令和７年度「専門職業人材の最新技能アップデートのための専修学校リカレント教育
（リ・スキリング）推進事業」

BIM 利用推進のための教材
テキスト 1

本教材は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、学校法人福田学園 大阪工業技術専門学校が実施した令和７年度「専門職業人材の最新技能アップデートのための専修学校リカレント教育（リ・スキリング）推進事業」の成果物です。

建築技術者・技能者の IT 活用力アップデートのためのリカレント教育推進事業

目次

はじめに 3

Ⅰ． BIM 基礎理解.....4

学ぶ内容（１）.....4

学ぶ内容（２）.....5

1-1. BIM とは何か？.....8

1-1-1. Building Information Modeling の意味.....8

1-1-2.従来の２D 図面との違い.....14

1-1-3.３D モデルに情報を組み込まれている概念.....20

1-1-4.建設ライフサイクル全体での活用①.....26

1-1-4.建設ライフサイクル全体での活用②.....32

1-2. BIM 導入のメリット.....38

1-2-1.設計ミスの削減.....38

1-2-2.施工効率の向上①.....44

1-2-3.コストの可視化.....51

1-2-4.関係者間のコミュニケーション改善.....57

1-2-5.維持管理での情報活用①.....64

1-2-5.維持管理のでの情報活用②.....67

1-2-5.維持管理での情報活用③.....69

1-3. 建築業界での BIM 活用動向.....74

1-3-1.国内外の BIM 標準化動向.....74

1-3-2.大手建設会社の取り組み事例.....78

1-3-3.公共工事での BIM 要求.....81

1-3-4.今後の展望.....84

Ⅱ． BIM ワークフロー理解.....91

学ぶ内容（１）.....91

学ぶ内容（２）.....92

2-1. 設計のフェーズでの BIM.....95

2-1-1.基本設計のボリューム検討.....95

2-1-2.実施設計での詳細モデリング.....96

2-1-3.構造・設備との連携.....97

2-1-4.法規チェック機能.....98

2-1-5.図面自動生成.....99

2-2. 施工フェーズでの BIM.....100

2-2-1.施工計画への活用.....100

2-2-2.鑑賞チェック（クラッシュ検出）.....101

2-2-3.工程管理（4D-BIM）.....102

2-2-4.コスト管理（5D-BIM）.....103

2-2-5.現場での３D モデル確認.....104

2-2-6.AR/VR での現場確認.....105

2-3. 維持管理フェーズでの BIM.....106

2-3-1.竣工 BIM モデルの引き継ぎ.....106

2-3-2.設備情報の管理.....107

2-3-3.改修計画への活用.....108

2-3-4.ファシリティマネジメント.....109

