

欧州公共事業による BIM導入の手引き

建設業界における戦略的な効率化
価値、革新、成長の促進



Co-funded by
the European Union



欧州公共事業による BIM導入の手引き

建設業界における戦略的な効率化
価値、革新、成長の促進



Co-funded by
the European Union

序文



読者の方々に向け

欧州の建設事業は、経済的、環境的、社会的な課題に直面しており、その多くは厳しいながらも将来も拡大することが予測されます。EUのGDPにおいて建設産業が占める割合は9%であり、雇用総数は1,800万人にのぼります。本産業は経済成長の牽引役であり、主に中小企業から成る300万の企業団体によって構成されています。

気候変動、資源効率、社会福祉・都市化・移民による需要の拡大、老朽化するインフラ、経済成長を促進する必要性、予算的制約など、政府、公共インフラ所有者、そして社会全体が大きな課題に直面しており、建設事業が革新的で競争力を持って成長することが、こうした課題に取り組むうえで不可欠です。


過去の建設事業における生産性の向上は必ずしも大きなものではありませんでした。しかしながら、ここに来て建設業界にも他の産業部門と同様に「デジタル革命」の波が押し寄せています。ビルディング インフォメーション モデリング (BIM) は、コスト削減、生産性・運用効率・インフラストラクチャーの品質の向上、より優れた環境性能を実現する戦略的ツールとして、価値連鎖のさまざまな段階での導入が急速に増加しています。

未来は今現実のものになりつつあり、私たちは欧州全体における共通アプローチの構築を進める時期に差し掛かっていると見て良いでしょう。建設支出の大部分を占める公共支出および政策立案者は、いずれも中小企業を積極的に参加させイノベーションと持続可能な発展を支援するためにBIMの幅広い利用を促進することで、欧州の納税者にとってより良い価値を生み出すうえで中心的役割を果たすことができます。

欧州公共事業におけるBIMの共通定義の広範な導入と提供を目的とした共通枠組みに関する先駆的な取り組みが評価され、欧州委員会の支援の下に活動するEU BIMタスクグループ (BIM Task Group) は、先立って欧州BIMサミット賞 (European BIM Summit Award) を初めて受賞しました。

欧州における協業を通じ建設事業のデジタル化を可能にし、公共事業関係者に対する情報提供において中心的な役割を果たしてきたEU BIMタスクグループの素晴らしい活動に、この場を借りて感謝いたします。

本手引きおよびその広い活用が、オープンかつ高い競争力によって世界の建築分野をリードすることができる統合されたデジタル市場の創出に貢献すると強く確信しています。加えて、公共部門と民間企業の枠組みを超えた幅広い協業に向け、より多くの対話を促進する契機に本手引きを活用していただければ幸いです。



Elżbieta Bieńkowska

域内市場・産業・起業・中小企業担当委員

謝辞

この手引きは欧州21カ国の公共事業の組織の協力によって製作されました。本事業は欧州委員会の共同出資によって運営されるEU BIMタスクグループによるものです。本事業は以下のメンバーによって構成される運営委員会が監督しています。

ピエトロ・バラトーノ、アンジェロ・チリビーニ イタリアBIM委員会、イタリアインフラ・交通省
 マーク・ビュー MBE 英国BIMタスクグループ、Digital Built Britain
 バリー・ブラックウェル 英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省
 デイデルク・ハウグ ノルウェー国有建造物管理局、EU BIMタスクグループ特別顧問
 ベノ・コホスト、ヘスター・ファン・デル・ポルト オランダ公共事業局
 リチャード・レーン EU BIMタスクグループ、プロジェクトマネージャー
 イングマル・レーエン、ジェニー・カールステッド スウェーデン産業省交通局
 アダム・マシューズ EU BIMタスクグループ議長
 イルカ・メイ EU BIMタスクグループ副議長
 スーエイル・スーブラ フランス国立建築土木研究所、建築産業のデジタル化計画 (PTNB、Plan Transition Numérique dans le Bâtiment)
 ヴァルゴ・スルカココ エストニア経済通信省
 ホルヘ・トリコ、エレナ・プエンテ・サンチェス スペイン国土開発省、国土交通局 (INECO、INGENIERIA Y ECONOMIA DEL TRANSPORTE, S.A.)

運営委員会は、この手引きの製作に時間と専門知識を提供してくれたEU BIMタスクグループ総会メンバーに感謝いたします。

ベルギー:	ベルギー建築庁	オランダ:	公共事業局 (Rijkswaterstaat)、政府不動産会社 (Rijksvastgoedbedrijf)
チェコ共和国:	産業貿易省	ノルウェー:	国有建造物管理局 (Statsbygg)、ノルウェー建築局 (DiBK)
デンマーク:	デンマーク建築物・不動産庁	ポーランド:	インフラ建設省
エストニア:	エストニア経済通信省 エストニア国有不動産株式会社	ポルトガル:	リスボン大学
フィンランド:	政府資産運用管理公社、フィンランド交通庁	スロバキア:	スロバキア工科大学
フランス:	フランス「建築産業のデジタル化計画」(PTNB、Plan Transition Numérique dans le Bâtiment)、MediaConstruct、AIMCC	スロベニア:	インフラストラクチャー省
ドイツ:	連邦交通・デジタルインフラ省、ドイツ連邦建設都市空間整備研究所	スペイン:	スペイン開発省 (INECO、INGENIERIA Y ECONOMIA DEL TRANSPORTE, S.A.)
アイスランド:	FSR (政府建設請負機関)	スウェーデン:	スウェーデン産業省交通局 (Trafikverket)
アイルランド:	公共事業局	英国:	ビジネス・エネルギー・産業戦略省、英国政府BIMタスクグループ、Digital Built Britain
イタリア:	イタリアBIM委員会、インフラ・交通省、ANAS (道路局)、イタリア国鉄 (FSグループ、Ferrovie dello Stato)	欧州議会:	欧州議会技術総局
リトアニア:	環境省、リトアニア道路管理局、JSCリトアニア鉄道、国営企業Turto bankas	欧州委員会:	インフラストラクチャー・ロジスティック局
ルクセンブルク:	技術資源と建築革新センター (CRTI-B、Centre de Ressources des Technologies et de l'Innovation pour le Bâtiment)		

本プログラムは、以下の団体の支援と共同出資によって運営されています。

- 欧州域内市場・産業・起業・中小企業総局 (Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs / DG-GROW)
- 英国ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (本プログラムの主任コーディネーターとして)

運営委員会は、本プログラムの展望、適用範囲、実現に大きく貢献したルッツ・ケッペン (DG-GROW) とバリー・ブラックウェル (BEIS) 両氏に特に感謝いたします。

要旨

本手引きは、BIMの普及拡大を通じた経済成長と競争力の促進および公的資金への価値の提供という、政府や公共事業発注者が直面する、重要度を増しつつある課題に対応するものです。

BIM (Building Information Modelling) は、建設事業および建設環境のデジタル変革における中心的な役割を果たしています。

欧州および世界各地の政府および公的調達機関は、費用、品質、および政策目標を達成するための戦略的手法としてのBIMの価値を認識しています。その多くはBIMを建設分野および公共資産の運用に用いて経済的、環境的、社会的利益を確保するために積極的な措置を講じています。本手引きは、BIMの普及拡大を通じた経済成長と競争力の促進および公的資金への価値の提供という、政府や公共事業発注者が直面する、重要度を増しつつある課題に対応するものです。

欧州全体から集められた提言

本施策は20カ国を超す欧州諸国の公共政策立案者、公共財産所有者、インフラストラクチャー運営者が持つ経験を集め、以下の問いに対して提言を行うEU BIMタスクグループによって運営されます。

- 各国の政府がBIMを支援し奨励する行動をとった理由
- 期待できるメリット
- 政府や公共事業発注者がリーダーシップを発揮し産業界と協力するための方法
- 公的機関による先導と欧州全体の連携が重要である理由
- BIMについておよびヨーロッパにおける共通定義

BIMについて

BIMはデジタルを用いた建築および資産運用です。テクノロジー、プロセス改善、デジタル情報を集積させることにより、発注者、事業成果、資産運用を根本的に改善します。BIMは、ライフサイクル全体にわたって建築と公共インフラ資産の意思決定を改善するための戦略的手法として新規建設案件に適用されているほか、建設事業で最大のシェアを持つ建設環境の改築、改装、保守を支援しています。

価値

BIMは新しい概念ではありませんが、近年世界的に導入が進められています。報告書¹では、BIMの導入が広がることで2025年までに世界のインフラ市場に15~25%の費用削減が見込まれると予測されています。BIMは、技術主導型の変化によって建設部門に最も大きな影響を与える可能性を有しています。²

本施策がもたらす価値は非常に大きく、欧州全体でBIMの普及が建設事業に10%の削減をもたらした場合、1兆3,000億ユーロ規模の市場に対してさらに1,300億ユーロが生み出される見込みです³。こうした優れた経済効果に加え、気候変動と資源効率の課題に対してもたらされる社会的・環境的利点はさらに大きな規模になると予測されています。

戦略的な手法である欧州公共部門によるBIMの広範な導入を奨励することにより、必要とされる価値を生み出し、建設環境および建設事業への導入に対して調整された枠組みを用意することが本手引きの目的です。この連携は、欧州全体のデジタル革新に透明性と再現性をもたらす、相違、誤解釈、および無駄を減らします。この施策によって、建設業、特に中小企業の成長を加速し、競争力を促進します。

¹ BCG, Digital in Engineering and Construction, 2016; McKinsey, Construction Productivity, 2017

² WEF, Shaping the Future of Construction, 2016

³ FIEC, Annual Report, 2017

目次

結論

本手引きでは、BIM導入に向けて欧州全体の戦略的アプローチを調和させる機会が存在すると結論付けています。

政策および公共調達手法は、建設事業におけるこの変化を支えることができる強力なツールとして奨励されており、そうしたトップダウン型のリーダーシップが発揮されない限り、情報技術の低い導入率や偏在は今後も続く可能性が高く、結果として大幅な生産性や資金価値の向上を図る機会は制限されるでしょう。そうした状況は、範囲が大きく多様性の高い中小企業では特に顕著になっています。

政府および公共事業の組織は、未だ活用されていない電子技術が建設事業で導入される機会を促すためにリーダーシップを発揮することで、より良い公共サービスの提供および公的資金の価値向上を図ることができます。しかしながら、政府の力だけでこの目標を達成することはできません。このデジタル変革を達成するためには、商業モデル、教育、技能開発、中小企業、既存の慣習への変化等に十分に配慮しながら、欧州全体および各国レベルで産業界と協力することが不可欠です。

本施策の目標は、民間企業との協力の下に、世界標準となる、高い競争力を持ち開かれた電子的公共事業の市場を構築することです。本手引きでは、この目標を達成するために、欧州全体および各国レベルにおいて公共事業の協調されたアクションが強く求められています。

最後に、本手引きでは、発注者およびサプライチェーンに対して時間をかけた大規模な変革が迫られることとなる、建設事業におけるデジタル革命に向けた第一歩についても解説しています。

この変革は直ちに達成することができるものではなく、戦略的なBIM導入を成功させるためには、BIM要件の段階的な増加に伴う調整期間が必要なことがこれまでの経験において明らかになっています。本手引きは、政府および公共事業の発注者が建設事業をデジタル時代へと移行させるうえで、必要となる支援を提供する目的で作成されました。

1	はじめに	6
1.1	背景	8
1.2	本手引きの目的	9
1.3	本手引きの対象読者	10
1.4	本手引きの必要性	11
1.5	公共部門の関係者に対する「BIM」とは	12
1.6	本手引きの範囲と利用	13
2	一般原則	14
2.1	リーダーシップと連携の機会	16
2.2	革新の推進力 - 公共部門	17
2.3	BIMの価値提案	18
2.4	BIMを奨励するために公共機関のリーダーシップが必要な理由	20
2.5	公共機関がBIMに対する共通のアプローチを採用する理由	21
2.6	欧州共通の戦略的枠組みとBIMの共通パフォーマンス定義	23
2.6.1	公共事業におけるBIMプログラムの戦略的枠組み	24
2.6.2	BIM導入に向けた共通パフォーマンス水準	26
3	アクションのための提言	28
3.1	戦略的提言	30
3.1.1	行政によるリーダーシップの確立	32
3.1.2	ビジョンの共有とコミュニティの育成	38
3.1.3	協業体制の確立	44
3.1.4	業界の適応力の拡大	52
3.2	実装レベルにおける推奨事項	59
3.2.1	方針	60
3.2.2	技術	70
3.2.3	プロセス	74
3.2.4	人材と技能	78
4	略称	80

第1章

はじめに

本章の内容

1.1	背景	8
1.2	本手引きの目的	9
1.3	本手引きの対象読者	10
1.4	本手引きの必要性	11
1.5	公共部門の関係者に対する「BIM」とは	12
1.6	本手引きの範囲と利用	13

背景

BIMの導入は、建設事業をデジタル化させる機会です

デジタル化とは、組織、業界、国などによるデジタルまたはコンピュータテクノロジーの導入、または使用の増加を指します。そして、BIM (Building Information Modelling) の導入は、建設事業をデジタル化させる機会です。テクノロジー、デジタル処理、自動化、そして高度に熟練した労働者の幅広い利用が、私たちの経済、社会、環境の将来に大きく貢献するという事は明らかです。

建設事業は、生産、雇用創出、建設環境の構築と維持の観点から経済における戦略的な重要性を担っており、欧州の建設事業の生産規模は欧州GDPの約9%を占める1.3兆⁴ユーロにのぼります。雇用総数は1,800万人に達しますが、そのうち95%が中小企業(SME)⁵に雇用されています。しかしながら、建設業界はデジタル化が最も遅れている業界のひとつです。生産性は横ばい、若しくは低下を続けており⁶、過去20年間を通して、建設事業における年間生産性の上昇はわずか1%に留まっています⁷。協業水準、技術や研究開発への投資不足、情報管理の貧弱さなど、建設プロセスにおける構造的な問題が複数の業界レポート⁸によって指摘されていますが、こうした問題は予期せぬ予算超過、公共インフラストラクチャーの納期遅延、回避可能な計画変更などによる公的資金に対する価値の低下、および財務リスクの悪化につながっています。

エンジニアリング、建設、運用工程のデジタル化は、建築物およびインフラストラクチャー事業全体の設備投資を10~20%程度向上させる経済効果を持つと推測されており⁹、欧州の建設事業が10%の生産性向上を達成するだけで1,300億ユーロの削減に繋がるという計算が成り立ちます。欧州が投資をするにふさわしいこの価値ある対象には、調和のとれた共通アプローチが必要とされます。そのために求められるのは、建設業界における最大顧客である欧州全域の政府および公共事業の発注者によるリーダーシップおよび調達力です。

建設業界のデジタル化は、一般的に流用可能な他の産業部門におけるベストプラクティス、工学的手法・ツール・デジタル業務フロー・技術技能を利用することによる生産水準の向上、上に挙げられているような業界の課題への取り組み、更にはそうした施策によって電子的公共事業へと変貌を遂げるまたとない機会です。

脚注

⁴ FIEC, Annual Report, 2017 and European Commission

⁵ European Construction Forum, 2017

⁶ Accenture, Demystifying Digitization, 2016

⁷ McKinsey Global Institute, "Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity", February 2017

⁸ BCG, "Digital in Engineering and Construction", 2017; Economist Intelligence Unit, "Rethinking productivity across the construction industry", 2016; UK NAO, "Modernising Construction", 2001

⁹ BCG, "Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling", 2017

本手引きの目的

本手引きは欧州公共事業におけるビルディングインフォメーションモデリング(BIM)導入の中心となるポイントを示し、政府および公共事業の発注者に対し、産業サプライチェーンに向けて必要なリーダーシップを発揮するための知識を提供することを目的としています。本手引きは、公共事業の発注者、インフラストラクチャー所有者、および欧州20カ国以上の政策立案者によって構成されるEU BIMタスクグループ(EUBIMTG)によって作成されました。

当タスクグループのメンバーは欧州全体の公共資本資産の提供と運用に積極的に関与しているため、EU BIMタスクグループは他に類のない知識を有しています。BIMの技術的な側面、適用例、基準等に関してはすでに多くの解説が存在しているため本手引きではあえて扱わず、むしろそうした基準や取組みの適用を奨励することによってサプライチェーン全体に広範な利益を生み出すことを目的としています。

欧州委員会の共同事業である本取組みは、欧州の電子的公共事業への移行、特に欧州の公共事業の発注者と政策立案者による一貫したBIMの導入を支援しており、欧州がデジタル化された建設事業へと移行するために必要な公共事業と民間企業の幅広い対話に貢献しています。

本手引きの対象読者



社会政策担当者



政府・地方行政の発注者・調達者
主にサービスの調達を行う関係者



施設管理者

本手引きはEU BIMタスクグループに関わる人々の総合的な知識と経験、および欧州公共事業におけるBIMプログラム、および既存や整備されつつある基準等に関する調査結果を示しています。

対象読者は、公共構造物や建物等の建設資産を調達・所有・運営する公共事業の発注者に関連する政策を策定する欧州の公共部門の関係者です。

本手引きの読者は、主に以下の3つのグループに分類されます。

- **社会政策担当者**
インフラ・建設事業に向けた政策策定の関係者
- **政府・地方行政の発注者・調達者**
主にサービスの調達を行う関係者
- **施設管理者**
建設資産または建設環境の継続的な管理と運用の責任を担う関係者

本手引きは、これらの対象者に向け、公共事業のBIMプログラムの戦略的概要、欧州共通の枠組みがもたらす価値の提案、国や地方自治体によるBIM取組みの周知に向けて導入すべき共通原則および標準を提供しています。

本手引きの必要性

建設事業のデジタル化がもたらす機会を実現するためには、次の3つの課題に取り組む必要があります。

1. 多様な関係者全体に向けたデジタル能力の拡大
2. 競争と革新の拡大および一貫した作業手法の定義
3. 行動の変革に向けた発注者およびサプライチェーンとの価値共有

