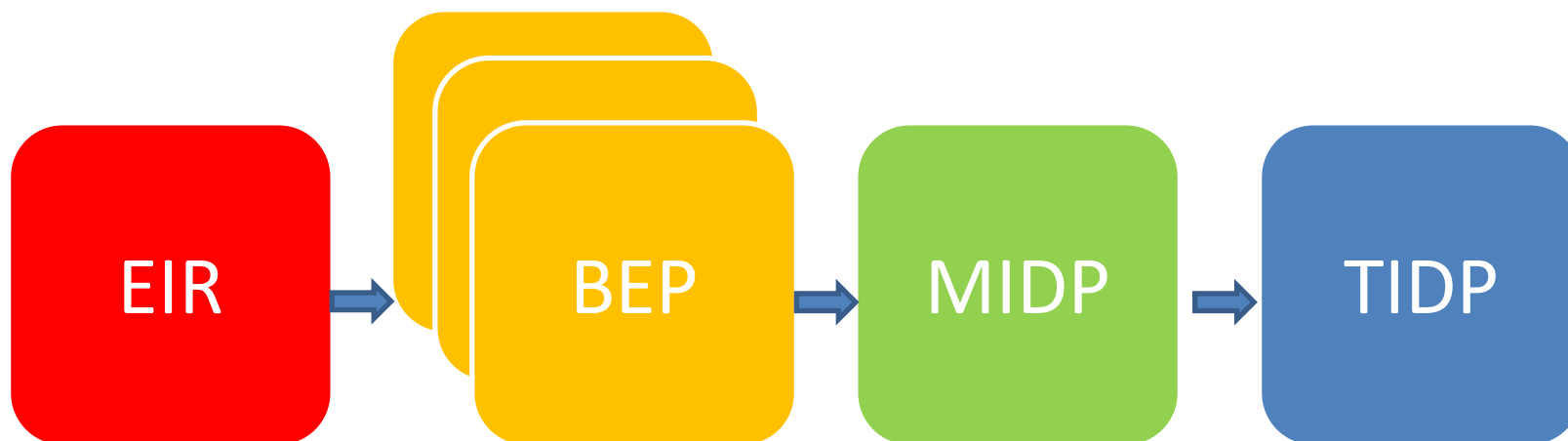
※情報は、効率的で正確な情報交換のためには、体系化された方法で管理されることが必要。
情報の配信に採用することが望ましい規格やプロセスの詳細。

※COBie: 施工段階から運用段階への建物情報交換仕様

- 不正確・不完全・不明確な情報のために、結果的に20～25%もの無駄な追加支出を招いている問題に取り組む。
- BS1192:2007や本書に記載の規格やプロセス、手順が実行されるならば削減が可能。
- BIMを利用した業務の管理手法は、本書(PAS1192-2)が作成された時点では初期段階。
- BIM成熟度レベル2の実務はこれからも進化し続け、情報の共有・交換の範囲はプロジェクトごとに異なってくると予想。
- BIM成熟度レベル2のBIMの定義は、個々に作成されたモデルの共通データ環境での共同利用というコアとなる原則を中心として引き続き進化していくと予想。

情報伝達サイクル





発注者情報要件

- 開始時に準備
- 発注者がどのデータをいつ必要とするか明記

BIM実行計画

- EIRに対するサプライヤーの応答
- どの様なモデルとデータを準備するか明確化
- 作業計画の概要
- 選択したフォーマットと技術

マスター情報発信計画

- 受注者が準備
- 何をいつ実行するか明確化
- 教育訓練の概要

タスク情報発信計画

- MIDPに対する詳細な計画
- 誰が、何を、何時、どのように、どのレベルの詳細度・情報で実行するか明確化

- 情報配信サイクル及びプロジェクトは、「開始」～「引渡し」
- 「開始」は、【新規】と【改築等】の2種類
 - プロジェクトが既存の情報無しに開始される場合
 - プロジェクトが既存の情報の評価に基づいて開始される場合
- EIRは、提案されるアプローチや能力の評価を可能にする最初のBIM実施計画(BEP)をサプライヤーが提出できるように、**入札文書の一部**とする。
- EIRは、定められたプロジェクトの各段階及び情報交換に対して、**特定の**であり、**測定可能**であり、**達成可能**であり、**現実的**であり且つ**時間限定**でなければならない。
- EIRは、プロジェクトの各節目で要求される「**発注者の平易な言葉による質問**」に適切な詳細度で回答できる十分な情報を提供すること