2-3-5.IoT との連携.....110

Ⅲ． 協働・情報共有.....111

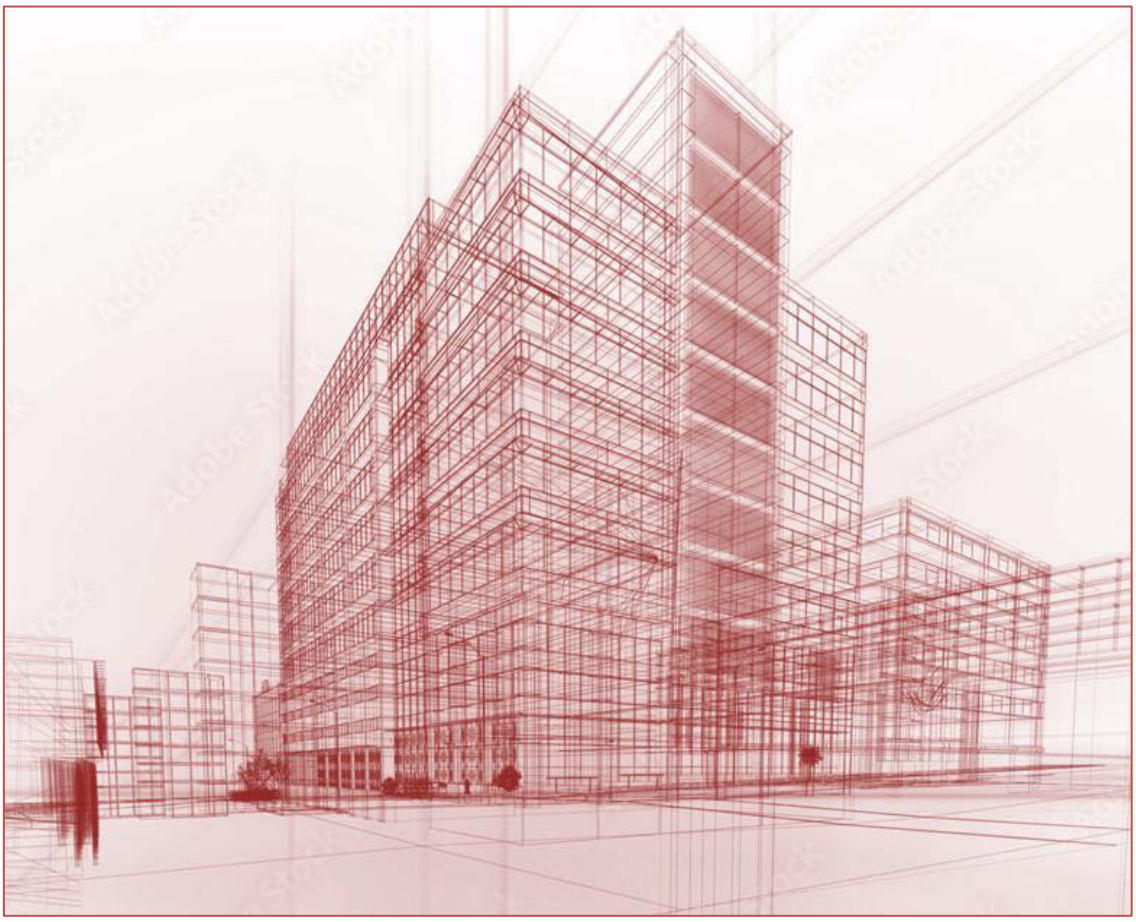
学ぶ内容（１）.....111

学ぶ内容（２）.....112
3-1.モデル共有と管理.....116
3-1-1.クラウド共有システムの活用.....116
3-1-2.バージョン管理の重要性.....119
3-1-3.アクセス権限の設定.....123
3-1-4.データ形式とファイルサイズ管理.....127
3-2.異分野間の調整.....134
3-2-1.意匠・構造・設備の統合.....134
3-2-2.干渉チェックの実施.....140
3-2-3.調整会議での BIM 活用.....147
3-2-4.変更管理のプロセス.....151
3-3.　BIM 標準とルール.....160
3-3-1.モデリング標準の設定.....160
3-3-2.ネーミングルール.....167
3-3-3.レベル・オブ・ディテール（LOD）.....169
3-3-4.成果物の品質管理.....174
3-4.　コミュニケーションとドキュメンテーション.....187
3-4-1.効果的なコミュニケーション手法.....187
3-4-2.ドキュメンテーションの重要性.....190
3-4-3.プロジェクトクローズとアーカイブ.....193
BIM の演習.....196
BIM の演習（１）.....196
1）GLOOVE Architect とは.....196
2）GLOOVE Architect 体験版のインストール.....198
3）GLOOVE Architect の基本操作１.....202
BIM の演習（２）.....208
1）GLOOBE Architect の基本操作２.....208
BIM の演習（３）.....215
１）プラン作成編　敷地と方位を描く～プラン作成１.....215
BIM の演習（４）.....218
１）プラン作成編　外観をデザインする～図面を作成する.....218
テストと解答.....223
Ⅰ．BIM の基礎理解.....223
（第 1 章終了テスト）.....238
II　BIM ワークフローの理解.....243
（第 2 章終了テスト）.....247
III.　協働・情報共有.....250
（第 3 章終了テスト）.....260
BIM の演習　確認テスト.....264

はじめに

この講座では 全 45 回に分けて、設計から施工、維持管理に至る建築物のライフサイクル全体における情報を管理する BIM について、基礎の理解から実践的な活用まで、段階的に学習することを目標としています。

構成は、
第 1 章：BIM 基礎理解・・・BIM の基本概念と建築業界での位置づけの理解
第 2 章：BIM ワークフロー理解・・設計～施工、維持管理までの BIM 活用の流れの把握
第 3 章：協働・情報共有、BIM によるチーム協働と情報管理の実践
の３つからなります。
最後に、BIM の演習を実際の BIM ソフトを使って行います。