単独の試験事業や大規模インフラストラクチャー事業におけるデジタル施策の成功例は有益ではありますが、建設事業全体におけるデジタル化を広く普及しなければ、欧州における1,300億ユーロのコスト削減目標を達成することはできません。デジタル化の大規模な推進が今まさに求められており、そのためには価値連鎖および異なる事業規模、複雑性、事業形式等に対応することができる、デジタル適応性および能力を有する熟練の人材が必要となります。

この能力開発は、一つのプロジェクトから次のプロジェクトに向けて学び直すための処理コストをなくす、または減らす、一貫した作業方法を通じてのみ可能です。したがって、このハンドブックは、誤解、一貫性のない要件、および国ごとの相違といった問題に取り組むことを目指しています。

本手引きのアプローチは、主に需要側、つまり公共事業発注者や政策立案者に向けた指針を作成し、共通の理解、的を絞った要件、およびデジタル業務における一貫した専門用語を作り上げることにより、欧州各国の連携に向けた取り組みを推進することです。

本手引きが作成された背景には、3つの関連する戦略的要因があります。

- 欧州の公共事業者が主導となったBIM推進の取り組みの急速な増加
- EU公共調達指令(2014年)が示した公共事業におけるBIMの奨励
- 欧州の公共事業および建設事業へのBIM導入に必要な共通枠組みの構築に向けた資金提供を求める欧州委員会の要請

第一に、国・地域・公共事業レベルでのBIM導入拡大を奨励する取組みを導入する欧州の政府および公共事業の組織が増加しており、政府公共機関主導によるBIMプログラムが2011年から現在までに11へと拡大したことで、そうした取組みを共有する機会が創出されています。ただし、そうした各国における事業の増加は、欧州内の異なる市場間での乖離といったリスクにもつながりかねません。BIMの定義および実践における相違は市場ごとに新たな障壁を生み出すことになり、結果として建設事業では各種適合に必要な費用が発生することになるでしょう。

第二の点として、公共事業でより高い価値を生み出し、革新を促進させるためにBIMがもたらす効果が、2014年にEUにより認められた点が挙げられます。このEU指令では、欧州全体の公共調達者に対しBIMの導入を奨励しており、これによって欧州の公共事業からBIMに関する情報を発信する必要性が生じています。

最後に、本手引きおよびEU BIMタスクグループは、BIMに関するベストプラクティスを共有する欧州公共事業ネットワークの形成、および提言をまとめた手引きの作成に向けた2年間のプログラムへの資金提供を求める欧州委員会の声が直接的に反映されたものです。

単独の試験事業や大規模インフラストラクチャー事業におけるデジタル施策の成功例は有益ではありますが、建設事業におけるデジタル化を広く普及しなければ、欧州における1,300億ユーロのコスト削減目標を達成することはできません

公共部門の関係者に対する「BIM」とは

公共インフラ事業における費用超過リスクの低減、事業の理解と透明性の向上、関係者間の情報共有などにより、これまでと同等、または少ない公的資金で公共事業発注者や政府がより多くの事業を実行・維持できることにつながります

公共事業において、BIMは「電子的公共事業」と捉えることができます。1980年代および90年代に製造業に導入されたテクノロジーおよびデジタル処理の革命と同様に、BIMの導入によって生産性と品質の向上を図ることができます。3次元モデリングをライフサイクルに亘る資産や事業情報に組み合わせることで、公共資産の納入や運営において協業、調整、意思決定を改善するとともに、未だ対応が大きく遅れるアナログからデジタル世界へのプロセスの移行を進め、これまでになく膨大な量の電子データや情報の活用・管理を可能にするものです。

これは、公共インフラ事業における費用超過リスクの低減、事業の理解と透明性の向上、関係者間の情報共有などにより、これまでと同等、または少ない公的資金で公共事業発注者や政府がより多くの事業を実行・維持できることにつながります。

欧州における公共部門の関係者の観点から、本手引きでは、以下に挙げる中心的な課題を取り上げています。また、欧州共通の枠組みに対する段階的な理解を広めるために、これらの課題を大きく2つの章に分けて解説しています。まず、一般的な概要の項で全体の概略を解説し、次に事例およびケーススタディの項で奨励されるアクションをさらに詳しく説明します。

一般原則

- BIMが公共事業および公共事業発注者に対して提案する価値
- BIMの普及を奨励するために公共セクター組織がリーダーシップを発揮しなければならない理由
- BIM導入に向けて欧州共通のアプローチを採用することによるメリット
- 政府や公共機関が戦略的なレベルでBIMをどのように導入しているか
- プロジェクトレベルで一貫性のある業務体制を可能にするBIMの実装における一般的な定義

奨励されるアクション

- 欧州共通の戦略的アプローチをどのように導入するか
- 欧州共通のパフォーマンス水準を事業レベルでどのように実装するか
- 公共事業の戦略レベルと実装レベルでBIMがどのように導入されているか
- 事例およびケーススタディ

本手引きの範囲と利用

本手引きでは、幅広い変革計画の一環としてBIMを導入する上での方針、戦略、実装レベルでの推奨事項等について公共事業の関係者に向けて解説しており、その影響力および正当性については、EU BIMタスクグループ内の様々な協力者、公共事業の担当者との協議、当該グループが実施した調査等によって裏付けられています。

本手引きにおける奨励事項は欧州指令ではありませんが、現行の知識と欧州におけるベストプラクティスに基づいています。なお、建設業界のデジタル化分野における経験の増加、および標準や調達慣行の向上に伴い、本手引きの内容は定期的な改訂が必要になるものと予想されます。

本手引きが扱う範囲は、国家、地域、または公共事業レベルでの政策策定や変更管理プログラムに関する戦略的提言の提示です。加えて、事業および調達レベルでの意思決定に向けた実施レベルの推奨事項を提供します。

すでに他の文献で広く扱われているBIMの技術的な側面の解説は本手引きでは行いません。本書は規格の策定を目的とするものではなく、標準化団体・学界・業界団体と競合するものでもありません。BIMの導入における成功事例や策定された基準を提示し、公共事業の各部局間、および欧州建設事業との一貫性を促すことが本手引きの主な目的となります。

本手引きの主な目的は以下のとおりです。

- 共通の理解と言語を構築する
- BIMの一貫した導入を共有し促進する
- 策定された基準と共通原則の普及を奨励する

本手引きは、まず一般的な概念を理解してから、行動や提言の詳細な説明に進めるよう、以下の順序で読むことを前提に作成されています。

- 第2章: 一般原則
- 第3章: アクションのための提言

第2章 一般原則

本章の内容

2.1 リーダーシップと連携の機会	16	2.6 欧州共通の戦略的枠組みとBIMの 共通パフォーマンス定義	23
2.2 革新の推進力 - 公共部門	17	2.6.1 公共事業におけるBIMプログラムの戦略的枠組み	24
2.3 BIMの価値提案	18	2.6.2 BIM導入に向けた共通パフォーマンス水準	26
2.4 BIMを奨励するために公共機関 のリーダーシップが必要な理由	20		
2.5 公共機関がBIMに対する共通の アプローチを採用する理由	21		

リーダーシップと連携の機会

BIMは世界の公共インフラ事業で利用されることが予測されています

建設事業において、BIMは世界共通の言語となりつつあり、幅広い協業と国境を越えた能力の展開を実現しています。BIMは世界の公共インフラ事業で利用されることが予測されており、例えば、現在世界中で進行中の地下鉄計画の多くは、すでにBIMが利用されています。

建設事業および発注者側における工程や知識は非常に細分化されており、各事業における改善は事業ごとの場当たりの対応に終始しています。一方、投資、能力および能力開発を長期的に維持するには、業界全体によるアプローチが必要となります。

政策および公共調達手法は、建設事業におけるこの変化を支援できる強力なツールとして奨励されており、そうしたトップダウン型のリーダーシップが発揮されない限り、今後も情報技術が導入されない可能性が高く、結果として生産性や資金価値の向上を図る機会は制限されるでしょう。そうした状況は、中小企業では特に顕著になっています。

政府および公共事業の組織は、未だ活用されていない電子技術が建設事業で導入される機会を促すためにリーダーシップを発揮することで、より良い公共サービスの提供および公的資金の価値向上を図ることができます。

本手引きでは、普遍的な原則、共通の慣行、オープンな標準に基づいた実証済みアプローチを提案しています。

このアプローチは、欧州の公共機関によって自国の市場で導入され、公共財産および民間企業の実績に対して以下の効果をもたらします。

- 業界の生産性向上 - 同一またはより少ない費用でより多くの建設資産を提供
- 公共建設資産の生産品質の向上
- 持続可能な建設環境への適応・気候変動の課題と循環経済の必要性への対応
- 建設事業の成果に対する透明性の向上
- 輸出と付加サービスの提供による業界成長に向けた新たな機会
- 人材と投資を引き寄せる電子技術の高い企業

本手引きは増えつつある欧州の国や地域の公共機関同士の協業に向けて作成されています。EU BIMタスクグループでは、事例、ケーススタディ、および提言の提供拡大に向けた更なる協力を今後も広く求めていく所存です。

革新の推進力： 公共部門

公共予算の支出に関する決断を委ねられている担当者には、常に投資する公的資金の価値を最大化する義務があります。2008年の金融危機によって強まった全体的な支出削減の必要性によって、そうした要件はますます厳しくなりつつあり、行政サービス予算の削減に向けた圧力や継続的に増え続ける公共サービス需要によって、今ある資源をより有効に活用することがこれまでよりも強く求められています¹⁰。課題は非常に多岐に渡ります。

- 都市化と住宅危機
- 熟練した人材の不足
- リソース不足
- 気候変動と循環経済
- グローバル化された市場
- インフラストラクチャーの老朽化

公共事業の調達者は、建設業界の変革に大きな影響を与えることが可能な最大の顧客です。彼らは、非競争的で透明性があり、差別化されない顧客グループとして、納税者に対してより良い価値を提供し、調達を通じて市場を活性化するために公的資金を投資することができます。

本手引きは、建設環境において戦略的および管理的な立場にある公共事業の様々な関係者に向けて作成されています。本節では、そうした対象読者にむけて概略を提供するとともに、以下の課題に対する回答を示しています。

- BIMを公共事業および公共事業発注者に対して提案する価値は？
- BIMの普及を奨励するために公共事業の組織がリーダーシップを発揮しなければならない理由は？
- BIMの導入に向けて欧州共通のアプローチを採用することによるメリットは何か？
- 政府や公共機関が戦略的なレベルでBIMをどのように導入しているか？
- プロジェクトレベルで実装された場合のBIMの一般的な定義は何か？

脚注

¹⁰ HM Treasury Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government, Treasury Guidance. Green book supplementary guidance on delivering public value from spending proposals. (London: TSO).

参照 <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government>

BIMの価値提案

BIMはさまざまな公共事業の関係者に対して経済的、環境的、社会的利益を広く提供します

公共事業にBIMを導入することで、以下に挙げられる3つの関係者にメリットがあります。

- 公共事業の調達者
- 公共事業の施設の運営・維持管理者
- 公共事業または建設環境における成果の改善に向けた法令・政策・規制・基準の策定に関わる関係者

すでにデジタル処理および電子技術を利用している民間企業では、BIMのメリットは十分に理解されています。BIMの利点としては、より優れた協業が可能になる点や、意思決定および品質を向上することができる正確かつ信頼性の高い情報をより素早く作成することができる点などを挙げることができます。公共事業にとって、そうした恩恵は提供フェーズにおける公的資金の価値の向上や、建設資産の利用における公共財産やサービスの質の向上などといった経済的利益につながります。建設業の成果に関わる政策立案者は、そうした経済的利益を国家レベルで集計することで、生産性(GDPとして測定)の向上や成長可能性(輸出額として測定)等における判断支援へとつなげることができます。

こうした経済的メリットに加えて、BIMを使用した正確な材料発注による廃棄物処分量の削減やエネルギー分析予測の最適化による建設環境でのエネルギー需要の低減などといった環境上の利点も得ることができます。

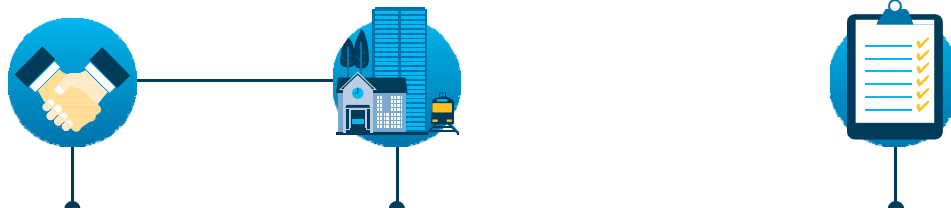
行政計画および協議においてBIMを効果的に活用することで、新たな公共事業または道路工事、治水対策、公共建物の改修などといったインフラの更新を実施することができ、施設管理者は社会的な利益を生み出すことができます。コミュニティのニーズに合致するよう作られ整備された公共インフラストラクチャーをそうした公的な関与によって支えることで、優れた資源計画、公共施設のさらなる活用、歴史的建造物の把握および保護などといった社会的成果の向上をもたらすことにつながります。

したがって、BIMはさまざまな公共事業の関係者に対して経済的、環境的、社会的な利益を広く提供することができるといえるでしょう。

次ページの表は、これらの利点とさまざまな行政関係者を一覧にまとめたものです。黄色の点は、欧州各地で現在実施されているBIMプログラムの目標とするメリットについて、EU BIMタスクグループが2016年6月に実施した調査を示したものです。

調査が示しているのは、公共事業の管理者が得るメリットの多くは経済的要素であり、提供フェーズまたは利用フェーズにおけるコスト削減であるということです。加えて、政策立案者が得ることができるメリットも、たとえばグローバル市場における生産性と競争力の向上など、主に経済的なものです。

この調査では、政策関係者と公共財産所有者の双方にとって、環境と社会の課題から効果が得られているアクティブなBIMプログラムが少なく、長期的ビジョンを追求していることが示されています。



		建設資産		部門	
		提供フェーズ	利用フェーズ	建設	デジタル
経済的利益	期限遵守による10%の費用削減 ●●●●	維持コストの削減 運用コストの削減 ●●●●	事業競争力の向上 輸出能力の拡大 ●●	デジタルサービス分野の成長 デジタルによる単一市場	
	環境に関する利益	現場廃棄物の削減	運用エネルギー使用の最適化 ライフサイクル全体の分析 ●	資源効率 循環経済 ●	インフラストラクチャーの電子化による資源効率
	社会的利益	健全性と安全性の向上 より多くの国民の意見や関与	社会的成果の改善(例: 患者のケア、児童教育) ●	清潔で安全な建設業 事業への次世代の呼び込み	データ保全 電子技術者の建設業界への誘導

記号

● = 調査対象の公共事業のBIMプログラムが目指す利益

BIMを奨励するために公共機関のリーダーシップが必要な理由

公共事業の各部署がBIMの普及に向けた先進的な取組みを実施することを決定した理由を明らかにするため、EU BIMタスクグループは欧州全体で調査を実施しました。

リーダーシップの背景	政策の説明
公的資金の価値向上	公共事業の調達者には、公的資金に対して最も経済的に有利な価値をもたらす責任があります。BIMの導入により、より正確かつ低い建設コストで事業を実施することができ、公共建設資産の提供に関する遅延を低減することができます。
革新の動機付けとしての公共調達	建設業における公共事業は総生産の約30%を担っており、政府は革新に影響を与え、推進することができます。これは欧州連合の公共調達指令(2014年)が定める目標のひとつです。
ネットワーク効果の採用 - 中小企業支援	事業者の95%が中小企業(SME)に分類される建設業界は非常に細分化されていることから、組織化は困難であり、全体的な方向性を定めることは容易ではありません。バリューチェーン全体でBIMを導入することで経済的利益が達成できます。
デジタル化の課題	政府、政策立案者、および産業界は、産業部門におけるデジタル化促進のメリットを認識しています。これは欧州委員会のデジタル化施策のうち、特に重要な課題となっています。

公共機関がBIMに対する 共通のアプローチを 採用する理由

欧州各国のBIMプログラムを共通のアプローチに向けて集約するため、欧州委員会はEU BIMタスクグループに対する資金提供および支援を行っています。以下の表は欧州共通のアプローチを採用するメリットを示しています。

欧州アプローチのメリット	メリットの説明
各国取り組みの促進	協業やベストプラクティスの共有を通じて、各国は他の国・地域から学ぶことができ、それぞれのBIM戦略を促進することができます。
コスト削減	既存の製品や知識の再利用を通じて、無駄な労力や投資を最小限に抑えることができます。
影響力のある強力なプログラム	プログラムを成功に導くために既存の知識や実践的な経験を利用することによって、各国は効果的な戦略の生成と実行が可能となります。
国際的な普及の高まり	BIM推進のために近隣諸国と同様のアプローチを取ることで、各国はそれぞれのプログラムの強みと有効性を高めることができます。
貿易障壁の削減による成長	欧州におけるアプローチの整合は、貿易と国境を越えた成長の機会を促進します。各国ごとに異なるアプローチを作り出すことは、建設事業の混乱や国境を越えた作業の阻害につながり、国ごとに異なるアプローチへの適合は業界にコスト負担を強いることとなります。
国際標準の開発とソフトウェア統合の促進	欧州は国際市場で使用される基準の開発を総括的に促進する機会を手にしています。これにより、サプライチェーンにおけるオープンな競争、およびソフトウェアプラットフォーム間のオープンな情報共有を確立することができます。