BEPは契約前と契約後に展開(Pre-Contract/Post-Contract)

- **契約前BEPの目的**

サプライヤーの取組案、能力及び力量がEIRを満足するか証明。

⇒発注者がサプライヤーの提案書(BEP)を評価

- **契約前BEPの内容**

EIRの要求全てと下記の情報で構成。

- a) プロジェクト実施計画(**PIP**: Project implementation plan)
- b) 協働及び情報のモデリングのためのプロジェクト目標
- c) プロジェクトマイルストーン(工程表)
- d) プロジェクト情報モデル(**PIM**: project information model)

- **PIP**は、サプライヤーの能力・経験を評価する文書の1つ
- サプライチェーン能力概要書
(SCCS: supply chain capability summary form)を含む。
 - a+b) サプライヤー能力評価書
 - 組織(サプライチェーン全体)の現在の能力を評価
 - a) サプライヤーBIM評価書
 - BIMに関する力量と理解の証明及び能力を評価
 - BIMプロジェクトの経験(BIMを実現した3つのプロジェクトを記載)
 - b) サプライヤーIT評価書
 - 情報交換に関する一般情報及び会社方針
 - ソフトウェア及びシステムに関する技術情報

- 契約締結後のBEP: EIR + 下記の情報で構成

■ 管理に関する事項

- 1) 役割、責任及び権限
- 2) プロジェクトの工程表・プロジェクトマイルストーン
- 3) プロジェクト情報モデル(PIM)の完成図
- 4) ポイントクラウド(点群)、光検出・測距(LIDAR)又は汎地球測位航法衛星システム(GNSS)の使用を含む測量戦略
- 5) 既存のレガシーデータの使用
- 6) 情報の承認
- 7) PIM認可プロセス

プロジェクト実施責任者(PDM)

- 契約締結後、PDMは、キックオフミーティングを開催
- EIRの責任分担マトリクスに関して、資源の利用可能性及び能力を確認
- 教育訓練のニーズの特定
- チームメンバーのTIDPを参照してMIDPの策定に協力

マスター情報配信計画(MIDP)