Ⅰ． BIM 基礎理解

学ぶ内容（１）



第 1 章は、BIM の基礎理解です。BIM とは何か？BIM 導入のメリット、建築業界での BIM 活用動向を学びます。

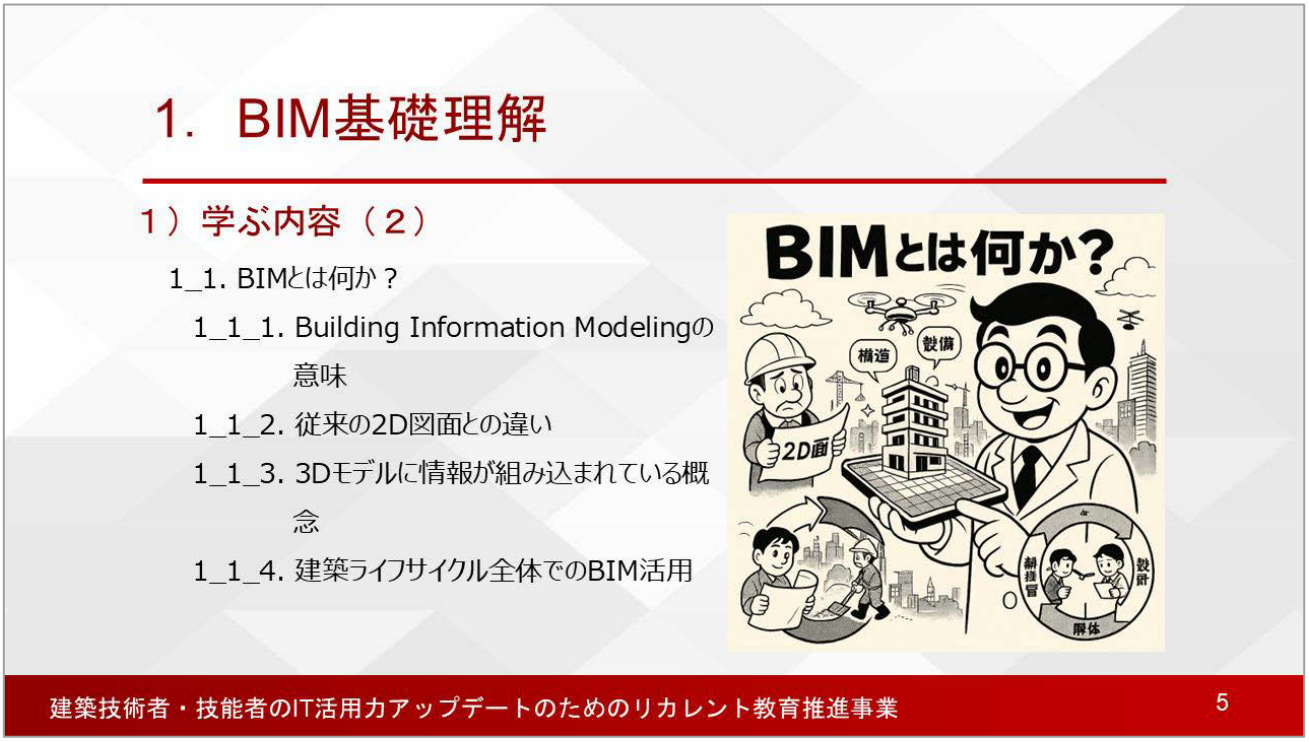
「皆さん、スマートフォンで地図アプリを使ったことがありますか？　地図上のお店をタップすると、そのお店の情報、例えば、営業時間、電話番号、口コミなどが表示されます。

では、建築の現場で同じことができたらどうでしょう。　建物の 3 次元モデルの柱をタップしたら、その柱の材料、強度、価格、工期が瞬時に表示される。

これから学ぶ BIM は、まさにそんな『建築版の、スマート地図』です。

頑張って学びましょう。

学ぶ内容（２）



第 1 節： BIM とは何か？では、BIM（Building Information Modeling）の基本概念を理解し、従来の設計手法との違いや、建築分野における新しい情報活用の考え方について学びます。