欧州共通の戦略的枠組みと BIMの共通パフォーマンス定義

本手引きでは、BIMを欧州の公共資産および公共事業に共通的に導入するための2つの中心的な枠組みを提供しています。

- 公共事業主導のBIMプログラムのための戦略的枠組み
- BIMの共通パフォーマンス定義

これら2つの枠組みは、国家、地域または公共事業政策にBIMを導入するための包括的な方法論を公共の利害関係者に提供するため、相互に補完します。

公共事業におけるBIMプログラムの戦略的枠組み

BIMプログラムは、目標、資源、人材、開発、推進力、成功、および時間といった要素の変更を管理するための施策です。これらの要素に整合性を持たせるため、本節では強固かつ効果的なBIMプログラムを提供するための戦略的枠組みを提示します。この戦略的枠組みは、欧州の公共事業によるBIM導入のための共通アプローチを提供します。なお、この枠組みでは、BIM施策を展開させる際に重要な以下の4つの戦略的行動領域を明確にしています。

- 行政によるリーダーシップの確立
- ビジョンの共有とコミュニティの育成
- 協業の枠組みの確立
- 発注者と業界における可能性と生産性の拡大

これら4つの概要には、公共事業の関係者が考慮すべき具体的な行動が含まれています。この枠組みでは、新たに取り組みを始める関係者に対して道筋を示すとともに、進行中の取り組みを確かめる手段を提供します。

公共事業におけるBIMプログラムの戦略的枠組み

業界の生産能力の拡大

早期成功、社会実験、人材開発
 戦略的手段による生産能力の拡大
 測定、監視、ケーススタディ、変化の定着

ビジョンの共有と コミュニティの育成

業界の関係者の参画
 地域ネットワークと
 中心的ネットワークの構築
 イベント、メディア、ウェブ、
 ソーシャルメディア

共通する協業枠組みの 確立

法規と規制の枠組み
 データと処理の標準
 能力、ツール、指針

行政リーダーシップの創設

説得力のある政策、展望、目標
 整合性のとれた価値提案と戦略
 資金提供者、認定事業、財務管理部門

© 2016 Matthews

この枠組みでは、これらの4つの戦略分野が明確に定義され、均等にかつ同時に展開されることで、公共事業主導によるプログラムを最も効果的で強固なものにすることができます。

以下の戦略的枠組みの概要は、提言の章で示す推奨アクションの詳細記述の骨組みとなるものです。

▶ **戦略的提言**
P30

戦略的領域	高度なアクションの概要
行政のリーダーシップ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 説得力のある政策、展望、目標の定義 ■ 公共事業および民間企業に向けたBIMの価値伝達 ■ 定義された展望および目標へと業界を導く一般的アプローチの文書化 ■ 施策に賛同する公共事業の支援者の特定 ■ プログラムを推進させる導入部門の設立価値提案および支援者による資金および資源の確保
コミュニケーションとコミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 業界の変革を支えるためには、業界の関係者との早期かつ頻繁な関わりが不可欠 ■ 地域ネットワークへの関与および活動の促進によるベストプラクティスの普及 ■ オンラインメディア、イベント、ウェブ、ソーシャルメディアなどのマスコミュニケーションツールを通じた利用者へのアプローチ
協業の枠組み	<ul style="list-style-type: none"> ■ 協業とデータ共有の促進に向けた法律、規制、調達、政策における障壁の評価および対策の実施 ■ データ要件に関する国際標準の開発または利用 ■ 協働作業とデータ共有の促進に向けた国際基準の参照 ■ 業界の能力向上と教育課程の開発の支援に向けた指針とツールの整備
能力と適応力の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ■ 試験事業の実施および早期成功に向けた訓練の促進 ■ 業界における能力開発を推進する公共調達利用の拡大 ■ 業界における進捗状況の測定およびケーススタディによる業界の意識と支援の向上

このフレームワークに関する説明は、公的機関が主導となったBIMプログラムの戦略的手段を示すものであり、このアプローチは、事業、組織、国家レベルにおけるBIM仕様に向けた共通パフォーマンス水準によって支えられます。

このフレームワークでは、BIMがどのように戦略的に推進されるのかを説明し、一般的なパフォーマンス水準では、BIMがプロジェクトおよび公共事業に導入されたときの内容について説明します。

BIM導入に向けた 共通パフォーマンス水準

BIMの定義は共通であるにも関わらず、捉える側によってその意味合いは異なることが少なくありません

Wikipediaや国際標準化機構(ISO)などでは、BIMに関していくつか定義されていますが、BIMは以下のように説明することができます。「建築物、橋梁、道路、処理工場などを含む建築物の物理的および機能的特性を表すデジタル表現を共有および利用することで、複数の入出力の整合を図り、設備および事業に関する情報を管理するプロセスまたは方法。」¹¹

しかしながら、BIMがプロジェクト、組織、国レベルで導入または指定されている場合においても、「BIMプロジェクト」では「従来のプロジェクト」と比較して、どこから始めるべきか、何をすべきか、何を定義すべきか、明確性に欠けたり理解されていないことが少なくありません。

BIMの定義は共通であるにも関わらず、捉える側によってその意味合いが異なることが多く、いわゆるBIMプロジェクトという事業において必要な調達や実務に対する統一の国際標準や定義は存在しません。BIMは、単にソフトウェア、3Dモデル、またはシステムであると理解しているケースが非常に多く、そうした認識の不一致は行政調達者と民間サプライヤーの間に混乱と意見の食い違いを生み出し、結果として事業の成功の妨げになっています。

EU BIMタスクグループの経験では、建設事業における変革を成功に導くためには、活動とその特性の明確な定義、および現実的な期間内での戦略的枠組みの段階的な実施が奨励されるアプローチとなります。

「EU共通パフォーマンス水準」に挙げる以下の特性は、EU BIMプロジェクトとされる事業で一貫して実施すべき活動を示すものであり、これらは欧州全体において建設事業の調達および提供を行う上での最低基準とみなされるべきものです。これは努力目標であると同時に、全欧州諸国にとっても現実的な目標でもあります。こうした特性は、既存および新興の国際規格および欧州規格、ならびにEU BIMタスクグループのベストプラクティス事例と密接に関連しています。

「EU共通パフォーマンス水準」は、加盟国において法的枠組みや規則への変更を必要としないという意図の下に策定されています。奨励される活動は、あらゆる調達戦略、形式、または契約の下で実行可能です。提言のいくつかは中小企業の成長を支援するために特別に定められたものであり、事業者規模を問わず専門サービス提供者、業者、技術提供者間においてオープンかつ公正な競争が可能な市場を生み出すことを目指しています。これらの提言事項によって、工程におけるコスト超過や無駄を生じる過度な仕様を防ぐことができます。なお、こうした特性は次頁に示す4つの中心的な定義領域に対して適用されます。

BIM導入に向けた欧州共通のパフォーマンス水準



ここで説明する最小限の特徴は、戦略レベルから組織レベル、および事業レベルにおけるBIMの運用および定義へと導くものです。EU共通のBIMパフォーマンス水準は、既存の規格やこれから作られる規格の目安となります。

これら4つの領域が明確に定義され、均等に開発されることで、最も大きな効果が期待されます。以下に挙げる基本特性の概要は、「実装レベル提言事項」の章で奨励されるアクションの基礎となります。

▶ **実装レベルにおける推奨事項**
P59

定義される範囲	特性の概要
方針	<ul style="list-style-type: none"> 商業的、法的および契約上の項目は適切な形式で合意され、文書化され、関係者間の契約上の取り決めの一部となります。 入札過程には、サプライヤーの能力、対応力およびBIM要件を達成する意思に対する適切な評価が含まれます。 建設事業に関する情報要件は、事業発注者またはサプライチェーンによる利用が意図される事業段階に関して明示されます。特定の情報要件を用いることで、過度なデータ作成および処理を防ぐ基本的な指針を適用することが必要となります。 情報要件をどのように満たし達成するかの詳細は、適切な形式で文書化および合意されます。
技術	<ul style="list-style-type: none"> 情報要件は、製造供給元に対して中立かつ非独占的な形式で提供されるデータを指定するものです。 オブジェクト指向のアプローチは、データの仕様、モデリングおよび体系づけにおける基本原理を形成します。
手順	<ul style="list-style-type: none"> 情報計画と納入プロセスには、コンテナ型および協業ベースの作業原理が必要です。 データ共有環境 (CDE - Common Data Environment) は、協働作業におけるセキュリティおよび協業環境を提供するために必要な手段です。 システムエンジニアリングのツールおよび手段は、建設の展望におけるすべての関係者のニーズと要件を包含し、建築に関する運営、機能、有機性といったあらゆる観点をカバーする必要があります。これにより、建設資産のあらゆる状態をライフサイクルに沿って視覚化し、すべての情報を適切に構造化します。 データおよび情報管理における責任は、プロジェクトの複雑さに応じて割り当てられます。
人材	<ul style="list-style-type: none"> データおよび情報管理における責任は、プロジェクトの複雑さに応じて割り当てられます。

ここで説明する最小限の特徴は、戦略レベルから組織レベル、および事業レベルにおけるBIMの運用および定義へと導くものです

第3章

アクションの ための提言

本章の内容

3.1 戦略的提言	30	3.2 実装レベルにおける推奨事項	59
3.1.1. 行政によるリーダーシップの確立.....	32	3.2.1. 方針.....	60
3.1.2. ビジョンの共有とコミュニティの育成.....	38	3.2.2. 技術.....	70
3.1.3. 協業体制の確立.....	44	3.2.3. プロセス.....	74
3.1.4. 業界の適応力の拡大.....	52	3.2.4. 人材と技能.....	78

戦略的提言

公共事業による
BIMプログラムに
おける戦略的枠
組みを参照

P24

第3.1節では、BIMを国家戦略、政策、または公共事業の一部として導入するための事業レベルでの提言事項を解説します。本戦略セクションの主な対象読者は以下のとおりです。

- 公共発注者組織における戦略リーダー
または変革の管理者
- 中央政府政策担当者

本節では、欧州全体で共通かつ一貫したアプローチを用いることで、強固かつ影響力を持ったプログラムを開発するための重要な手順を説明しています。第3.2節では、業界、組織および事業レベルにおけるBIMの定義に関する提言事項を解説します。この導入レベル定義の主な対象読者は以下のとおりです。

- 公共事業調達者および発注者組織における技術責任者
- 技術政策官および公共事業の法務専門家
- 建築物およびインフラ規制担当者
- 供給業者(製造業者、設計者、技術者、請負業者)

戦略的提言

公共事業の管理者と政策立案者は、それぞれの取り組みを4つの戦略的分野で実行します。(P24の図参照)

- 行政によるリーダーシップの確立
- 展望の伝達および建設業界の関与
- 協業の枠組みの確立
- 業界における採用と適応力の拡大

現行の欧州の公共事業におけるベストプラクティスの調査およびEU BIMタスクグループとの協議に基づき、以下の提言が整理分類されました。ただし、提言は一般的な指針であり、国および文化の違いを考慮する必要があります。

提言の章では、BIMを導入するために行政の関係者が取るべき行動について解説します。それぞれの提言について、本章では以下を解説します。

- 各アクションの内容
- 各アクションが重要である理由
- 実装における奨励事項
- 奨励事項の実装方法



行政によるリーダーシップの確立

公共事業のBIMプログラムは、その他の組織的活動から切り離された単独のアクションではなく、他の目標と戦略を結びつけ支援するものです。プログラムの確固たる基盤を確保するためには、まず次に挙げる項目を明確に定義します。

- 組織や公共事業におけるBIMとの関連性
- プログラムの範囲と他の施策との関係
- 目標を達成するための目的と戦略
- 電子的公共事業への移行を促す長期的な仕組み

行政リーダーシップに関するアクション1 説得力のある政策、展望、目標の定義

このアクションの内容

まず始めに、説得力のある政策、明確な展望、具体的な目標を定義して行政リーダーシップを確立します。多くの場合において、これらの手順は公共事業の各部局がBIMプログラムに関連する行動基盤を確立するための第一歩であり、以下に挙げる点がその目的となります。

- 公共事業におけるBIM利用を促進させるために行政機関がリーダーシップを発揮する動機付けを定義
- アクションがもたらす将来像
- プログラムによって改善される基準と目標の特定
- 業界を主導し奨励する意向の表明
- 発注者組織の能力向上

このアクションが重要である理由

このアクションによる複合効果が重要かつ必要な理由

- 支援体制の構築に必要な資金調達と必要資源の投入
- 公共および民間の関係者間における共通認識の構築
- アクションの実行によって期待される成果への焦点付け

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
展望、政策、および目標	<p>明確な行政政策および目標の定義を文書化。</p> <p>行政による意向の表明。</p>	<p>BIMの導入過程では、支援状況や導入状況を踏まえると共に、問題が発生した場合や対策が必要な場合、管理計画を変更しなければならない。</p>	<p>施策と目標調達に向けた組織的な進捗管理の定義。</p> <p>開始時点と各実施段階における改善効果の測定。</p>

エストニアのAEC業界

枠組み／性能基準：戦略的枠組みの提言

トピック：展望、政策、および目標

提言：BIMプログラム発注者には、BIMロードマップの導入および実現に向け行政の展望、政策、および目標を積極的に伝達することが強く推奨されます。

背景

エストニアの建築・エンジニアリング・建設（AEC）業界におけるBIMの導入は過去10年間で急速に増加しました。これは公共調達機関1組織、大規模建設事業者、複数の先進的な設計業者が組織内の生産性および効率を高めるために基準および技術の開発を行ったことによります。こうした取り組みは、民間で活動する企業に対する市場競争優位性の獲得につながっており、関連企業はそれぞれの事業工程および目標に最も適した個別のアプローチおよび標準を開発していました。

分断された巨大市場におけるいわば非標準的なアプローチにより、生産性のさらなる向上が制約されていることが、この時に明らかになりました。

BIMの実装定義を標準化するために、民間企業団体 (<http://edifice.com/en/>) が設立され、BIMの共同開発が行われています。BIMの標準化を目指すこうした民間企業の取り組みは重要な一歩であり、全国レベルの共通BIM導入に向けた前提条件と見なされています。

BIMの公約およびビジョンステートメントの定義

エストニア経済産業省は建設業界との共同イニシアチブにより、定められたワークフローと標準を持つ同業界におけるBIM利用を奨励することを発表しました。同省は「すべての価値連鎖における関係者が利益を得られるよう業界全体をデジタル化し、業界全体の業績向上の推進を図る」という展望を公約しています。

変更管理過程

エストニアにおける第1フェーズでは、経済産業省の指導の下、BIMを導入するためのいくつかの公共事業関係者によるグループを構成し、入札時に必要となる準備を整えました。

この主要な関係者グループの参与を確約した後、第2フェーズでは他の公共調達機関の取り組みへの参加が促されました。結果、エストニア国内の公共事業における大部分を内包する大規模な行政発注者グループが形成され、公共事業全体および公共事業のデジタル化という明示化されたビジョンに向けた説得および信頼性の高い支援の確立につながりました。

第3のフェーズでは、このグループによって今後数年間に行われる段階的なBIM導入の要件が公表されました。重要な点は、経済産業省がBIMを公共建設事業へ導入する取り組みに対して長期的な保証を提供したことであり、その結果として訓練、能力開発、新たな業務フロー、技術等に対して業界が迷いなく資本を投入できるようになったことが挙げられます。

最終的に、BIMの導入には官民の関係者の献身的な関与を必要とします。このため、プログラムの実施期間全体を通じて、主要な関係者を特定し、参加させることに注意を注ぎました。卓越した人材の育成は事業スケジュールを維持することができ、ビジョンや共通目標、そして活動予定を早期に、かつ頻繁に業界や行政の発注者に伝わるようにしました。

実行された理由

この戦略はいくつかの基本原則によって構成されています。

- BIM導入は、人々および仕事への取り組み姿勢に焦点を当てた変更管理プロセスです。ここで起こり得る変化への抵抗は、業界全体の関係者の関与を、開発の初期段階から進めることで克服することができました。このようなプロセスは事業の成功において不可欠です。
- 業界や公共事業において新たな作業方法、手順、ツールに適應するために必要な時間を提供するためには、段階的な変化が必要です。
- 業界の関係者の関与は、情報とプロセス標準を定義するうえで重要でした。公共事業の発注者は事業要件と成果を提供しました。事業者はBIMによる情報共有の効果を得るために必要な共通プロセスの開発に対する知識、経験、能力が必要です。

学ぶことができる教訓

本施策から得られる主な教訓は、省庁（経済産業省）が発する明確なビジョン、長期的な関与と公的リーダーシップを提供する必要があるということです。こうしたリーダーシップを施策へと組み込むことで、業界全体で幅広いデジタル変革を行うことができました。エストニアにおける経験に基づき、私たちは以下の教訓を得ることができます。

- 初期展望および導入段階では、少数の戦略的関係者の関与のもとに取り組みを推進します。まず戦略の中核を決定した後により多くの関係者との調整を行うことで、細かな変更の適用を効率的に進めることができます。
- 公共事業の組織（省庁）がリーダーシップを発揮するというより、中小企業（SME）への支援を含む業界全体の共通利益に向けた決定を下すことが可能になります。
- エストニアの経験から、展望、目標、活動の内容を定期的に伝達する重要性を学ぶことができます。これは業界との関わりを作り出し、業界側の明確な目標を設定するために用いられ、業界が変化に適應するための趣意と時間を提供しました。

行政リーダーシップに関するアクション2 価値提案と戦略の記録

このアクションの内容

はじめに、公共事業の各組織の目的に関連してBIMに期待する利益を定義します。次に、公共部門および/または建設部門にBIMを導入するために、公共事業の各組織にて実施する予定の戦略を文書化します。

このアクションが重要である理由

民間企業におけるBIMの幅広い導入支援に対し、公共部門が資源提供を行うべき理由を明確に説明するためには、価値の提案が重要となります。これにより、資金調達に向けた事業提案等、投資要求に必要な裏付けを提示します。

異なる行動によってプログラム全体の効果が弱まるのを避け、同じ方向へと人々を導くためには、事業戦略の文書化によって業界および公共事業の主要な関係者の支援および同意を得ることが必要です。明確に表現され承認された戦略は標準的に求められる要素となります。