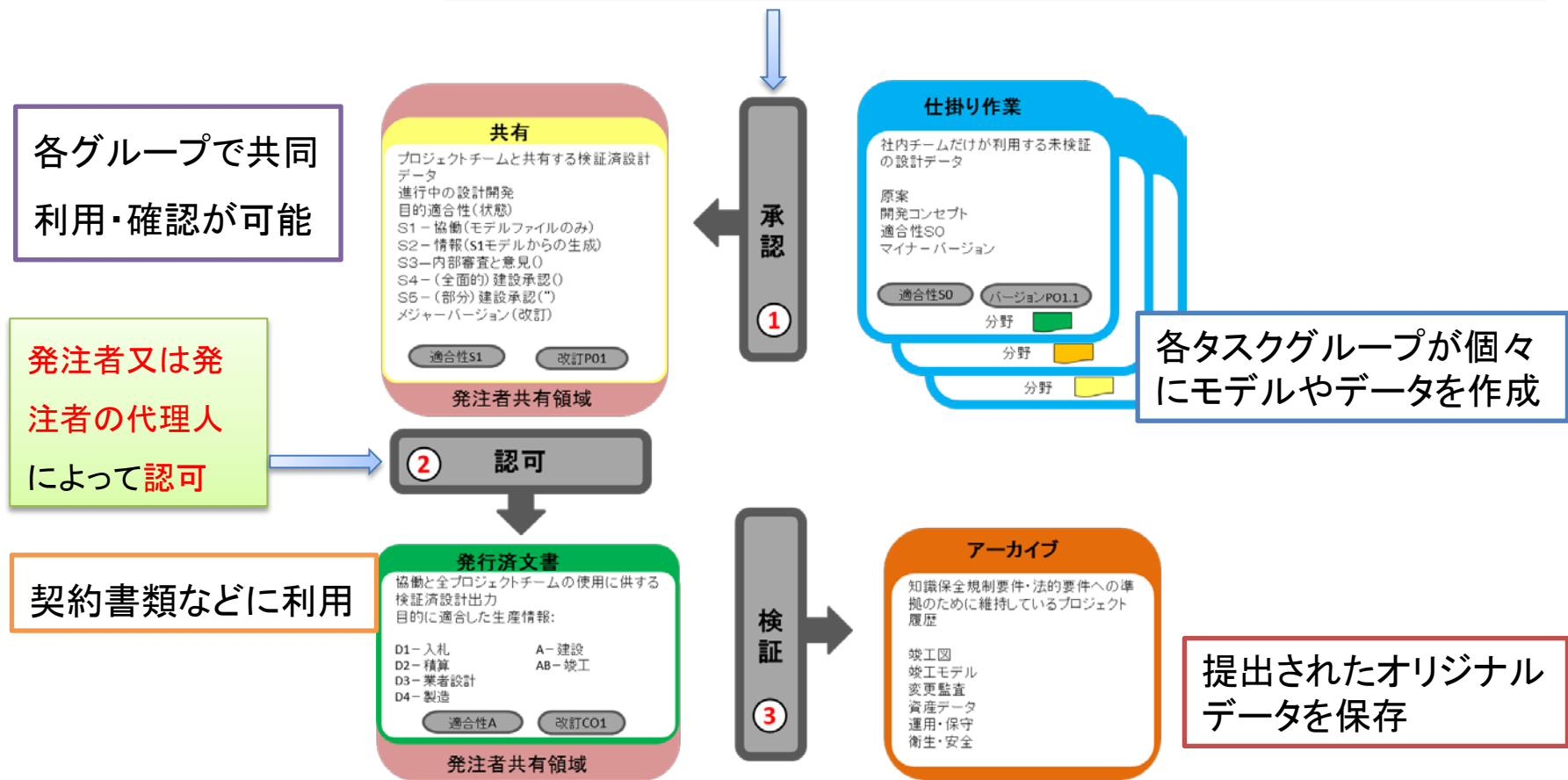
- プロジェクト期間中の情報管理のため、PDMが利用
- モデル、図面(3D描画)、仕様書、機器明細表、部屋のデータシート等プロジェクトの情報成果物を記載⇒変更管理を通して維持管理
- 各タスクチーム管理者はマイルストーンを設定して自身のタスク情報配信計画(TIDP)を作成
 - ⇒ 各サプライヤーの情報配信に対する責任を明示

- PIMは、MIDPに従って作成
- EIRsやCIC BIMプロトコル(2013)で定められた発注者の意思決定プロセスと整合する節目での情報交換を通して徐々に作成され、発注者に配信
- 単一の統合型建物情報モデルではなく、MIDPに規定される一連の**分散型建物情報モデルと関連する非図面データ及び文書**で構成
- 設計意図モデルとしてスタートし、所有権が設計者から施工者とそのサプライチェーンに移るにつれて仮想建設モデルへと展開
- 所有権の移転は、そのタイミングも含め、発注者とサプライヤーとの間の約定条件/契約で明確に取決める
- データ配信は、完全なレベル2プロジェクトを可能にするため、**ネイティブ(ソフト固有の)ファイルフォーマット、COBie-UK-2012及び読み取り専用PDFの一部又は全部**を含む

BIMレベル2のデータ管理手法(Common Data Environment)