BIM は単なる 3 次元設計技術ではなく、建築プロジェクト全体の進め方を変革する「情報基盤」であることを理解することが目的です。

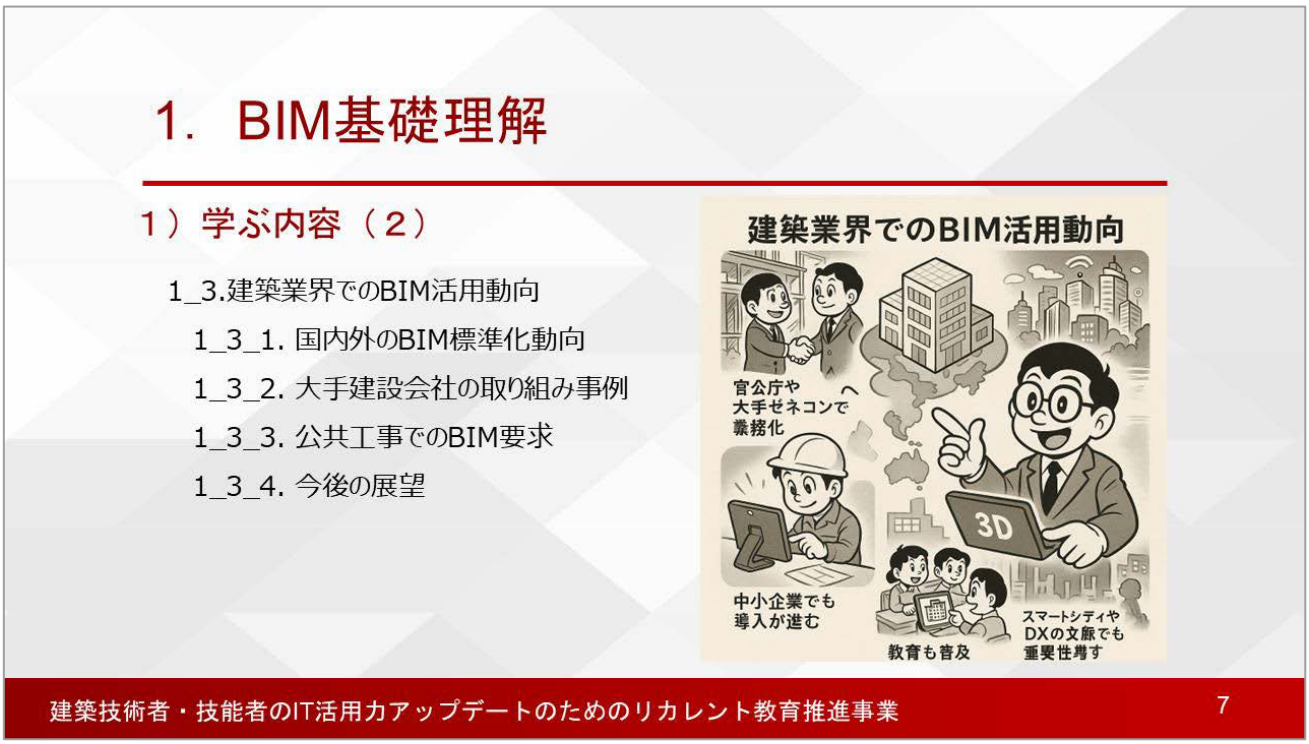


本節では、BIM を導入することで建築プロジェクトにどのような効果がもたらされるのかを理解します。

BIM は単に設計を 3 次元化する技術ではなく、設計・施工・維持管理といった業務全体の質と効率を高めるための仕組みです。

BIM 導入によって得られる代表的なメリットとして、設計ミスの削減、施工効率の向上、コストの可視化、関係者間のコミュニケーション改善、そして維持管理における情報活用について学習します。

個々の作業を効率化するだけでなく、建築プロジェクト全体の品質向上と業務の高度化につながります。設計から施工、さらに維持管理まで一貫して情報を活用することで、建築に関わるさまざまな課題の解決が可能となります。