提言事項

	強く推奨	推奨
価値提案と戦略	<p>BIMを導入する明確な価値の提案と戦略を定義します。公共部門における調達をプログラム導入のための手段として使用します。</p> <p>本手引きで紹介した戦略的枠組みとパフォーマンス水準を採用します。</p>	<p>BIMを公共事業に徐々に導入するために段階的なロードマップの開発を検討する必要があります。</p> <p>BIMの定義を提供する必要があります。ここでは、一定のパフォーマンス水準が必要な基準値または基準単位一式を提示することが理想となります。</p>

ドイツ: Digital Road Map for Design & Construction

枠組み/性能基準: 戦略的枠組みの提言

トピック: 価値提案と戦略の記録

提言: BIM導入に向けた明確な価値の提案と戦略を定義します。公共事業における調達をプログラム導入のための手段として使用します。

背景

ドイツが欧州や国際市場において他国からさらに遅れをとることを避けるためには、速度と行動の両面において段階的変化が必要だという認識が業界全体で拡大しています。

ベルリン空港やシュトゥットガルトの中央駅などといった大規模事業の失敗は、議論と戦略的行動のきっかけとなりました。

戦略

2015年12月、連邦交通・建設・都市開発省 (BMVI) は、ドイツ国内の輸送インフラ部門に向けた戦略的BIMロードマップを開始しました。この国際的な連携に基づいた産官合同事業は、2015年に業界主導の取り組みである「planen-bauen 4.0」によって大きく進展しました。この計画は、2020年度末以降にドイツで調達されるすべての公共事業にBIMを適用するという目標を促進させるために考案されました。2020年までに実施される段階的導入期間は、市場における能力と適応力の開発に向けた漸進的ロードマップを提供することを意図しています。

同ロードマップは、戦略的レベルにおける指標、ドイツに対して提案された価値の説明(仮説)、およびデジタル時代のドイツ建設業界のビジョンから成り立っています。この計画では、業界全体が理解でき、組織内部や建設事業において使用できるBIMの共通定義を定めています。「Performance Level 1」と呼ばれるこのBIMの共通定義には、電子データの作成、管理、および共有における参照プロセスが含まれています。このプロセスの一貫した適用により、納期遵守に向けた工期設定の信頼性向上、透明性、および生産性の効率化などといったBIMの利点を、実績に基づいた低リスクかつ費用対効果の高い方法で活用することができます。

「Performance Level 1」は、市場のデジタル面の成熟に向けた段階的な工程の第一歩です。ドイツにおいては3段階の成熟度が想定されており、この第1の段階は事業と資産ライフサイクルに関与するあらゆる関係者において、損失を生み出さない安全なデータ交換の基盤となります。

こうした目標を達成するために必要となるプロセスに加え、「Performance Level 1」基準では標準的なデータ交換形式が定義されており、これはソフトウェア製品およびツールに対する中立性をサポートし、工程、ツール、ワークフローの革新を促進することができます。

ドイツに対する価値提案

この戦略は「Performance Level 1」におけるBIMの幅広い利用を支援しています。ドイツの建設業界の価値連鎖に対する価値の提案は、オープンかつ協業が可能なデータ環境でより一層統合された働き方の基盤を構築することです。このプログラムは、特にドイツにおける現行の政策・調達・法的枠組みの中で、現在利用可能なソフトウェアとツールを利用してより良い製品・サービス・データを提供することを可能にするという意図のもとに策定されています。

実行された理由

段階的なロードマップによる中小企業の支援と成長

「ミッテルシュタンド」(Mittelstand)と呼ばれるドイツの中堅・中小企業(SME)は、ドイツ経済の成功と強さの源泉となっています。そうした中小企業に対し、BIMの導入による変化が負担となり、結果として独占的な市場や依存関係につながるのではないかと大きな懸念は根強くありました。

英国政府による「Construction Strategy 2011」と同様に、ドイツの戦略計画は中小企業の保護と成長および大規模な業界変革に対する支援の拡大を目指し、5年間の事業期間に渡って明確な目的と目標を掲げています。これには、公共事業の調達において事業者固有のシステムを使用せず、オープンデータ形式の利用と共有を推進することで得られる中立性が含まれています。

業界の変革を支援するために不可欠な戦略の文書化

業界分野全体に変化をもたらす上での課題は膨大であり、あらゆる手段をもって公開、伝達、議論、説明を可能にする文書化された戦略は、変革プロセスのマイルストーンおよび手法として不可欠です。

戦略の策定と同意の形成

ロードマップの制定には5ヶ月の期間が費やされ、開催された3つの研究討論会には、発注者組織、設計者、建築家、請負業者、弁護士、ソフトウェア供給元およびオペレーターなど計40名以上が参加しました。研究討論会は、建設価値連鎖における全方面から最大限の支援および同意を得る上で大きな重要性を持ちました。この計画は、アレクサンダー・ドブリント連邦交通デジタルインフラ大臣によって2015年12月のハイレベル発表会で公表されており、イベントを通じてメディアの関心を引きつけることで、業界の変革プロセスが促進されています。

学ぶことができる教訓

成功点

戦略的ロードマップは、必要な明確さと一貫性を高レベルで提供するほか、活動や資金調達要件の優先順位の特定にも有用です。発注者およびサプライチェーン組織は、一貫した理解と活動に基づいて事業を調達するための指針としてこの計画を利用しています。

得られた教訓

600万人を超える人員が雇用されている業界に対して戦略計画を伝達し、示された計画がそれぞれの業務に関連していることを実感してもらうことがいかに困難かということがわかります。加えて、公共事業のトップダウン型の導入では、一部の領域において変化の妨げとなる特殊な関係者の関わりを避けることが困難であることが明らかになっています。

いずれにせよ、同計画は業界の発注者側とサプライチェーン側の両方において採用されており、こうした動きがドイツにおけるBIM導入の促進に貢献していることは明らかです。

詳細情報

「German Road Map for Digitalisation in Construction」(ドイツ語および英語版)は、ドイツ連邦交通デジタルインフラ省ウェブサイトから参照することができます。

■ <http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/road-map-for-digital-design-and-construction.html?nn=212250>

行政リーダーシップに関するアクション3 資金提供者、認定事業、財務管理部門

このアクションの内容

行政リーダーシップの確立における最後の要素は、計画および計画の推進に必要な資金や資源について、公共事業の担当者の支援または賛同を得ることです。

公共事業における支援者または賛同者は、省庁大臣、局長、建設事業発注者グループなどといった個人またはグループであり、公共事業の組織内に情報を提供し、意思決定に影響を与える適切な立場と責任を持つ存在です。たとえば支援者は、資金調達要求に関する意思決定プロセスを支援したり、産業会議の場で計画について発言する場合があります。

開発、伝達、能力開発などといった活動を行う際には、計画を先導する少人数のチームに対して適度な資金提供が行われることが多いでしょう。

このアクションが重要である理由

これは行政リーダーシップを確立するための最後の段階であり、これによって資金の供給および実践的な行動が可能になります。行政分野の上位からの支持を得ることで、政府および業界関係者に対する計画の可視性と権限を高めるとともに、計画の実行に必要な資金や資源を確保します。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
資金提供者、認定事業、財務管理部門	公共事業におけるBIM導入、またはBIM関連政策の策定には、資源と計画が必要です。 つまり、定義された計画に対する資金、および計画を実行するための十分な経験を有する執行部門が必要となります。	影響力のある行政支援者、つまり計画の最終責任者を任命します。 業界全体の計画への参加を確実化します。	資金確保および共同計画に向け、官民合同の取り組みを検討します。 EUの資金提供を受けた計画との連携の奨励、および利用可能な資金の活用を行います。

英国政府のConstruction Strategy 2011、とBIM Programme

枠組み/性能基準: 枠組みの提言

トピック: 資金提供者、認定事業、財務管理部門

提言: 公共事業におけるBIM導入、またはBIM関連政策の策定には、資源と計画が必要です。

背景

英国のBIM戦略は、英国政府の「Construction Strategy 2011」の一環として策定されました。この戦略は、政府部門によって調達されるすべての建設資産に対し、2016年までに「BIM」の利用を義務化するもので、英国ではこれを「BIM Level 2」と定義しています。このレベルは市場における段階的なデジタル成熟度を示しています。この義務付けは後に、「Construction 2025」および「Construction Strategy 2016–2020」において閣議決定により補強されました。

資金提供者

政府が推進するBIMによるサプライチェーン全体の協業に向けた標準の開発は、英国政府内閣府によって調整されています。Construction StrategyとBIM Programmeは、英国内閣府大臣フランシス・モードによって2011年5月に注目度の高い産業イベントで発表されました。

資金提供、計画、および導入部門

BIM戦略は、5年間にわたる推進計画を立てました。この計画では戦略的な取り組みを定義しました。

- 産業界および学会との連携
- ツールと標準の開発
- 行政発注者の能力向上および公共事業へのBIM導入

計画では、戦略の達成に向けた予算および資源が定義されています。建設業界に対して500万ポンドの予算が承認されており、UK BIMタスクグループ設立に向けて建設産業協議会 (Construction Industry Council, CIC) に資金が提供されています。タスクグループは業界と協力し、新たな働き方および標準を定義し、新しい働き方の採用および業界への知識の普及において行政を支援します。 <http://www.bimtaskgroup.org/>

実行された理由

既存の経済および環境政策との戦略的な合致

税収の減少に対して政府に対する投資需要が拡大するなか、この英国政府の「BIM Level 2」計画は「Construction 2025」政策に定められた以下の目標を達成することを目指しています。

- 建設資産の初期投資および生涯コストの33%削減
- 新築および改築資産の着工から竣工までにかかる全体工期の50%短縮
- 建設環境における温室効果ガス排出量の50%削減
- 建築物および材料における貿易格差の50%削減

この計画は英国政府による政策目標を支持し実現させるものです。

資金提供および導入部門

約300万人を雇用する建設業界のデジタル化は大きな改革事業であり、資源、明確な計画、推進力となる専門部門が必要です。BIM戦略は、公共の建設支出の削減という観点から、英国に対して明確な価値を特定し、生産性および競争力の水準向上という観点から、産業部門に明らかなメリットを示しました。この価値提案によって、計画部門の活動に必要な適切な資金提供が行われました。

学ぶことができる教訓

段階的ロードマップ

英国政府によるBIM義務化は、サプライチェーンがBIMの能力を徐々に発展させることを求めています。5年に渡る長期目標を設定することで、業界におけるプロセスの適応化および訓練と技能の向上に対して十分な時間が確保されています。

無償利用できる標準とツール

UK BIMタスクグループは、英国規格、公開仕様書 (Publicly Available Specifications)、契約事項 (BIM Protocol) を無償で提供しています。

課題

最大の課題は、第2階層および第3階層 (Tier 2およびTier 3) に位置するサプライヤーの能力向上ですが、この分野では近年取り組みが進められています。たとえば、Construction Products AssociationとLexicon社は、BIM案件に製造業者が対応できるよう支援を行っています。

詳細情報

英国政府による「Construction 2011」、「Construction 2025」および「Construction Strategy 2016–2020」は、以下のリンクから参照することができます。

- <http://bim-level2.org/en/>
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210099/bis-13-955-construction-2025-industrial-strategy.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf

英国政府による「Construction 2011」政策が達成した成果は、内閣府ウェブサイトに掲載されており、以下のリンクからアクセスすることができます。

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

ビジョンの共有と コミュニティの育成

改革計画では、変更の意図を人々に伝達する必要があるため、早期に対象者に広く周知を行うことが重要です。ここでは、以下の点を明確に定義する必要があります。

一連の周知活動は、行政リーダーシップの形成に併せて行うことが推奨されており、協業枠組みの開発および産業界における能力拡大を図る期間を通じて継続させます。

- 変更が必要な理由
- 将来像
- 目標への到達方法
- 予想される障壁とその克服方法

コミュニケーションやコミュニティに関するアクション1 産業界との連携の早期着手

このアクションの内容

展望および戦略の定義を進める過程において行政リーダーシップが確立されますが、BIM導入の展望、目標、および行動計画を公共事業の組織が広く業界に周知することが強く推奨されます。

このアクションにおけるモットーは「早期および頻繁」な情報交換です。ここで言うアクションとは、建築学会、工科大学、建設協会などといった正式な機関や協会との情報交換および連携を指します。

このアクションが重要である理由

早い時期に業界団体との協議に時間を費やすことにより、懸念事項を克服し、業界の主要な関係者から計画の支援を得ることができます。業界との情報交換の早期着手と継続により、以下の効果が促進されます。

- BIMプログラムへの支援獲得
- 業界にもたらされる変化の周知
- 業界における変革の先導に寄与する賛同者の特定

提言事項

	強く推奨
業界（正式なネットワークや学会）との早期連携	BIMプログラム発注者には、BIMロードマップの導入および実装に向けた行政の展望、政策、および目標を積極的に伝達することが強く推奨されます。

スウェーデン産業省交通局 (STA)

枠組み/性能基準: ビジョンの共有とコミュニティの育成

トピック: 業界(正式なネットワークや学会)との早期連携

提言: BIMプログラム発注者には、BIMロードマップの導入および実装に向けた行政の展望、政策、および目標を積極的に伝達することが強く推奨されます。

背景

2012年、スウェーデン政府は生産性委員会を通じ、建設業界によるBIMの幅広い利用を義務付けることで、投資計画と資産管理における効率化を図ることをSTAに提言しました。提言の段階において、STAはすでにいくつかの投資計画と資産管理における効率化を図るためにBIMを利用していました。導入を成功に導くため、STA長官(Director-General)によってSTA全体におけるBIM導入の戦略化および構造化が決定されました。

調整され構造化されたアプローチを実行するために変革計画が開始され、以降この変革はSTAにおける「通常業務」となっています。

早期の情報伝達による方向性の提示

STAは事業計画の当初段階からBIM導入の目的を伝達し、将来的な公共事業におけるBIM利用に向けた要件を満たすことができるよう、業界に対して能力開発に着手することを求める共通目標を示しています。STAにとってBIMが意味する点を説明するため、正式な関係者グループとの会合に多くの時間と労力が費やされましたが、ここで重要なのは、早期の情報交換ではSTAの役割、使命、計画の目標と展望を広めることに重点が置かれた点です。

情報伝達の経時的な変化

STA内における業務の進捗にあわせ、サプライチェーンに求められる特定要件(たとえば事業の各段階において鍵となるデータセットの納入など)を確立させるため、外部との情報交換においてさらなる精密化が図られました。

戦略文書のコミュニケーションツールとしての利用

Director-General承認のもと、BIMのミッションを業界およびSTA内部に対して正式に伝達するための有用なコミュニケーションツールとして、BIM戦略文書が作成されました。

この戦略では、目標を達成するための戦略とともに短期目標(2015年)および長期目標(2025年)が定義されており、戦略が行政主導のもとに実行されている点、および業界全体の関与が欠かせない点を業界に対し明確に示すものとなっています。

継続的な情報伝達

単一日程のBIM会議が複数回開催され、業界およびSTA部門内に最新情報が提供されています。

外部およびSTA部門内に向けた伝達は現在も行われており、全計画期間を通して継続されます。

実行された理由

コミュニケーションにおける支援者の重要性

BIM導入の意思決定およびSTAのBIM戦略に対するDirector-Generalによる承認は、戦略的に非常に大きな意味を持っています。部内における支援の確立によって事業に対する信頼性が高められ、特に業界との情報交換において権限を高めることにつながっています。

業界の長期的な方向性の周知

情報交換戦略により、長期的なメッセージが業界に発信されたことは、非常に大きな重要性を持っています。このメッセージでは、今後起こりうる変化、変革が必要な理由、BIM工程に着手する必要性が説明されました。計画は、そうした動きが業界へ与える影響を認め、設計者、技術者、請負業者などといったサプライヤーにおいて変革が必要な理由を示しています。

学ぶことができる教訓

情報交換は変革管理の成功に向けた鍵のひとつです。すべての回答や解決策が出揃うまで待ち続けることはできませんが、現状および取り組みが進められている課題について、進捗に応じた情報提供を行うことが必要です。ここでは、行政発注者と業界の関係者グループとのオープンかつ誠実な対話が最大の重要度を持ったと言えるでしょう。STAの事業部門は、組織のあらゆるレベルでBIM導入を進める目的と用途を伝えるのに多くの時間を費やしましたが、すべての承認を得ることが困難な場合もあります。現在でも、BIM関連のその他の会議やプレゼンテーションにおいて、BIMを実装する理由についての議論が行われていますが、これは長期的に発生する自然変化プロセスの一部であると考えられます。

総括としては、継続的な施策と導入の決定は評価に値しますが、意思決定に至った理由の伝達が必ずしも十分ではなかった可能性は否定できません。

詳細情報

土木業界における生産性向上と技術革新に関する政府報告

■ <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/06/sou-2012-39/>

コミュニケーションやコミュニティに関するアクション2 ネットワークの形成

このアクションの内容

ベストプラクティスと教訓の共有を促すため、公共事業のBIMプログラムには業界における関係者グループ形成への参加、および必要に応じた形成の促進を行うことが求められており、他国との連携による調整や学習の促進が奨励されています。同様に、国内外の確立されたネットワークに加わることによって知識移転の推進を図ることが強く推奨されます。

そうしたベストプラクティスを広げるネットワークは、国内全土、さらには業界のさまざまな分野および組織種別に対し、BIMプログラムに関する情報を効率的に普及させることができます。地域または国単位の観測地点や施設を用いて事業経験の収集や共有を行い、能力開発の向上を図ることもできます。

このアクションが重要である理由

ネットワークを利用した情報の普及および業界全体における学習により、変革プロセスを加速することが可能になり、サプライチェーンにおける採用の障壁を取り除くことにつながります。ネットワークは、異なる組織がBIMプログラムを個々の文脈に沿って解釈するうえで特に有用性を発揮します。たとえば、設計者のネットワークはBIMプログラムが設計工程においてどのような意味を持つかを議論し、大規模請負業者のネットワークは実際の施工業務に関連する点を議論するでしょう。これは、中小企業の変革計画への参加を促すうえで特に有効な手段となります。