データの不完全さ、不確実さ、曖昧さを払拭するためのプロセス

タスクチーム管理者が、あらかじめ決められた手順により承認し、共有化する



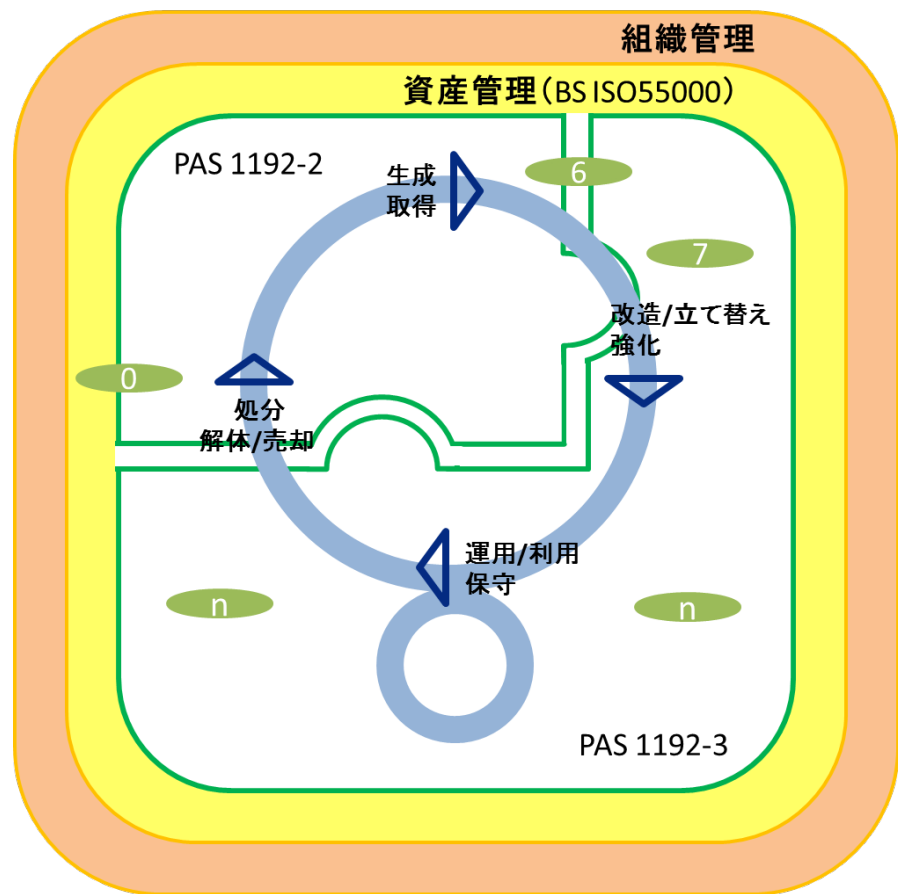
改ざんされた場合の復旧のため

● PAS1192-2

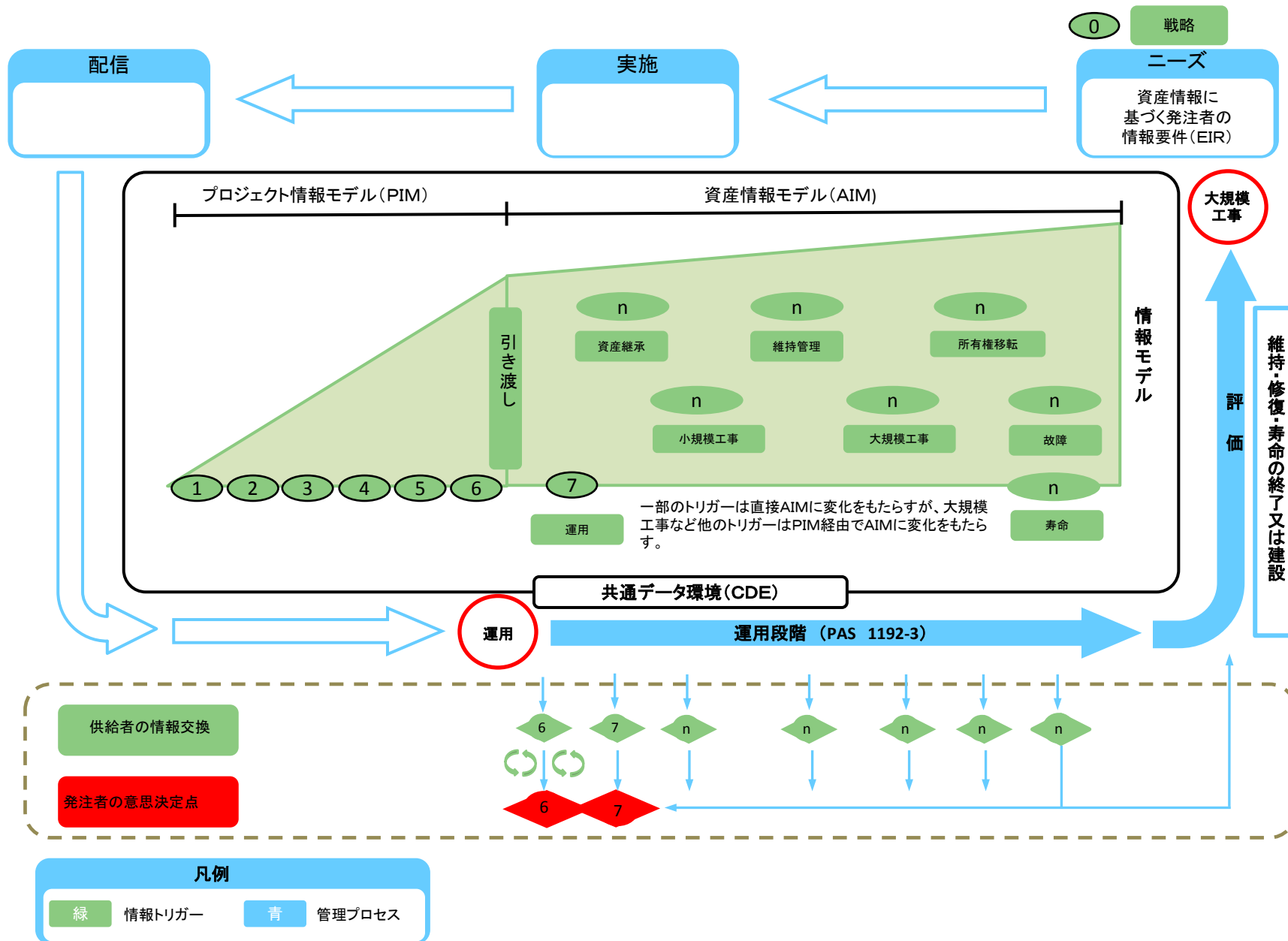
- 資産建設の短期活動のための情報管理
- 一般にプロジェクトの各段階で定義された、明確で理解しやすい順序に従う