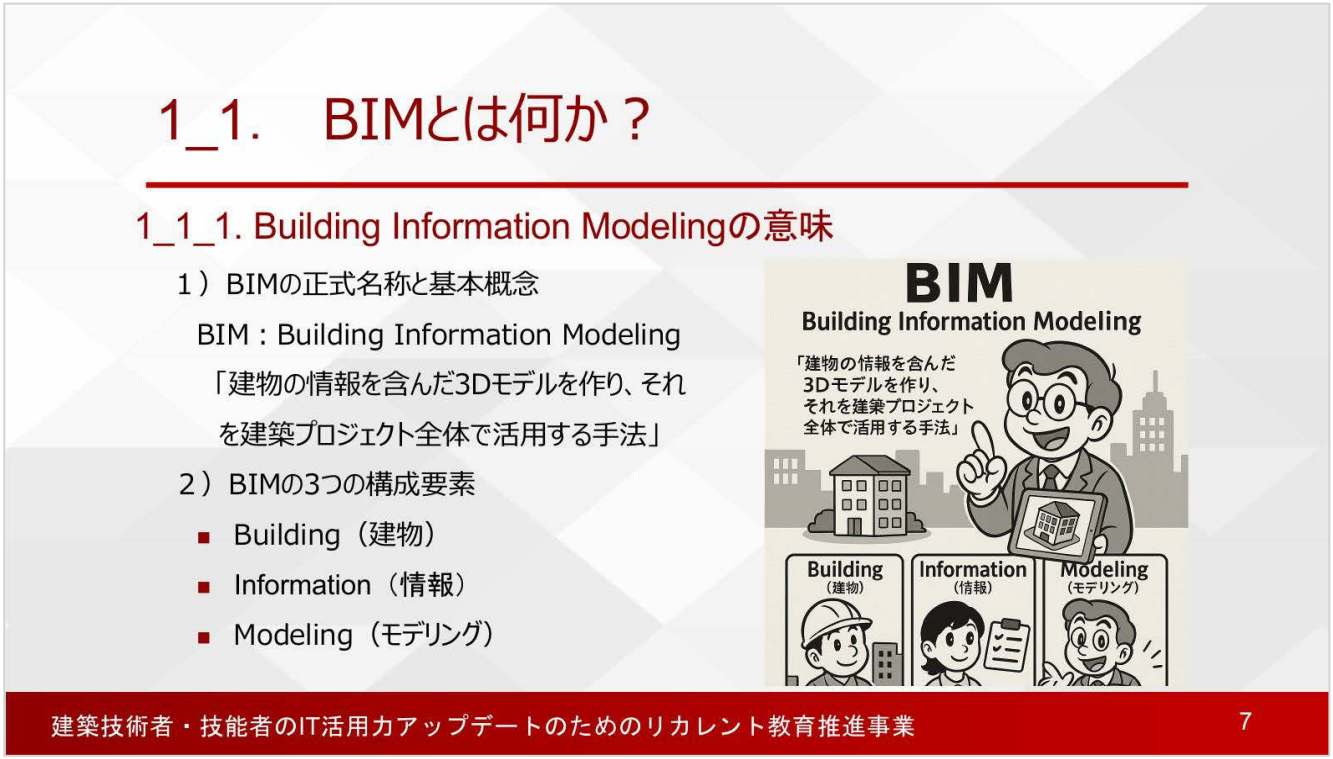
本節では、建築業界における BIM 活用の最新動向について学びます。

国内外で進められている BIM データの標準化の動きや、大手建設会社の取り組み事例、さらに公共工事における BIM 利用の要求を通じて、BIM が「一部の先進的な技術」から「業界全体の基盤」へと変化しつつある現状を理解します。
あわせて、現在の課題と今後の展望について考察します。

BIM 活用の国内外の動向を通じて、現在の建築業界がどの段階にあり、どのような課題を抱え、どこへ向かおうとしているのかを学び理解することは、これからの建築業界で求められる知識や役割を考える上で重要な視点となります。

1-1. BIM とは何か？

1-1-1. Building Information Modeling の意味



【解説】

BIM とは「Building Information Modeling」の略称で、「建物の情報を含んだ 3D モデルを作り、それを建築プロジェクト全体で活用する手法」を意味します。BIM は 3 つの要素から構成されています。