ネットワークによる周知効果は、国内における公共事業の関係者にとって、また他国へのグッドプラクティスの普及にとって有益となります。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
ネットワークの形成(国や分野間の連携)	<p>BIM開発および実践的知識の移転に貢献できるよう、確立された国内外ネットワークに参加することが強く推奨されます。</p> <p>戦略、目標、法規および規制上の枠組みの整備に向け、公共事業の関係者と発注者をつなぐネットワークを構築することも同様に強く推奨されます。</p>	<p>共通慣行する手法における整合性の確立、およびそうした活動を支援するため、他国との潜在的な協力関係を特定します。</p>	<p>公共事業の計画は、技術提供者、発注者、学界などを含む業界のサプライチェーン参加者のネットワークを構築および促進し、活動に参加することができます。これにより、国内全体および分野間のベストプラクティスの共有を図ることができます。</p> <p>そうした特別利益団体は、たとえば関係者20~30名程度が参加する小規模なグループでも構いませんが、価値連鎖(特に中小企業)全体にグッドプラクティスを普及させるためには欠かすことができません。</p>

(STA)

枠組スウェーデン産業省交通局み／性能基準：コミュニケーションとコミュニティ

トピック：ネットワークの形成と参加

提言： BIM開発および実践的知識の移転に貢献できるよう、確立された国内外ネットワークに参加することが強く推奨されます。

背景

価値連鎖全体との連携

BIM Alliance Swedenは、技術コンサルタント、請負業者、ソフトウェア企業、建築家、建築資材サプライヤー、公共事業の関係者などによって構成される非営利団体です。

BIM Allianceは、前身であるOpenBIM、fi2 Facility management information、buildingSmart Swedenの合併により2014年に結成され、およそ170の企業および団体が参加しています。BIM Allianceは、建設環境における効果的なプロセスの促進に利用される最良のITツールおよびオープン標準の確立を目指し、共通のオープン標準・プロセス・手法・ツールの実装、管理、開発を促進しています。

専門分野の知識の普及

BIMの経験とBIMの知識を業界のさまざまなコミュニティ同士で交換するため、協会内では多数の関係者グループが形成されています。

業界との対話の創出

スウェーデン産業省交通局は、BIMプログラムに関する熱意を産業界に伝達するため、BIM Allianceに加盟しました。

実行された理由

3団体の統合は、協同組合が変革に対してより強力な原動力と推進力を発揮し、業界の共通の目標と展望に向けてより効果的に協業するために決定されました。

BIM Allianceはスウェーデンを代表するBIM連合であり、約170団体が加盟しています。

スウェーデン産業省交通局がBIM Allianceに加わることを決定した背景には、この取り組みが業界の幅広い多様性を反映していることが挙げられます。

関係者グループに参加することで、様々な関係者とのオープンな対話機会の拡大、および重要問題を議論することによるさらなる同意形成を図ることができ、結果として優れたBIM導入計画の達成につながることができます。

学ぶことができる教訓

2017年には、研究開発を目的とした革新的戦略プログラムであるSmart Built Environment (SBE) が開始されました。この取り組みは、地理情報システム (GIS)、BIM、および工業化工法の統合を目指しています。

長期目標では、BIMプログラムとBIMコミュニティの発展を広範なSBE事業と統合することが計画されています。これは、スウェーデン国内資源の最大限の活用、および確立されたBIM中心のコミュニティ以外の専門家が持つ知識や経験の獲得などといった恩恵をもたらします。

詳細情報

■ <http://www.bimalliance.se/>

■ <http://www.smartbuilt.se/>

コミュニケーションやコミュニティに関するアクション3 マスコミュニケーション、イベント、メディア、ウェブ、 ソーシャルメディアなどの利用

このアクションの内容

マスコミュニケーション計画の策定と実施をアクションに含めることが推奨されます。このアクションでは、価値連鎖全体とのコミュニケーションを確立するため、メディア出版物、ウェブサイト、会議およびソーシャルメディアなどの複数の情報伝達チャンネルを利用します。

このアクションが重要である理由

業界の規模と分断を考慮すると、あらゆる当事者と個別にコミュニケーションを取ることはできません。マスコミュニケーションは、人々を巻き込み、変化を促すことができる戦略的に重要なツールであり、以下の重要な目的を低コストで達成できます。

- 幅広く多様な対象当事者が理解できる明確なメッセージ
- 対象当事者の関与と参加
- 計画における明確なマイルストーンの提示
- 成功例の共有による計画の推進力の構築およびその維持

提言事項

	強く推奨
イベント、メディア、ウェブ、ソーシャルメディアなどを通じたマスコミュニケーション	<p>マスコミュニケーションツールを活用して、最大限の視聴者に向けて計画の認知度を高める必要があります。</p> <p>BIM導入のベストプラクティスを定義、評価、奨励します。</p>

フランスーPTNBによるー ウェブサイトを利用したマスコミュニケーション

枠組み／性能基準: コミュニケーションとコミュニティ

トピック: マスコミュニケーションを利用した認知の向上による対象ユーザーの最大化

提言: メディア出版物、ウェブサイト、カンファレンス、ソーシャルメディア等といった複数のコミュニケーションチャンネルを利用するマスコミュニケーション計画の策定

背景

目標および事業計画を伝達し、フランスの建設・運営事業全体に優れた取り組みを普及させるため、PTNBは専用ウェブサイトを開発しました。できる限り多くの建設業界専門家がデジタル移行に積極的に関わることができるよう、説得力のあるメッセージを伝えることがこのアクションの目的です。ウェブサイトは、フランスのデジタルプランPTNBによって実施される措置を強調および促進しています。

この取り組みには、デジタルツールを使用した新築および改修計画の分析、必要な投資と利益(たとえば、想定される費用、工期、品質の考慮など)に関して得られる可能な限り明確な教訓の提示、優れたデジタル事例の取りまとめと紹介などが含まれています。加えて、ソフトウェアツール、指針、規約などといった適切なツールや手法を提案することにより、新築、改築、施設管理業務における電子技術の利用を奨励しています。

このポータルでは、会議、アニメーション、メディアインタビュー、ショーなどといったPTNBのイベントや主要なアクションの伝達も行われています。

実行された理由

このポータルはフランスにおけるBIMの現状をより良く理解できるように設計されており、PTNBはメッセージを業界に伝える中心的な役割を果たしています。ポータルでは、現在の実務に関する建設業界専門家のインタビューが紹介されており、そうした情報は優れた慣行を奨励するうえで重要な要素となっています。

学ぶことができる教訓

それら調査から学ぶことができる教訓は、デジタル指標(Digital Barometer)としてサイト上に掲載されています。

ウェブサイトは、専門家への利便性を最優先してデザインされています。最初のセクションでは、説得力と興味の高まり、技能向上に対する支援とツールへの適応の奨励、デジタルツールの利用に対する信頼の確立というPTNB National Planの3つの軸が提示されています。続くふたつ目のセクションでは現在進行中のアクションが説明され、3つめのセクションに掲載されている地域別資料「Territorial References」では、フランス国内各地域の専門機関のネットワークに関する情報、およびデジタル分野で最も先進的な活動を行う各地の取り組みが紹介されています。

詳細情報

■ www.batiment-numerique.fr

協業体制の確立

この一連のアクションは、公共事業計画に沿ってBIMの共通の理解と定義を生み出します。これにより、以下を業界全体で達成するための支援に必要な文書とツールが作成されます。

- 共通の理解
- データ交換の共通化
- 作業方法の共通化
- 一貫した技能向上、トレーニング、および学習

作成される文書は、標準、指針またはツール(オンラインシステムを含む)が一般的なものですが、協業体制の開発についての詳細は、「実装レベルの提言事項」を参照してください。以下の説明では、計画の策定において考慮すべき提言事項、および課題の概要を示しています。

協業体制におけるアクション1 法規と規制の枠組み開発

このアクションの内容

BIM利用の促進、事業とアセットライフサイクル全体におけるデジタル情報の共有において、発注者とサプライヤー間の規制、調達および契約における取り決めの評価と明確化が強く推奨されています。

このアクションでは、以下の項目に関する規制、調達、法的側面の明確化を考慮する必要があります。

- 知的所有権
- サプライヤーの義務と責任
- 情報交換の目的
- 情報管理の役割と責任

たとえばオープンデータ形式の指定など、EUの政策および法規制との一貫性を持つ必要がある場合には、規制の枠組みの検証および明確化が推奨されます。

各国のBIMプログラムに対しては、たとえば欧州レベルなどといったより高度な規制改革の進展を告知する、あるいはこれに影響を与えることができるようにすることが奨励されています。

このアクションが重要である理由

情報交換に関する懸念は、サプライチェーン全体におけるBIMの協業利用の障壁となる可能性があります。したがって、調達プロセスと要件を明確化するために取られる措置が、刺激的な革新、電子データの交換を促進する新しい業務手法を生み出す可能性があります。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
法規と規制の枠組み	<p>協業BIMの導入に必要な法規上および規制上の支援を評価します。</p> <p>BIMの幅広い導入が生み出すメリットを妨げる責任・所有権・権利に関し、電子データ利用におけるギャップや障壁の特定と排除を行います。</p> <p>取引におけるオープン性を確保します。</p>	<p>法規および規制の枠組みをEU政策および法令に準拠させます。</p>	<p>たとえばEU全体など、より高レベルの政策および規制の策定に影響を及ぼします。</p>



英国政府のBIM Task Group

枠組み／性能基準: 共通する協業体制の確立

トピック: BIMの奨励に向けた互換性を持つ法規および規制上の枠組み開発

提言: BIM導入を支援する法規および規制の検証。BIMの幅広い導入を妨げる責任・所有権・権利に関し、電子データ利用におけるギャップや障壁の特定と排除。取引に対するオープンアクセス。

背景

行政が資金提供する建設事業全体において2016年に「BIM Level 2」要件を導入する上で、UK BIMプログラムは一連の課題を設定しています。これらの課題のなかで、BIM業務が既存の建設契約の枠組みの中で機能すべきであるということ、および加えられる追加や変更を最小限に抑える必要性が挙げられています。

「BIM Level 2」は協業プロセスであり、事業のライフサイクル全体にわたり、発注者を含む建設事業関係者間において、明確かつ一貫性のあるプロセスを用いた高品質なデータ共有を行うことが前提となります。UK BIMプログラムは、不明瞭な役割、責任、および義務がそうした協業アプローチの障壁となり、結果として期待される事業全体の利益が制限される点を指摘しています。

障壁の撤去および協業姿勢の奨励

英国による解決策は、既存の専門家サービスと建設請負契約に追加できる補足的な法的合意(CIC BIM Protocol — 下記リンク参照)の策定でした。詳細については、共通の性能推薦事項に基づきBIM Protocolに提示されています。(政策および法規)

業界全体に向けた法規ソリューションの開発プロセス

UK BIMプログラムでは、様々な業界の関係者と協議を行うことを重要な要件とする契約事項の作成業務を民間企業に委託しました。このBIM Protocolは無料でダウンロードすることができます。(右のリンクを参照)

実行された理由

英国における計画では、事業間における協業BIMの幅広い利点を達成するために法的な問題に取り組む必要性が指摘されています。

業界における専門知識の活用

業界全体の同意形成および専門家の法的知見を得るために、BIM Protocolは業界の専門家によって策定されました。なお、専門家の選出には民間の競争入札形式が用いられています。

学ぶことができる教訓

協業環境としてのBIM導入を妨げる可能性のある障壁の排除。業界との連携による専門知識、および障壁を取り除くための最適解の提供。

詳細情報

- <http://bim-level2.org/en/guidance/>
- <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/bim-level-2-introduction-to-commercial-documents.pdf>

協業体制におけるアクション2 技術標準およびプロセス標準の参照および開発

このアクションの内容

計画では、サプライチェーンと発注者間で情報交換を行えるよう、標準に基づくオープンデータ形式の利用が必要となります。この形式は入札および契約時に使用されます。これはサプライヤーに対して開かれた市場を確保するためのEU規則とも一貫するものとなります。

可能な限り、データ分類体系とデータ交換形式における既存標準の継続利用が推奨されます。各国の計画においては、新たなデータ交換形式の開発などといった「いわば無駄な作業」が発生しないよう配慮します。

計画では、協業の実践を促進するための標準的なプロセスの指定もまた推奨されています。一般的なプロセスには以下が含まれます。

- 情報の照合、管理および共有に関する指針
- ワークフローにおけるモデルのバージョン管理
- セキュリティに配慮したBIMへの取り組み
- 情報アクセスを制御するBIMファイルのセントラルリポジトリ

「実装レベルの推奨事項」の節には、共通の技術性能レベルに関する詳細情報を提供しています。

このアクションが重要である理由

データおよびプロセス標準の技術的枠組みは、一貫した言葉を提供し、BIMプロセスで求められる成果の共通認識を確立し、業界全体でBIMプロセスに関する共通の合意を形成します。この一貫した取り組みにより、サプライチェーンと発注者のやり取りが標準化され、結果として効率化や再現性を達成することにつながります。

標準のデータおよびプロセスの定義が存在しない場合、サプライチェーンと発注者によって都度様々な独自アプローチが作られるため、それぞれの事業における潜在的な費用負担の増加が発生します。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
技術的側面とプロセス標準	<p>データとプロセスに技術的枠組みの使用を要求。</p> <p>技術的枠組みによって、取引へのオープンアクセスがサポートされていることを確認。</p>	<p>データ分類、交換、セキュリティおよびプロセスにISOまたはCEN標準を使用。</p> <p>独自標準の開発を行わない。</p>	<p>国内、欧州、国際規格の開発への参加。</p>

オランダ公共事業局

枠組み／性能基準: 共通する協業体制の確立

トピック: 技術データおよびプロセス標準

提言: データおよび技術的枠組み(好ましくはISOまたはCEN標準)の使用を要求し、これらの標準の開発に参加する。技術的枠組みが取引へのオープンなアクセスをサポートしていることを確認する。

背景

オランダ公共事業局は、20以上の建設事業の契約において、契約の一部である情報提供仕様(Information Delivery Specification - IDS)を提供しています。IDSは、データ納入、納入頻度、契約当事者の責任、オープン標準の利用、データ交換方法について記述しています。

実行された理由

オープン標準を適用することにより、すべての当事者に公平な条件が与えられます。これは、競争性を確保するために重要です。契約当事者は、データ納入プロセスや納入頻度などを明確に示す必要があります。決定内容を記録し、意思決定プロセスを前進させるため、オープン標準と同時に包括的なオープン枠組みが適用されました。

学ぶことができる教訓

すべての契約当事者が同じプロセスに沿って業務を行うことで、事業の開始時点からプロセスを明確化することができます。一部のIT企業はソフトウェア製品にこのようなオープン標準を組み込んでいますが、市場に提供されているソフトウェア機能の利用を進めるためには、より多くの企業が同様の取り組みを行う必要があります。

詳細情報

■ http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55691

フランス 建築産業のデジタル化計画 (PTNB)

枠組み／性能基準: 共通する協業体制の確立

トピック: 技術データおよびプロセス標準

提言: 国内、欧州、国際規格の開発への参加。

背景

PTNBは、建設事業のデジタル化とBIMの利用に関するフランス政府主導の計画です。このロードマップにおいて、PTNBは標準の利用および推進を重要な課題として認識しています。

フランス国内の中小企業の多くは、積極的に新しい取り組みを実施する資源を持っていません。そのため、新たな標準を提供する場合には、そうした中小企業を含む関係者が利用している既存のプロセスに合致したものでなければならず、奨励および動機付けが必要となります。この問題に対処するため、PTNBは現在進められている標準化の取り組みを特定しました。これに基づき、それぞれの課題におけるフランス国内の関係者の立場が定義され、ロードマップが策定されています。この戦略の確立に続き、欧州レベル(CEN)および国際レベル(ISOおよびbuildingSmart International)の標準化に関する綿密な調整が進められ、取り組みの理解および全国レベルの整合性の確保に向けた決定事項の検証を確実にするために、運営委員会(SC)が設置されました。この運営委員会は専門化組織によって構成されており、中小企業を含むフランス建設事業全体の関係者の意見を代表するものです。取り組みでは、BIMに関連した標準化における13の課題が特定され、それぞれの関係者に対して自らの位置付けの提示が求められました。統合されたビジョンを示すため、以下に示す4つの内容が定義されました。

1. BIM管理または当事者間の情報共有(Information Delivery Manual, BIM Execution Plan, ISO 19-650)
2. BIMモデリングまたはマシン間通信(Machine-to Machine)(Industrial Foundation Classes[IFC], BIM Collaboration Format[BCF], Model View Definition[MVD])

3. 辞書、分類、BIMオブジェクトを含むBIMモデル(Product life cycle support [PLCS], experimental standard XP P07-150)
4. 異種情報の構造化された納入を可能にするデータコンテナや、プロジェクトに関連付けられているすべてのドキュメントをリンクする「Linked Data」を含む横断的な課題
5. これらの標準すべてをスマートシティ(Smart City)や交通インフラ(Transport Infrastructures)などといったその他の環境関連の課題に結びつける

実行された理由

重要な点は、関係者が自らの利益を守る状況を回避しながら、定義付けされた現実的な世界戦略に参加できる状況を作り出すことが挙げられます。

学ぶことができる教訓

フランス政府の立場を代表するPTNBの貢献は、フランス国内のさまざまな関係者に共通の展望を示し、必要とされる合意形成を取り付けることを可能にしました。これは資金面のみに限らず、情報交換プロセスや標準化の重要性に対する認知の向上においても同様です。整備されたBIM戦略により、欧州および国際標準の確立に向けて産業界が効率的に貢献することが可能になっています。

詳細情報

■ <http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/PTNB%20-%20FdR%20Normalisation%202017.pdf>

協業体制におけるアクション3 技能、ツール、指針の構築

このアクションの内容

BIMプログラムに関連する業界の能力開発と学習を推進するため、アクションを実行する必要があります。能力枠組みは、BIM事業プログラムに期待される学習成果を示すために推奨される取り組みです。