● PAS1192-3

- 長期のアセット・マネジメント活動のための情報管理
- 資産の引き渡しから処分に至るまでに順不同に生じる計画的なイベントと非計画的なイベントが混在した全体に適用



資産管理を改訂した情報伝達サイクル



1 概要説明

- 図形モデルなし、又は (既存の建物や構造物の) AIMからの情報

2 概念

- 図形設計は集合図だけ、又は標準的な要素を表す2D記号

3 定義

- オブジェクトは要素毎の標準的表現
- 設計から仕様書の特性及び属性により製造者の製品の選択可

4 設計

- **オブジェクトは3Dで表現し**、仕様書を添付
- 製品の操作空間、維持管理、据付、取替用のアクセス空間

5 建築及び試運転

- 標準的なオブジェクトは、調達・設置されたオブジェクトに置換え
- 保存すべき重要情報は、置換えられるオブジェクトに添付/リンク

6 引き渡し及び終結

- 現況モデルは、コンテンツ及び寸法を正確に表現
- 維持管理文書、試運転記録、竣工モデル、及び関連する全文書

7 運用及び供用中

- 変更に応じてオブジェクトを更新
- 維持管理記録や交換日などの補足情報で更新

各段階におけるモデル詳細度

ステップ番号 モデル名	1 概要説明	2 概念	3 定義	4 設計	5 建築及び試運転	6 引渡し及び終結	7 運用
対象システム	該当せず	全て	全て	全て	全て	全て	全て
説明図(建築プロジェクト)							
説明図(インフラプロジェクト)							
モデルが信頼される対象	概要説明や、機能要件、機能のベンチマーク、サイトの制約条件を伝える モデル情報 。	概要説明やデザイン意図に対する最初の応答を伝え、機能要件の概要を記述するモデル。モデルは早期の設計開発、解析及び調整に使用できる。モデルのコンテンツは固定されず、更なる設計開発の対象となることがある。モデルは調整、順序付け及び見積りの目的に使用できる。	概要説明や、デザイン意図、さらには解析、設計開発、受注者との早期の契約に使用できる一部の、機能情報に対する応答を伝える 次元的に正確な協調モデル 。モデルは調整、施工計画の目的や、最初の段階における目標価格の合意を含む見積り目的に使用できる。	規制要件の遵守を検証するために使用できる 次元的に正確な協調モデル 。モデルは専門工事業者の設計モデルを組み込むための開始点として使用でき、また、製造、調整、施工計画の目的や、目標価格/保証最高価格の合意を含む見積りの目的に使用できる情報を取り入れることができる。	施工前及び施工中において、専業下請けとの協調設計モデルと関連のモデル属性を組み込んだ 正確なアセットモデル 。モデルは据付の順番及び据付状態に関する情報を把握するのに使用できる。	引き渡し時において運用及び維持管理に必要な 全ての情報を含む竣工時の資産の正確な記録 。	一定時点における資産について、引き渡し後の重大な変更を盛り込み、機能データや状況に関するデータ、運用及び維持管理に必要なすべての情報を含む更新された記録。