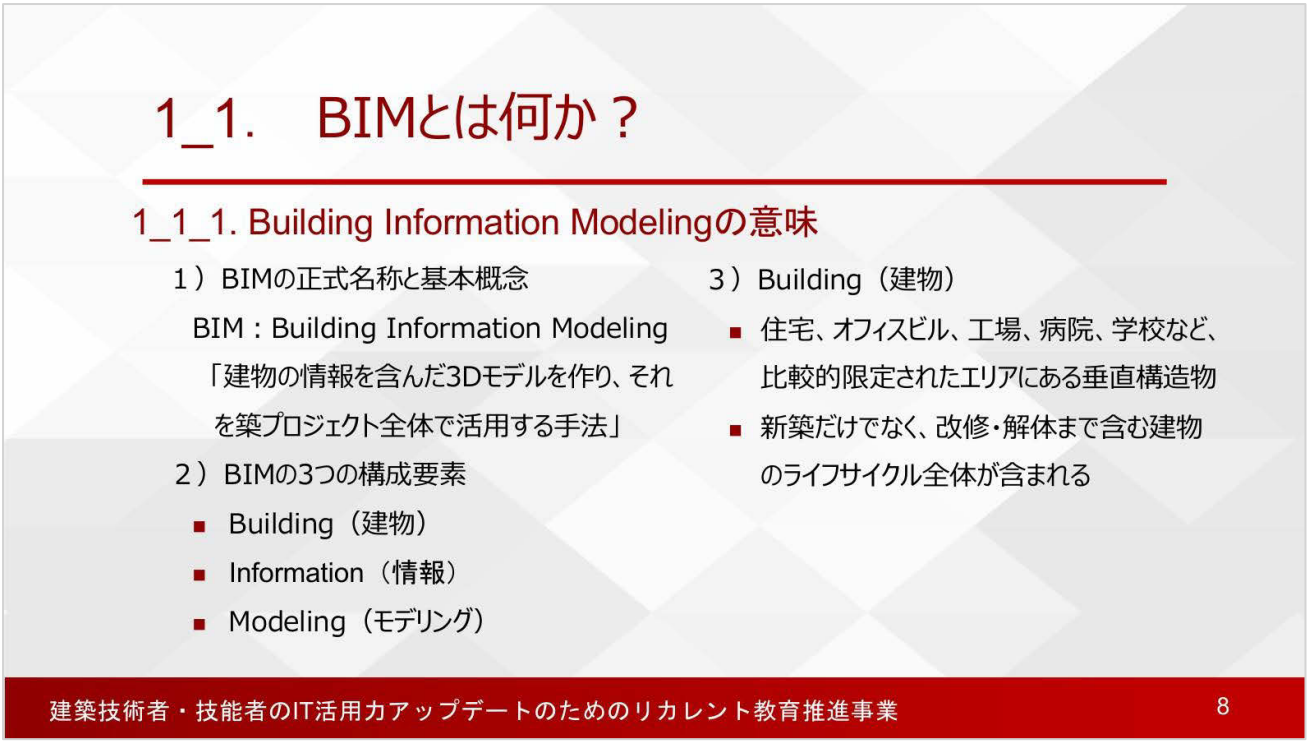
「Building(建物)」は住宅からオフィスビル、病院、学校まで、様々な垂直構造物を対象とします。新築だけで　なく、改修・解体までライフサイクル全体を含みます。

「Information(情報)」は材料、性能、コスト、時間など多次元的な情報を指します。単なる形状データではなく 、建物に関するあらゆる情報を統合的に管理します。

「Modeling(モデリング)」は建物を 3D でモデル化し、情報を組み込んだ「賢いモデル」を作ることを意味します。パラメトリック設計により、一つの変更が関連要素に自動反映されます。

これら 3 要素が統合されることで、単なる図面ではなく、建築プロジェクト全体で活用できる情報資産が生まれます。

BI M は建築業界のデジタルトランスフォーメーションの中核技術として位置づけられています。



【解説】

BIM の構成要素のうち「Building(建物)」について詳しく見ていきます。建物とは、住宅、オフィスビル、工場、病院、学校など、比較的限定されたエリアにある垂直構造物を指します。