事業の技術的枠組みを説明するため、指導教材の開発、およびプロジェクトレベルの実装を支援するツールの開発が推奨されています。

このアクションが重要である理由

BIMを効果的かつ一貫して使用する能力を生み出すため、トレーニング提供者および学界は、BIM事業プログラムに期待される目標を定義する必要があります。必要な技能の一貫した定義がない限り、トレーニング提供者および学界は有能な技能を持つ専門家の能力を十分に開発することができません。

BIMグループがBIM養成コースおよび養成教材を開発することは非効率的であり、そうした活動は費用の確保も困難です。したがって、能力枠組みの開発で学習成果の定義を行うことで、学会がこの要件を満たすコースや教材を開発できるようにします。

能力枠組みの開発は、行政調達者組織とサプライチェーンの両方で開発すべき新たな技能を特定することができます。

提言事項

	推奨	奨励
能力開発と指針	技能開発の枠組みの提供。	枠組み実装の理解を広げる指針の提供。

英国: Learning Outcomes Framework

枠組み／性能基準: 共通する協業体制の確立

トピック: 能力開発と指針

提言: 技能開発の枠組みの提供。

背景

UK BIM プログラムは、BIMに向けたLearning Outcomes Framework (LOF)を開発しました。LOFは、事業の従事者に向けた養成コースの開発および実施を行う機関、学界、トレーニング提供者、民間教育者に対し、「BIM Level 2」に関する情報を提供しています。この活動は、業界における能力開発を目指すものです。

実行された理由

能力向上と建設業界における教育に向け、結果に基づいた要件を提供します。

学ぶことができる教訓

UK BIM タスクグループは、自ら養成コースを開発する能力がないことを認識したため、良好な学習成果がどのようなものかを判断するために、学界や産業界と協力して実施することを決定しました。これにより、UKのBIMの性能水準の能力要件を満たすトレーニングの開発および提供を行うことができます。産業界や学会と連携して業界全体に向けた教育用テンプレートの開発を支援することは、大学や業界団体における普及拡大に不可欠でした。

詳細情報

■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/learning-outcomes-framework.pdf>

業界の適応力の拡大

最後の一連のアクションは、業界および行政発注者全体において、必要な能力および技能の開発を支援します。これらのアクションは、業界全体のデジタル化を進める推進力として機能します。

焦点は、事業にBIMを導入した成功例を示すことで、業界によるトレーニングや学会による教育を提供し、業界全体における「デジタル化」を促すものです。このアクションは、以下を実現することができます。

- 推進力の増強およびベストプラクティス事例の奨励
- 技術開発の加速に向けた教訓の共有
- BIMプログラムの政策および目標への確実な取り組み

業界の適応力の拡大1

業界におけるパイロットプロジェクトの促進

このアクションの内容

パイロットプロジェクトは、協業体制(法規、データ、およびプロセス標準)をテストし、BIMプログラムの下でBIMを行う方法を実証するために役立ちます。

このプログラムでは、業界に対してベストプラクティスを強調する手段として、アワードイベントまたはケーススタディを検討します。

このアクションが重要である理由

プログラム初期段階に、プログラムが提示するBIMの実用的な事業例を提供することは、以下の目標を達成する上で重要な一歩です。

- 業界におけるBIMプログラムへの信頼向上
- 実装から学ぶ協業体制の改善
- 業界への採用に向けたベストプラクティスの提供

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
業界におけるパイロットプロジェクトの促進	<p>組織や企業は、グローバルな事業間戦略としてのBIMの導入を奨励し、必要なトレーニングを提供するための目標および計画を設定する方針を確立する必要があります。</p> <p>組織に対する提言には、BIM方法論が継続的に改善できるようにするため、従業員が実際の経験から学んだベストプラクティスおよび教訓の共有を促すことも含まれます。</p>	<p>建設事業全体における実践的な経験と能力の構築に着手します。</p>	<p>能力開発への投資を奨励するため、業界における成功例を紹介します。</p> <p>パイロットプロジェクトを発注者および市場能力とバランスが取れた数に留めます。</p>

スペイン: Es.BIM 施策

枠組み/性能基準: 戦略的枠組み

トピック: 業界におけるパイロットプロジェクトの促進

提言: 組織や企業は、グローバルな事業間戦略としてのBIMの導入を奨励し、必要なトレーニングを提供するための目標および計画を設定する方針を確立する必要があります。組織に対する提言には、BIM方法論の継続的な改善と偏りの修正を可能にするために、従業員が実際の経験から学んだベストプラクティスおよび教訓の共有を促すことも含まれます。

背景

Es.BIM 施策は、スペイン国土交通省 (Spanish Ministry of Civil Works) によって支援されており、AEC産業のさまざまな分野の企業や専門家が参加しています。プロジェクトにおいて使用されているBIMプロセスの実績を持つ一部の企業 (主に建設会社) は、得られた教訓をEBSIMオンラインポータルで共有しています。サイトでは、プロジェクトごとに以下の情報が提供されています。

- プロジェクトを実施した会社名
- 日付
- プロジェクトイメージ
- 特定データ(エリアの広さ、詳細水準、発注者、予算、期間など)。ただしすべてのプロジェクトに対してこれらのデータがすべて提供されているわけではありません。
- プロジェクトにおけるBIMの目的または用途
- 関係者が得ることができたメリット

実行された理由

各種のプロジェクトに対するBIM施策の推進がEs.BIMプラットフォームの目標に含まれるため、公共および民間の取り組み双方からさまざまな分野の事例 (建物、道路、鉄道、空港、港湾等) が提供されてきました。プロジェクト事例に民間事業が含まれている理由としては、公共事業と比較した場合、民間事業の発注者は事業における変革に寛容な点、および新技術を導入する柔軟性がより高い点が挙げられます。したがって、BIM事業の業界への普及に明確な影響を与えていることから、民間の取り組みは奨励されています。ホームページのトップ (以下のリンクを参照) では、工程 (設計、施工、維持管理) に応じて、または特定のBIM用途を選択することによって事例をフィルターすることができ、さまざまな企業がこのアプローチを用いて得ることができたメリットを具体的に知ることが可能です。この取り組みによってBIM手法を取り入れているAEC企業にBIMの可能性が奨励されており、結果として発注者や施設管理者に対するイメージの向上が図られます。

学ぶことができる教訓

プラットフォームで紹介されている事例のうち、スペイン行政の取り組みが成果をもたらしたものは現時点ではごく少数ですが、スペイン政府が支援するパイロットプロジェクトの今後の進捗にあわせ、プラットフォーム (または、Es.BIM施策の「Group 2」が開発する「Communication Plan」が定める方法) を通じてその成果や利点が公開されます。

詳細情報

BIMプロジェクトの成功事例は以下から参照することができます。

- <http://www.esbim.es/menu-casos-de-exito/>

3.1.4

公共事業入札者および請負契約において段階的にBIMを導入するために、公共調達を利用することが奨励されます

業界の適応力に対するアクション2 能力強化のための戦略的な手段の使用を増やす

このアクションの内容

戦略的な手段とは、公的調達や規制などといった変化や、望まれる結果を生み出すために使用することができるツールです。戦略的な手段はBIMプログラムで定義されます。本手引きは欧州における公共事業の関係者に向けて作成されたものであり、EU調達指令(European Public Procurement Directive)に対応しているため、公共および民間企業におけるメリットを得るためのBIM利用の推進を図るツールとして、公的調達または公共政策を利用することを推奨しています。

このアクションが重要である理由

行政による政策(公共調達や規制など)の利用は、業界に電子的公共事業化を促進します。これにより、労働者の訓練と能力向上に投資するために必要な動機付けを行います。

共同BIM枠組み(3.1.3参照)の利用を進める推進力や動機なくして、事業全体をデジタル化することは困難です。先進的な組織やアーリーアダプターは機会を捉えることができますが、業界の規模を考慮すると、多くの組織がデジタル化から取り残される状況が起こり得ます。

公共調達の利用を段階的に増加させることにより、業界に能力向上およびワークフローの調整を行うための十分な時間を提供することが重要です。

提言事項

	推奨
戦略的手段の利用を増やすことによる適応力の向上	公共事業は、デジタル化に向けた段階的な能力向上を業界全体で達成するための一貫的かつ長期的な奨励、または要件の提示を行う必要があります。公共事業入札者および請負契約において段階的にBIMを導入するために、公共調達を利用することが奨励されます。

英国 公共調達: Public Procurement

枠組み/性能基準: 戦略的枠組み

トピック: 戦略的手段の利用を増やすことによる適応力の向上

提言: 段階的な能力向上を業界全体で達成するための一貫的かつ長期的な奨励または要件の提示

背景

UK BIMプログラムが取った最も重要な決定事項のひとつとして、業界全体を変革させるためにはまず事業要件を変えなければならないという認識を挙げるすることができます。

標準枠組みの開発だけでは、事業全体の変革を推進するには十分とは言えず、情報交換アクションによって産業界との重要な関わりが創出された点を踏まえても、UK BIMプログラムの中心的な戦略が公共調達の利用であることには変わりありません。

2011年に、2016年までに中央政府によって調達されるすべての公共建設事業にBIMの利用を義務付けるという目標がUK BIMプログラムで示されました。公共資金が用いられた事業における「BIM Level 2」導入額は、2012年の約1億ポンドから2015年の90億ポンド超へと大幅に増加しています。

実行された理由

サプライチェーンおよび公共事業発注者の適応力を拡大させるために、「BIM Level 2」を必要とする公共事業の段階的な増加は不可欠でした。この工程によって、UK BIMタスクグループ、行政機関、および産業界における技能開発と学習の時間を確保することができました。

学ぶことができる教訓

公共調達の段階的な利用の増加は、業界のデジタル変革を効果的に推進する手段でした。事業においてBIMを導入するためのしきい値となる最低条件は設定されていませんでしたが、これは中小企業や事業全体の関わりを奨励するうえで役立つ点とみなされています。

建設環境全体における学習を可能にするために、事業の初期段階では様々な種類の資産が活用されました。

詳細情報

英国政府の「Construction Strategy 2011」の一環である「BIM Level 2」導入事業の増加についての詳細は、以下リンクの英国政府内閣府ウェブサイトから参照することができます。

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

業界の適応力に対するアクション3 進捗の測定と観察、変化の定着

このアクションの内容

このプログラムの目的は、公的資金の価値や公共建設事業の納期遵守状況など、重要な公共事業の指標を改善することです。このアクションは、そうした大きな目標に対する影響の測定と、BIMプログラムの進捗状況の観察を含みます。

改善された結果を示し、よりハイレベルな目標に向けた支援を行うため、パイロットプロジェクトにおける測定値を利用することが奨励されています。

事業調査による採用水準の測定は、優れたBIMプログラムの指標として使用することができます。

このアクションが重要である理由

事業やプログラムの測定は、デジタル化の奨励および産業界における支援の継続的な構築に役立ちます。公共事業の主な業績評価指標は、BIM導入を今後行う可能性がある公共事業発注者の支援を得るためにも有用です。

提言事項

	推奨	奨励
目標に向けた進捗の測定と観察、変化の定着	<p>事業の初期段階から実務およびデジタル習熟度の評価を行うことが推奨されます。これは業界全体の目標と共通の作業方法の基盤となります。</p> <p>欧州（および国際）レベルでは、実質的なBIMの影響の測定および観察において共通測定基準（KPIs）の確立および利用が推奨されます。</p> <p>業界における改善分野の特定や、技能および能力開発に重点を置き、調査および報告書を作成する必要があります。</p>	<p>デジタル手法への長期的な移行を業界全体で促進するため、パイロットプロジェクトと業界における採用水準の測定および報告書の作成を行うことができます。</p>

スウェーデン産業省交通局 (STA)

枠組み／性能基準: 業界の適応力

トピック: 進捗の測定と観察、変化の定着

提言: BIM導入の開始時点から、条件、作業プロセス、および効果の測定を行うことが強く推奨されます。これにより、事業、組織、業界全体での事実に基づいた改善の提供に向け、相関関係や成功に不可欠な要因を分析する基盤を形成することができます。

背景

スウェーデン産業省交通局はBIM利用の評価を行っています。アンケートによって事業者によるモデルの利用方法およびモデルが実際にどの程度使用されているか、ならびにBIMが事業にもたらす効果の理解を把握しています。アンケート調査の結果は、時間、費用、品質、セキュリティに関する事業の定量データによって補足されています。

実行された理由

スウェーデン産業省交通局は、業界内における変革を生み出すためには、業界の主要関係者がより大きな責任を負う必要があると確信しています。事業におけるBIM利用の有無がもたらす相違点を分析し、その結果を公開することで、業界への電子化の利用を促進できます。さらに、改善すべき内容が明らかになります。

学ぶことができる教訓

アンケート調査の定量分析の結果は、事業におけるBIMの利用有無によって大きな違いが生まれることを示しました。ただし、この結果をより詳細に理解するためには、定量的な手法と包括的な相関分析を使用した補完調査を実施する必要があります。調査の実施だけでは、変化を推進するためには十分ではありません。結果に基づき改善策を実施する必要がありますが、今のところまだ行われていません。



実装レベルにおける 推奨事項

実装レベル提言事項の節では、前節の概要で示した共通パフォーマンス水準の導入に向けた行政調達者のアクションを説明します。それぞれの基準について、本節では以下を解説します。

- 各アクションの内容
- 各アクションが重要である理由
- 実装における推奨事項
- 推奨事項の実装方法

この導入レベル定義の主な対象読者は以下のとおりです。

- 公共事業調達者および発注者組織における技術責任者
- 技術政策官および公共事業の法務専門家
- 建築物およびインフラ規制担当者
- 供給業者（製造業者、設計者、技術者、請負業者、資産運営者）

3.2.1

アクションのための
提言

実装レベルにおける
推奨事項

方針

方針に関する基準1 契約事項

このアクションの内容

契約上の取り決めの主な目的は、事業の特定段階でBIMを作成できるようにすることです。BIMおよびその他のデータの使用に関する契約上の取り決めでは、規約、契約附属書または個別契約を通じて契約当事者間で合意を形成します。契約上の調整には、たとえばモデルの使用、知的財産の取り扱い、モデルとデータの使用に対する責任、電子データ交換、および変更管理など、特定の義務、責任、および関連する制限事項等が含まれます。

重要である理由

契約上の取り決めは、「プロジェクトチーム」における効果的な連携を支援します。これにより、モデルとデータの作成および提供するすべての当事者が契約上の取り決めに記載されている基準または作業方法を適用し、すべての当事者がモデルを使用する明確な権利を有することが保証されます。さらに、契約によって、データ提供者にとって大きな懸案事項であるIPRの保護もサポートされます。

提言事項

	強く推奨	推奨
契約事項	BIMにおける義務、責任および関連する制限事項は、BIM詳細を特別に扱う契約附属書または規約に含みます。	異なる調達戦略に向け、BIMの詳細を定めたひな形を提供します。

スウェーデン産業省交通局 (STA)

枠組み／性能基準: 業界の適応力

トピック: 契約事項

提言: BIMにおける義務、責任および関連する制限事項は、契約附属書または規約に含まれます。

背景

スウェーデン産業省交通局の契約書ひな形は、BIMに関する改訂や補足版に更新されています。スウェーデンでは、業界団体(建設契約委員会、BKK – Bygandetskontraktsskommitté)が標準的な契約書類を作成し、設計および建設業界に対して提供していますが、現行の標準契約書類ではデジタル情報の使用に対する規制が十分ではないため、スウェーデン産業省交通局によって改訂されました。この改訂では、発注者およびサプライヤー双方の知的財産権、義務および責任の範囲、提供される情報の用途がカバーされ、成果物における変更も扱われています。スウェーデン産業省交通局では、BIM導入において2次元図面ではなく3次元モデルを納入することを契約上の取り決めとしています。なお、BIMに関する補足事項は、BIM規約または契約附属書の形を取らず、契約書ひな形の本文に組み込まれています。

実行された理由

契約においてデジタル情報の扱いを規定する場合、たとえば知的財産権、成果物および責任などといったいくつかの考慮すべき点があります。現在のスウェーデン産業省交通局は、データの所有権よりも「使用权」という定義をより強く提唱しています。これはつまり、所有権は、コンテンツは商業的およびその他の形で最も有効に活用できる当事者に帰属すべきという考え方です。ただし、当該組織における情報管理の変更が今後予定されているため、これについては改めて調査を行う必要があります。

BIMに関する項目を契約ひな形に組み込むという決定は、BIMを標準化された業務手法として確立するとともに、ライフサイクル全体で情報共有するための標準として定着させることを目的としています。

なお、契約ひな形では「BIM」という単語を用いる代わりに「オブジェクト指向情報モデル(object-oriented information model)」という定義が使用されています。これは、「BIM」という単語はあまりにも一般的かつ非特異的であるためです。

学ぶことができる教訓

契約が定めるデジタル情報に関する法的内容の補足は、業務プロセスと作業指示におけるその他一連の変更を補完する必要があります。BIM導入の全体像を把握し、プロセスの必要性を認識し、技術要件や法的側面を支援するために適切な指導を行うことが不可欠であるとともに、事業管理者や調達者などといった利用者に対し、デジタル情報の交換に関する側面を契約上で扱う必要性とその理由を啓発することも重要です。さらに、プロセスおよびモデルのさまざまな要素を説明する際、広く受け入れられている用語を採用することも、重要な教訓として挙げることができます。

方針に関する基準2

発注者の情報要件 EMPLOYER'S INFORMATION REQUIREMENTS (EIR)

内容

組織情報要件、資産情報要件、事業情報要件など、資産の提供または運用段階に関連する情報要件にはさまざまな種類があります。

資産管理または事業成果物の一部として提供されるすべての資産および事業情報は、一連の発注者の情報要件 (Employer's Information Requirements - EIR) を通じて選定者側から指定される必要があります。この際、EIRはプロジェクト関連の任命書や指示書¹²に組み込むことで、サプライチェーンに伝達する必要があります。