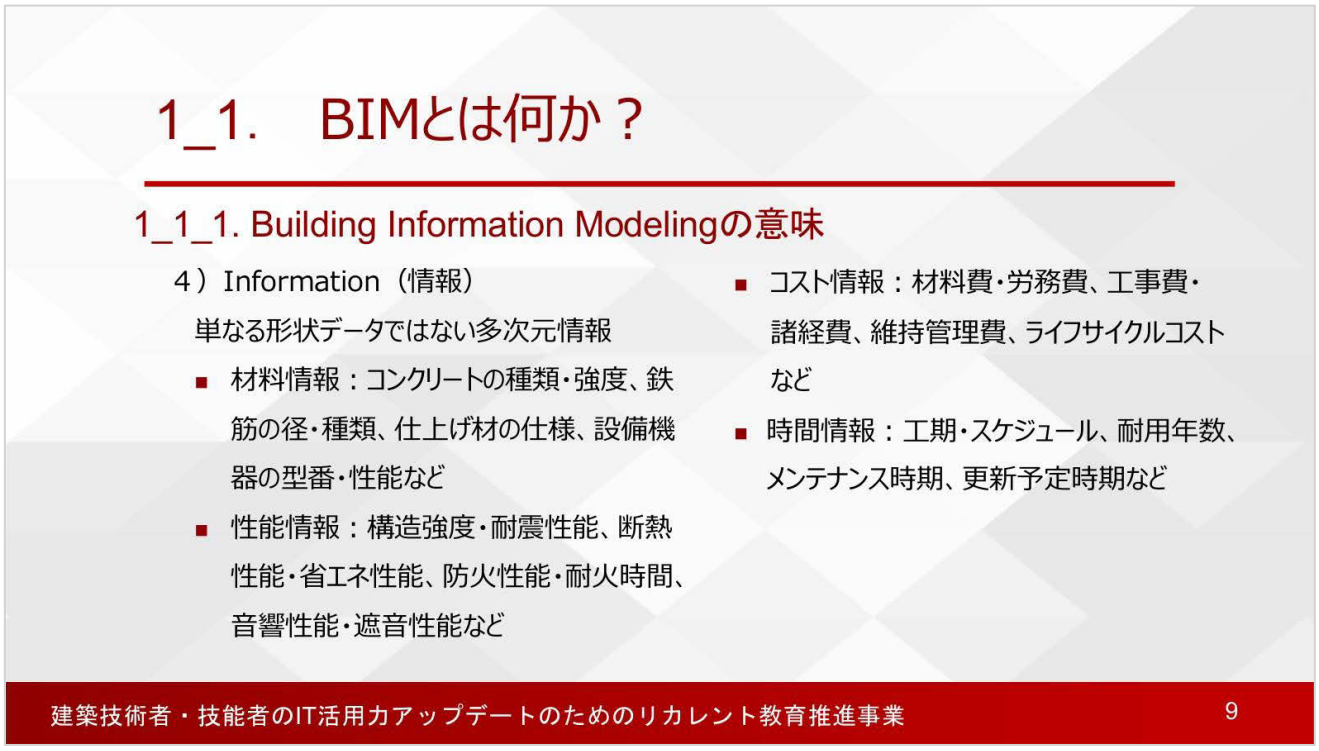
重要なのは、BIM が対象とするのは新築だけではないということです。

既存建物の改修工事、増築工事、さらには解体工事まで、建物のライフサイクル全体が含まれます。
例えば、築 30 年のオフィスビルを改修する際、BIM モデルがあれば既存の構造や設備配置を正確に把握でき、改修計画を効率的に立案できます。

また、将来の解体時には、どの部材にどのような材料が使われているかの情報が残っているため、適切なリサイクル計画が可能になります。

つまり、建物が企画・設計される段階から始まり、施工され、長期間使用され、最終的に解体されるまでの全過程において、BIM の情報モデルは活用され続けます。

この「ゆりかごから墓場まで」の視点が、従来の設計手法と BIM の大きな違いの一つです。建物の全生涯にわたる情報管理が可能になることで、長期的な資産価値の最適化が実現します。