EIRの内容は、基本的に以下の3項目を扱います。

- 技術面: ソフトウェアプラットフォームの詳細、詳細レベルの定義など
- 管理面: プロジェクトのBIM活用による管理プロセスの詳細
- 商業面: BIMモデル成果物の詳細、データ交換のタイミングと情報目的の定義

ソリューションプロバイダー(エンジニア、請負業者、サプライヤー)が集合的に提供する資産およびプロジェクト情報は、建築施設の将来的な検証および試験または検収の基盤となるため、建物所有者と運営者が早期段階で自らのニーズや要件を明らかにした場合に供給することができます。

重要である理由

デジタル化においては、これまでに前例のない規模のデータと情報量が発生します。結果として、組織および事業が大量のデータを扱わないといけません。データの過剰生産と過剰処理は、技術とデータストレージが安価になったとはいえ、廃棄物、コスト、リスクを大幅に増加させます。

EIRは入札者に対して必要なモデルとデータを示し、どのような目的に使用されるかを示すため、BIM適用における重要な要素として扱われます。EIRの目的は、不必要なデータの生産と提供を制限し、無駄のないプロセスにすることです。EIRによって、契約当事者は必要な情報の納入を計画することができます。

資産やプロジェクトの意思決定に関する疑問点への対応や、資産の納入および運営段階の異なる時点におけるリスク評価は、情報要件を特定する上で有益な手法です。

提言事項

	強く推奨	推奨
情報交換要件	<p>任命当事者が要求するデータおよび情報は、入札書類の一部として指定する必要があります。</p> <p>過度の仕様は避け、ベストプラクティスの方法を採用すべきです。</p> <p>建築物所有者および運営者は、事業自体とBIMプロジェクト戦略に対するニーズおよび要件を適切なタイミングで明確に示す必要があります。</p>	<p>さまざまな種類のプロジェクトに向けたEIR書類のひな形およびツールを提供します。</p>



英国: University College London Hospital 陽子線治療施設プロジェクトにおけるEIRの開発

枠組み/性能基準: 性能基準

トピック: 発注者の要件

提言: さまざまな種類のプロジェクトに向けたEIR書類のひな形およびツールを提供します。

背景

University College London Hospital (UCLH) 陽子線治療施設プロジェクトにおけるEIRの開発は、UCLHが資本計画全体で使用できるEIRひな形とツールを開発し、その他の英国国民保険サービス機関と成果を共有するプロジェクトの一例です。UCLHは、英国内外の患者に向けた救急および専門医療サービスを提供しています。UCLHと英国保健省からの資金提供を受けて建設される新施設は、UCLHのがんセンターと放射線治療施設に隣接しており、ロンドン中心部における癌治療の主要拠点です。

陽子線治療施設は地下に配置され、全5階の地上階には血液がんのケアと治療および短期滞在手術用設備が併設されています。最新の陽子線治療装置はそれぞれ約120トンの重量を持つため、設置段階では特殊な物流面の課題を考慮に入れる必要があります。

プロジェクトはすでに着工しており、2019年には患者受け入れが開始される予定です。本計画は「BIM Level 2」に準拠しており、「BREEAM®」認証レベルの「Excellent」評価取得を目指しています。UCLHは、「Capital Investment and Facilities Directorate」においてデジタル化に着手しましたが、この「デジタル化」は、UCLHの建設環境資産に関する情報を紙とファイルを使って調達および使用する「アナログ」な作業方法から、それぞれの情報の調達および使用を信頼性が高く素早く入手可能な「デジタル」データへと移行することで、情報管理とデータの再利用を容易にしようとするものです。UCLHのデジタル化では、BIMを使用した建設環境資産の開発に関するデータの入手が基本目標となっています。

UCLHのビジョンは、資産管理における意思決定および合理化を支援するためにすべての資本開発事業において構造化されたデータ納入を行い、「BIM Level 2」アプローチを導入することで資本支出を最大20%削減することです。

実行された理由

「BIM Level 2」がもたらすコスト・時間・リスク削減・品質の利点、およびプロジェクトの各段階で発注者の要件概要の定義および明確化するための規律を認識した上で、UCLHは独自のBIMプロジェクトを実施しました。陽子線治療施設プロジェクトは、陽子線治療技術に関する技術面および物流面の課題、さらには非常に制約の多いロンドン中心部の現場という立地面の課題を抱えていることから、独自の「BIM Level 2」要件および対応能力を開発しUCLHの所有する事業全体および他のNHSTラストにベストプラクティスを浸透させるために最適な事業であると判断されました。

プロジェクトに対する発注者の要件概要は以下のとおりです。

- 持続可能な意思決定とプロセス合理化を支援するために、運用および保守システムで使用するオープンかつ共有可能な資産情報を納入する。
- 情報モデリングツールを使用して、サプライヤー提案の納入を支援する。
- 情報モデリングツールを使用したプログラム、シーケンス、およびロジスティックによるあらゆる影響を理解し、確認する。
- 情報モデリングツールを使用して、安全性、セキュリティおよび持続可能性の問題を評価し対処する。
- 情報モデリングツールを使用したコスト計画を理解する。

学ぶことができる教訓

作成されたEIRは、Tier 1設計施工請負業者に向けて入札募集と共に発行されました。EIRでは、サプライヤーの納入計画 (BIM Execution Plan – 注: 方針および納入計画を参照) はEIRに従うことが規定されています。サプライチェーンの納入計画は一般的にEIRに従ってこなかったため、当初予定を大幅に上回る時間が費やされてきました。UCLHがEIRに基づいたDelivery Planのひな形を作成したのはこれが理由です。このひな形により、納入計画の遵守状況の評価などをUCLHが行うことが可能になっています。

詳細情報

プロジェクトに関する情報は、以下のリンクから参照することができます。

- <http://www.uclh.nhs.uk/news/Pages/ProtonbeamtherapycomingtoUCLH.aspx>

方針に関する基準3 BIM能力基準

内容

契約受注前に入札過程では、サプライヤーの能力および適応力が顧客に対する業務の遂行およびサービスの提供に相応しいかどうか、業務を委託する契約当事者が評価を行います。委託者のBIMの能力や、委託者が提案した情報要件の評価には、受託側の情報技術の利用とその経験、受託側組織内で提案されたプロジェクトに取り組むことができる経験や資格を有する人員の数などが含まれます。

重要である理由

BIM能力および適応力を評価することも重要ですが、BIMプロセスおよび委託側が定めた情報要件の遵守に対する入札者の責任感や意欲の評価もまた、BIM事業の成功に不可欠です。また、調達プロセスを単純な最低価格に基づく決定から客観的な品質評価基準に基づくものへと変更するためには、能力基準も必要です。

ここで重要な点は、この能力基準が非差別性を念頭に置いた幅広い参加を奨励するものであることです。それによって中小企業を含む幅広い参加者を募ることができます。

提言事項

	強く推奨	推奨	
BIM能力基準	<p>受託側契約当事者の能力評価には、本資料において強く推奨される内容の評価に加え、関連基準、本手引き、委託側契約当事者の情報要件の遵守に向けた入札者の姿勢の評価を含める必要があります。</p>	<p>一部の地域や市場では、BIMの適用実績はまだ限られているため、評価基準によってサプライヤーの大部分が排除される状況は避ける必要があります。そうした事態が起こる場合には、市場の適応力が十分でない可能性があります。</p>	<p>客観的に評価できるBIM能力基準を適用します。各質問は「はい・いいえ」の項目（たとえばサプライチェーンの対応力や適応力の有無を問う項目）および業務の詳細を問う項目（提供可能な業務内容や業務の達成方法などを問う項目）によって構成することができます。</p>

スウェーデン: E4 Stockholm Bypass

枠組み/性能基準: 性能基準

トピック: BIM能力基準

提言: 受託側契約当事者の能力および適応力の評価には、本資料において強く推奨される活動の評価に加え、関連基準、本手引き、委託側契約当事者の情報要件の遵守に向けた入札者の姿勢の評価を含める必要があります。

背景

E4 Stockholm Bypassプロジェクトでは、BIM能力が適格基準として使用されました。事前資格審査では、入札者は要求されたサービスの提供に必要な専門能力の提示を要求されています。発注者要件として、複数の関連能力基準が提示されました。

実行された理由

スウェーデン産業省交通局は、「ストックホルムバイパス計画」においてBIMの利用を促進することにより、建設事業の合理化に向けた取り組みを実施しています。3次元モデルは将来的に従来の2次元図面に代わるものです。3次元モデルの利用に期待されているメリットは、図面の枚数削減、設計における調整業務の改善、構造および受け渡し文書やプロセスの品質向上が挙げられます。

「ストックホルムバイパス計画」の契約が定める成果物は、3次元モデルです。請負業者による竣工図書は、3次元モデルの形式で納入することが規定されています。

この取り組みを成功させるため、落札者にはこれらの要件に必要な能力、適応力、意欲を持っていることを証明することが求められました。

学ぶことができる教訓

すべての入札者から十分な経験が提示され、事業の成功に向けたBIM能力の重要性が入札者に明確に理解されていたことが証明されました。

方針に関する基準4 納入計画

内容

BIM実施計画 (BIM Execution Plan) の導入は、施設の計画段階で決定する必要があります。その後プロジェクトのマイルストーンに応じて更新(および関係者の規模に応じた拡大)を加えることで、一貫したBIMベース事業の実施が可能になります。

納入計画またはBIM実施計画は、次の2項目に分けることができます。まずひとつめは、入札者がEIRをどのように満たすかを説明する契約前実施計画で、サプライチェーンへの信頼を高め、適切なタイミング、フォーマット、開発レベルで情報が提供されるように使用されるものです。もうひとつは、EIRの提供に関してプロジェクトチームが合意したすべての詳細事項を記載する契約後実施計画です。

納入計画では少なくとも、提出される情報がEIRが定義する要件をどのように満たすか、提出時期、提出される情報の内容、誰がアクションを実行するかといった内容を示す必要があります。

重要である理由

情報の納入計画はBIMに基づく情報共有の始まりです。BIM実施計画によって情報を提供することは受託側契約当事者の責任に基づいて行うことができますが、事業発注者またはサプライチェーンの関与なしには実行できません。BIMプロジェクトでは、事業計画に関与しているすべての当事者が同一の納入計画に同意する必要があります。それによって、関係者全員がそれぞれの責任を認識し、さまざまな要件を満たしていることを理解することにつながります。

提言事項

	強く推奨	推奨	
BIM能力基準	EIRひな形に合わせたBEPひな形を作成します。BEPではサプライヤーの比較や違いを迅速に把握することができます。	データの管理と提供、形式、詳細レベル、モデリング規則、プロセスなどの詳細は、プロジェクト計画またはプロジェクト手引きに組み込みます。	情報要件が確実に満たされるよう、発注者はプロセスにおいて積極的な役割を果たす必要があります。

エストニア: Riigi Kinnisvara AS

枠組み/性能基準: 性能基準

トピック: 納入計画

提言: 入札者がどのようにEIRを満たすかを概説した実施計画を使用して、入札評価期間中にサプライチェーンへの信頼を構築し、適切なタイミング、フォーマット、開発レベルで確実に情報が納入されるようにします。データの管理と提供(形式、詳細レベル、モデリング規則、プロセスなど)の詳細は、プロジェクト計画またはプロジェクト手引きに組み込みます。

背景

エストニアの公共事業組織「Riigi Kinnisvara AS」は、複数のサプライヤーとの初会でBIM実施計画の策定に同意しました。この計画には、作業の流れ、プロセス、およびその他のBIM関連の詳細が含まれます。以下はその一例です。

- プロジェクトの概要とBIMの目的
- プロジェクトパートナーの役割と責任
- データ管理や設計監理に関するプロセスと作業の流れ
- モデリングガイドライン(モデル構造、データ交換、フォーマット、詳細レベル、命名規則など)
- 契約成果物を作成するための納入戦略
- ハードウェアとソフトウェア
- 関連する基準

BIM実施計画は、初会合から2週間以内に関係者と共有され、プロジェクト納入のバックボーンになります。計画は拡張性および適応性を持ちますが、変更には発注者の合意および承認が必要です。

実行された理由

共同開発および共同合意によるBIM実施計画は、建設事業の成功における重要なマイルストーンです。プロジェクト開始時にルールと詳細が事業関係者間で合意されるため、関係者間の情報共有と理解をより効果的に行うことができ、誤解を大幅に減らすことができます。さらに、経験豊富な発注者は、サプライヤーや合意したプロセスがEIRおよび発注者の要望を満たすことができるかを評価し、プロジェクトの初期段階で対策案を検討することができます。

学ぶことができる教訓

実施計画はプロセスの開始時(初会合時)に作成および合意される必要があります。すべてのプロジェクト関係者が実施計画の作成に関与することで、プロジェクトの成功率と品質を向上することができます。問題が発生した場合には、次のプロジェクトのために、原因を評価したうえで実施計画ひな形の改善を行うことが推奨されます。BIM導入はすべての関係者にとって進行中のプロセスであるため、習熟曲線を考慮する必要があります。継続的な改善アプローチは、教訓リストを拡充させるうえで有効性を発揮します。

詳細情報

Riigi Kinnisvara ASが使用するすべての資料(エストニア語)は、以下のオフィシャルウェブサイトから入手可能です。

- <http://www.rkas.ee/bim>

技術

技術基準1

ベンダーニュートラルなデータ交換

内容

データのやりとりを、特定のベンダーまたはベンダーグループに支配されない、オープンファイル形式で行うことができます。BIMで頻繁に使用されるフォーマットの1つがIFC(Industry Foundation Class)です。IFCの形式はISO登録されている国際標準です¹³。

重要である理由

ベンダーニュートラルで非独占的なデータ交換フォーマットは、作成されたデータを、異なる事業者やソフトウェア間で交換することができます。

これは、サプライチェーンとソフトウェアの多様性を支え、独占を回避し、競争を促進するためにも役立ちます。オープン標準では、ソフトウェアに関わらず、中小企業を含むあらゆるサプライチェーンの関係者が提供できるフォーマットやデータモデルでデータ要件を提示できるため、公共事業調達者にとって非常に重要です。ただし、受注者と発注者間で編集可能な特有の形式を使用しなければならないような例外もあります。

プロジェクトデータのアーカイブにおいてもオープン標準は不可欠です。XML派生形式などのオープンフォーマットで保存されていないモデル、図面および文書は、わずか数年で判読できなくなる可能性があります。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
ベンダーニュートラルなデータ交換	発注者とサプライヤ間のデータ交換を促進するために、特定マイルストーンごとに非独占的なデータ交換フォーマットを要求します。		データ損失を避けるために、オリジナルファイル形式の追加供給を促進します。

オランダ：Rijkswaterstaat

枠組み／性能基準： 性能基準

トピック： 共有可能なデータ交換

提言： 契約で非独占的なデータ交換フォーマットを要求します。

背景

公共事業局の契約では、オランダのオープン標準に従って情報を交換する必要があります。これらの標準には情報交換のプロセスについて述べたものや、交換されるデータの種類や構造についてものがあります。オブジェクト型ライブラリとの組み合わせにより、このアプローチは非常に成功しています。

実行された理由

オープン標準アプローチにより、データの納入や共有がより効率的になり、品質の向上とコスト削減を実現します。また、オープン標準を適用することで、特に中小企業などを排除することなく、すべての当事者に対して公平な競争環境を提供することができます。これにより、特定事業者に固定された状況を回避できます。

詳細情報

- http://www.coinsweb.nl/index_uk.html
- <http://www.crow.nl/getmedia/991abf25-8088-4703-8445-de47788eb206/Flyer-What-is-VISI,-100617-rev0.aspx>

技術基準2 オブジェクト指向の情報整理

内容

「オブジェクト指向」アプローチは、オブジェクトの特性または属性を記述します。オブジェクトは、特性や属性を格納する箱(コンテナ)として機能します。プロパティには値がありますが、値を単位に置き換えて表すこともできます。オブジェクトに関連付けられた一連のプロパティは、オブジェクトとの関係を提供し、モデルを通じて指定することができます。オブジェクトは、参照関係¹⁴を提供することで正式な分類システムに関連付けることができます。

これを建築で例えた場合、オブジェクトが指すのは主にドアノブ、窓、サプライヤーに発注する部品などの製品を指しますが、配列、空間、廊下、境界などの「仮想」オブジェクトを指す場合もあります。

重要である理由

オブジェクト指向アプローチでは、オブジェクトの関連付けを定義します。これにより、共通の枠組みの中から、分類システム、情報モデル、オブジェクトモデル、セマンティックモデル、プロセスモデルを個別に参照できるようになります。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
オブジェクト指向の情報整理	一連のプロパティがオブジェクトに関連付けられているオブジェクト指向アプローチを適用することで、オブジェクトの形式と関係性を定義します。	分類システム、情報モデル、オブジェクトモデル、およびプロセスモデルは、国際標準の共通の枠組みを利用して参照することが推奨されます。	

オランダ：Rijkswaterstaat, OTL

枠組み／性能基準： 性能基準

トピック： オブジェクト指向の情報整理

提言： 一連のプロパティがオブジェクトに関連付けられているオブジェクト指向アプローチを適用することで、オブジェクトの形式と典型的な動作を定義します。

背景

オランダの国道と水路の管理当局である公共事業局 (RWS) は、独自のオブジェクトタイプライブラリ (OTL) を設計しており、そのOTLに従ってすべてのデータを納入することを要件としています。20以上の公共事業局の土木構造物 (道路、水路、閘門) の契約において、RWSは請負業者がRWSのOTL構造に従ってデータを提供することを要求しています。OTLは、相互に関連するオブジェクトを持つ分類法です。各オブジェクトには、実際に建設または維持管理される対象物のデータを含む複数のプロパティが含まれます。

実行された理由

RWSの資産管理システムは、時間をかけて成長したシステムの集合体であるため、特定の分野において重複しているもの、関連していないものを含みます。特定のデータ構造が存在していなかったため、これまで特定の構造に基づいたデータの提供をサプライヤーに対して要求することは不可能でした。そうした状況を改善するべく、情報が関連付けられた形式で提供され、適切なオブジェクトを参照することを可能にするオブジェクトタイプライブラリが構築されました。RWSのオブジェクトデータおよびデータ構造は、資産管理システムの将来的な近代化のバックボーンとして利用できるように計画されています。

学ぶことができる教訓

すべての関係者 (設計者、請負業者、施設管理者) に特定のデータ構造を提供することで、サプライチェーンから発注者、および発注者から施設管理者へのデータの受け渡しをすることができます。これは、人々が行う作業やデータの作成・納入に大きな影響を与え、より良いデータ品質とコスト管理を実現します。

詳細情報

■ <https://otl.rws.nl/publicatieomgeving/#/>

プロセス

プロセス基準1 コンテナベースの共同作業

内容

「container-based collaborative working(コンテナベースの共同作業)」という用語は、国際標準「ISO/DIS 19650-1:2017」規格案から採用されました。「コンテナ」は3次元モデル、図面、文書、表、工程などの形を取ることができ、一般的には「ファイル」と呼ばれています。複数のテーブルに構造化されたデータが含まれるデータベースも同様にコンテナです。文書コンテナ、図形コンテナ、非図形コンテナとしてこれらを分類することもできます。

コンテナベースの共同作業は、基本的に次のことを意味します。

1. モデルや図面などの作成者または発信者はその中身と品質に責任を持つ必要があるという原則が適用されます。
2. 情報管理プロセスに関するルールは、データを安全かつ効率的に交換できるように定義されています。

重要である理由

コンテナベースの共同作業は、紙ベースの図面や文書から電子ベースの作業へと移行する成熟過程であり、データはデータベースに格納され、複数の当事者が一元化されたモデルで同時に作業を行います。

変革の最初の一步としてコンテナ(または「ファイル」)ベースの共同作業の概念を導入することは、効果的であり、その内容は現行業務との大きな違いはないため、法的および契約上の枠組みを変更せずに導入できます。同様に、中小企業が導入する上で現実的である点も考慮されています。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
コンテナベースの共同作業	コンテナベースの共同作業を原則とし、データ作成者は操作、必要に応じた証明済情報の入手、共同作業、直接の情報交換などを行います。	ツールの支援によって、コンテナベースの共同作業をできるようにします。ツールは分散作業、バージョン管理、構成管理、アクセス制御、および作業の流れの管理等を支援できるようにする必要があります。	BCF(BIM Collaboration Format)のような標準化された方法を利用して、プロジェクトのワークフローに関わる当事者間での形式化された情報伝達を可能にします。

スウェーデン：Albanoプロジェクト

枠組み／性能基準： 性能基準

トピック： コンテナベースの共同作業

提言： コンテナベースの共同作業を原則とし、データ作成者は操作、必要に応じて成果品の入手、共同作業、直接の情報交換などを行います。

背景

ストックホルムAlbanoの大学キャンパスの設計には、さまざまな設計分野から多くの技術者が関わっています。そうした共同作業体制においては、データの共有を可能にするとともに、さまざまな契約および分野をまたいだ設計管理を行うために、協業プロセスが必要になりました。国家規格や分類およびモデリングのガイドラインに基づき、関係するすべての当事者に対し、図面・非図面情報における定義付けおよび検証方法の適用が義務付けられました。この手法は、事業計画の一環としてBIM戦略計画で定義されており、効果的な設計管理を確実にし、異なる設計分野における作業遅延によるリスクを最小限に抑えることを目的としています。

実行された理由

Albano計画のプロジェクト管理では、効率的な共同作業および統合された設計作業を行うことが困難であることが課題でした。これは、全体情報の納入と合わせて分野固有の情報の納入を管理することが困難なためです。加えて、設計業務に対する要件は、工期、予算、環境要件の制約のために難易度が高いと考えられました。

コンテナベース作業のコンセプトでは、モデル作成や設計に対する責任は、従来の作業方法と変わりなく作業者が負うこととなります。標準形式のデータ交換に移行したことで、モデルと関連データのメリットを受けながら、品質と進捗を十分にコントロールできます。コンテナベース共同作業のコンセプトの利用は、各設計分野との契約書類にも規定されています。

設計管理は、ドキュメントベースからモデルベースの納入へと変更され、繰り返しや特定の納入などを含むさまざまな種類の受け渡し方法へと移行しました。それぞれの納入は個別に扱われ、分野、システムおよびプロパティを含むオブジェクトタイプごとに、図面・非図面データに適用される「開発レベル」仕様が設定されました。全仕様は情報ポータルを通してプロジェクト全体に向けて公開されており、関係するすべての当事者による効率的な使用が可能になっています。

学ぶことができる教訓

結果として、データの内容や構成に関する明確な指示に従ってそれぞれの設計者が作業を進めることが可能になり、より信頼性の高い設計成果納品プロセスの実現に貢献しました。

コンテナベースまたはファイルベースのアプローチは、すでに広く使われている既存の作業方法と似ています。そのため、法的および技術的枠組みを変更せずに実現できます。

詳細情報

- <https://www.albanobim.se/styrande-dokument/bim-strategi/> (In Swedish)
- <https://www.albanobim.se/modellhantering/lodfardigstallandegrad/> (in Swedish)

ユーザー名とパスワードは、Trafikverketへリクエスト後に入手可能です。

プロセス基準2 データ共有環境

内容

データ共有環境(Common Data Environment - CDE)は、データと情報を管理するシステムです。

CDEは、単なるウェブベースまたはクラウドベースの「データルーム」ではなく、ユーザーが最新のバージョンのファイルまたはモデルを使用しているかを確認し、どのような用途で使用できるかを伝えるために必要なプロセスとルールを構成しています。こうしたプロセスは、これまで紙ベースで管理されていました。また、新しい電子技術の導入と建設プロジェクトが扱うデータ量が増加しているものの、データ管理の必要性が見落とされていたため、旧来のシステムが更新されないまま取り残されてきました。

CDEの原則は詳しく定義および記述されています。これらは成熟したプロジェクトマネジメント手法から派生しており、建設プロジェクトの特定のニーズを満たすように修正されています。多くの電子データ管理システムには標準的な作業手順が実装されており、プロセスの効率的な設定と管理が可能です。

重要である理由

建設事業と資産管理の関係者間の情報共有は、施設の効率的な納入と運用において重要です。高い品質基準の達成と既存の知識と経験の再利用を加速させるために、新たな情報共有環境で作業を行う組織が増加することが想定されます。そうした情報共有環境は、データの損失、矛盾、誤解を生むことなく効率的にデータの伝達や再利用および共有を行うことができます。

このアプローチによって追加の作業が要求されることはありません。しかしながら、本当の意味での共同作業には、チーム内の相互理解や信頼に加えて、これまでよりも高度な標準化プロセスが必要です。情報が一貫して適時に作成され、入手可能な状態にされる場合であっても同様です。情報要件は情報が最も効率的に生産される地点までサプライチェーンの下方に向けて伝達されなければならない。反対に情報がサプライチェーンの下方から上方へ向かう際には照合を行う必要があります。現時点では、非標準データの修正や、新しい人材に対する承認済みデータ作成技術のトレーニング、下請け業務の調整、データ複製に関連する問題の解決などに対して毎年多くのリソースが費やされています。CDEの概念と原則を一般的に導入することにより、そうした無駄を削減することができます。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
データ共有環境 CDE	プロジェクトチームの全当事者間で品質が保証された情報を効率的かつ正確に管理・共有する手段として、CDEを適用します。この情報には、地理空間、デザイン、テキスト、数値などが含まれます。		セキュリティは管理プロセスの一部として扱われる必要があります。 共有された資産データおよび情報を保管するために管理された環境の使用を奨励し、作成・使用・保守を行う全当事者に対して適切かつ安全な可用性を提供します。

英国：Crossrailプロジェクト

枠組み／性能基準：性能基準

トピック：データ共有環境

提言：プロジェクトチームの全当事者間で品質が保証された情報を効率的かつ正確に管理し共有する手段として、CDEを適用します。この情報には、地理空間情報、図面、テキスト、数値などが含まれます。

背景

現時点で欧州最大の土木事業であるCrossrailは、ロンドン中心部の地下に建設されており、既存のNetwork Rail鉄道は首都の東西を結びます。2018年の開通後には、ロンドン西部のメイデンヘッドとヒースローからロンドン東部シェンフィールドとアビーウッドまでをつなぐ鉄道サービスが提供されます。

同プロジェクトにおける請負業者と関係者の増加は、プロジェクトで生産される情報量の増加を意味します。標準、方法、手順、ソフトウェア、ツール、ハードウェアを扱う「Whole Lifecycle Information Management (ライフサイクル全体の情報管理)」におけるベストプラクティスを確実なものにするため、データ管理戦略が導入されました。

このプロジェクトにおけるライフサイクル情報管理は以下を目的とするものです。

- 管理されていないデータや制御不足のデータの低減
- ワークフローとデータアクセスの効率向上

2010年から2011年にかけて英国政府が主導する「BIM革命」が始まったとき、Crossrailはすでに着工していましたが、その後「BIM Level 2」要件が「Data and Information Strategy (データ情報戦略)」、「Data Management Guide (データ管理ガイド)」および「Requirements Strategy (要件戦略)」に追加されました。BS1192ベースのワークフローは、すべての設計図面とモデルに対して技術情報管理システム (engineering content management system - ECMS) を用いて実装されており、CDE全体のコンポーネントのうち、一部の文書管理システムとウェブベースの地理情報システムによって補完されています。さらに、資産管理データベースの導入により、Whole Lifecycle Information Managementに向けたさらなる一歩が達成されました。

ECMSとして運用されていた協業ツールは設計標準の一元管理の基盤を形成し、複数のユーザーによる同時編集作業に利用されます。BS1192ベースのワークフローはこのソフトウェアを通じて実装されました。標準要件、BS1192ベースのワークフロー、およびファイル名規定を満たせるよう、関係者全員に対してCDE内での作業が義務付けられました。

加えて、USBドライブやローカルのCDドライブなどといった、その他のデータ格納は無効化され、自動データ品質チェックプロセスによってCADサポートチームに不適合データに関する通知が送られるように設定されました。また、システムのライセンスおよびトレーニングは、発注者によってプロジェクトに従事する全関係者に提供されました。

実行された理由

Crossrailプロジェクトでは、元々のデータフォーマットを問わず、空間データの最大限の統合を目指しています。プロジェクトに関わる工学分野には、構造、地質工学、トンネル、騒音および振動、インターフェース、過去の成果などが含まれており、各専門分野は毎日膨大な量の情報を生成し、膨大なデータを要求します。加えて、その他のコンサルタントによってプロジェクトのさまざまな段階で作成およびまとめられた膨大な量の履歴、調査、報告書、過去の図面などが存在します。さらには、Crossrailの設計に関する情報を必要とするその他の分野として、たとえば資産および法務部、安全衛生、問合せ窓口、財産管理などもあります。このプロジェクトの成功には、プロジェクトに携わるすべての人員がデータを直ちに利用できること、より新しい情報の更新を行えることが不可欠です。プロジェクトに関わる関係者の規模、および不適切なデータ管理によるリスクが検討され、結果的にCDEの実施がこのビジネスケースに適用されました。

学ぶことができる教訓

重要な原則の概要は以下のとおりです。

- データを発注者が所有する価値のある資源として扱う
- ビジネスおよびプロジェクトレベルで要件を確立する
- 導入時からエンドユーザーを念頭に入れたデータ構造を使用する
- 導入時から優れた資産管理および分類を行う
- 導入時から関連データベースを使用する
- データ処理を中心に据える (CDE構築)

以下の点に注意します。

- データの相互運用性 (規範的行動)
- IT主導
- 人々は変化を好まない

詳細情報

- <http://www.atkinglobal.com/~media/Files/A/Atkins-Global/Attachments/sectors/rail/library-docs/technical-papers/gis-and-information-management-on-crossrail-c122-bored-tunnels-contract.pdf>

人材と技能

人材と技能

データおよび情報管理における責任の割り当て

内容

役割や責任等の業務範囲を明確化することは、情報管理において重要です。小規模またはそれほど複雑でない資産やプロジェクトの場合、情報管理の役割は、他の役割（資産管理者、プロジェクトマネージャー、設計チームリーダー、元請業者など）と共有できる場合もあります。こうした役割や責任等の割り当てにおいて重要となるのは、当該組織が役割の要件を満たす妥当性です¹⁵。

重要である理由

事業や資産情報の管理活動の重要性やその責任は過小評価されています。建設事業に取り組むすべての当事者は、膨大な量のデータを作成します。これは、モデルや図面に限定されません。工程、電子メール、写真、仕様などといったあらゆるデータが該当します。プロセス、セキュリティその他の要件を満たし、データを利用する人々のニーズを最も効率的かつ的確に支える技術的ソリューションの選択と実装は、些細な仕事ではありません。

提言事項

	強く推奨	推奨	奨励
データおよび情報管理における責任の割り当て	<p>データと情報管理の責任は、有能な人材に割り当てる必要があります。</p> <p>情報管理の役割を設計責任から切り離します。</p>	<p>データ利活用と情報管理の責任の重大さは、プロジェクトの規模と複雑さに比例させる必要があります。</p>	<p>タスクベースの役割定義：情報のニーズ、関連するタスクおよび必要な作業フローの特定は、契約に必要な役割を適切に行うための基盤を形成します。</p>

スペイン: Es.BIM 施策

枠組み/性能基準: 性能基準

トピック: データおよび情報管理における責任の割り当て

提言: データと情報管理の責任は、有能な人材に割り当てる必要があります。情報管理の役割を設計責任から切り離します。

背景

Es.BIM施策は、特定のタスクグループを中心に編成されており、そのうちのひとつであるGroup 2.3は、BIM環境における役割の定義について検討しています。さまざまな事業タイプとそれに対応する納入段階で検討されました。

同時に、各国におけるBIM関連の役割と責任に関する現状の収集および要約を行うため、既存の国際ルールや標準等の検討が行われました。その後、世界の例とスペインAEC産業の現状の比較が行われ、プロジェクトの種類や段階別に、役割に対する変更や新たな課題の特定のための提言が策定されています。

実行された理由

BIMプロセスは、建設プロジェクトにおける既存のアプローチと比べると、データや情報管理に関する活動に焦点を当てており、この変化は関連する役割と責任に反映される必要があります。関連するタスクを定義し、どの役割に対応するのかを明確に示すことが求められます。スペインの取り組みでは、所有者、運営者、サプライヤーの間で一貫して使用できる文書を提供するために、建物や土木構造物のライフサイクルのさまざまな段階で必要な役割や機能を評価することが重要である点が認識されています。

「BIMプロジェクト」の役割と責任に関する国際標準は、現時点では存在しません。スペインの取り組みでは、さまざまな国や国際標準における既存の文書およびベストプラクティスを分析し、他の地域におけるBIM実用化による効果を把握することを目指しています。同時に、スペイン国内のプロジェクトにおける責任および関連する法的責任の一部が法律によって規制されていることを考慮し、スペイン国内の現行の法的枠組みに合致するように修正を加える必要がありました。

学ぶことができる教訓

スペインBIM施策のGourp 2.3によって作成された文書(初期版)は、建設プロジェクトにおける既存の役割と責任の変更について提言しています。対象は以下のとおりです。

- データや情報管理に関連するタスクの詳細を定義(現状ではあまりに一般的であり、指針として機能しないため)
- 役割の一部を改訂し、責任をより明確に記述(これにより、特に設計者の作業と品質確保の作業が混合されている場合に、重複を特定できます)
- 納入段階とタスクのより明確な連携
- プロジェクトの種類と役割のより明確な連携

関連する役割と責任を規定するISO 19650規格がCENによって採用され欧州規格として採択された場合、同文書の将来的な改訂において詳細を追加することを想定しています。


詳細情報

背景についての詳細情報は以下のリンクから参照できます。

- <http://www.esbim.es/descargas/>

略記一覧

AEC	Architecture, Engineering and Construction (建築、エンジニアリング、建設)
BCF	BIM Collaboration Format (BIMコラボレーション形式)
BEP	BIM Execution Plan (BIM実行計画)
BIM	Building Information Modelling (ビルディングインフォメーションモデリング)
BREEAM®	Building Research Establishment Environmental Assessment Method (建築物環境性能評価手法)
bSI	buildingSmart International
CAD	Computer Aided Design (コンピュータ支援設計)
CDE	Common Data Environment (データ共有環境)
CEN	European Committee for Standardization (欧州標準化委員会)
ECMS	Engineering Content Management System (エンジニアリングコンテンツ管理システム)
EIR	Employer's Information Requirement (発注者の情報要件)
EU	European Union (欧州連合)
EUBIMTG	EU BIM Task Group (EU BIMタスクグループ)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GIS	Geographic Information System (地理情報システム)
IDS	Information Delivery Specification (情報提供仕様)
IFC	Industry Foundation Class
ISO	International Standardisation Organisation (国際標準化機構)
IT	Information Technology (情報技術)
LOF	Learnings Outcomes Framework (学習成果の枠組み)
MVD	Model View Definition
OGC	Open Geospatial Consortium
OTL	Object type library (オブジェクトタイプライブラリ)
PLCS	Product life cycle support
PTNB	Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (建築産業のデジタル化計画)
R&D	Research and Development (研究開発)
SC	Steering Committee (運営委員会)
SME	Small and Medium-Sized Enterprises (中小企業)
USB	Universal Serial Bus (ユニバーサルシリアルバス)
XML	Extensible Markup Language (拡張マークアップ言語)



2025年までに、本格的なデジタル化により、設計・施工フェーズでは13%～21%、維持管理フェーズでは10%～17%の年間コストを削減できるでしょう。

BCG (The Boston Consulting Group) “Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling”, 2016