【解説】

BIM における「Information(情報)」は、単なる形状データではなく、多次元的な情報を含みます。

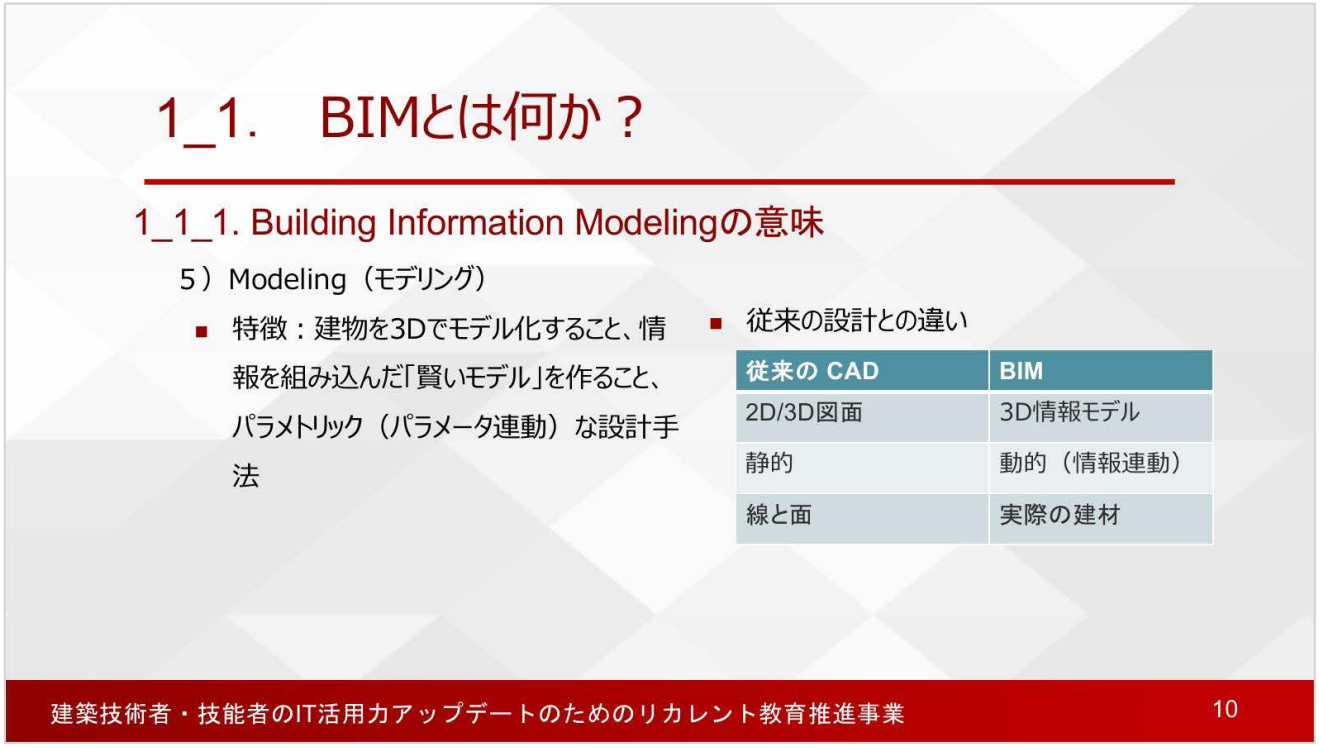
【材料情報】コンクリートの種類・強度(例:Fc=30N/mm²)、鉄筋の径・種類(D13、SD345 など)、仕上げ材の仕様(タイ ル、クロスの品番)、設備機器の型番・性能などが含まれます。これにより、発注時に正確な仕様を即座に確認できま す。

【性能情報】構造強度・耐震性能、断熱性能・省エネ性能、防火性能・耐火時間、 音響性能・遮音性能などが あります。例えば、省エネ基準への適合確認をモデル上で即座に検証できます。

【コスト情報】材料費・労務費、工事費・諸経費、維持管理費、ライフサイクルコストなどを管理できます。設計段階でリアルタイムにコストを把握し、予算超過を防ぐことができます。

【時間情報】工期・スケジュール、耐用年数、メンテナンス時期、更新予定時期なども含まれます。例えば、空調設備は 15 年後に更新が必要といった情報を記録できます。

これらの多様な情報が 3D モデルの各部材に紐づけられることで、様々な角度から建物を分析・評価することが可能になります。設計者、施工者、設備業者、発注者など、それぞれの立場で必要な情報を即座に取り出せる点が、BIM の大きな強みです。



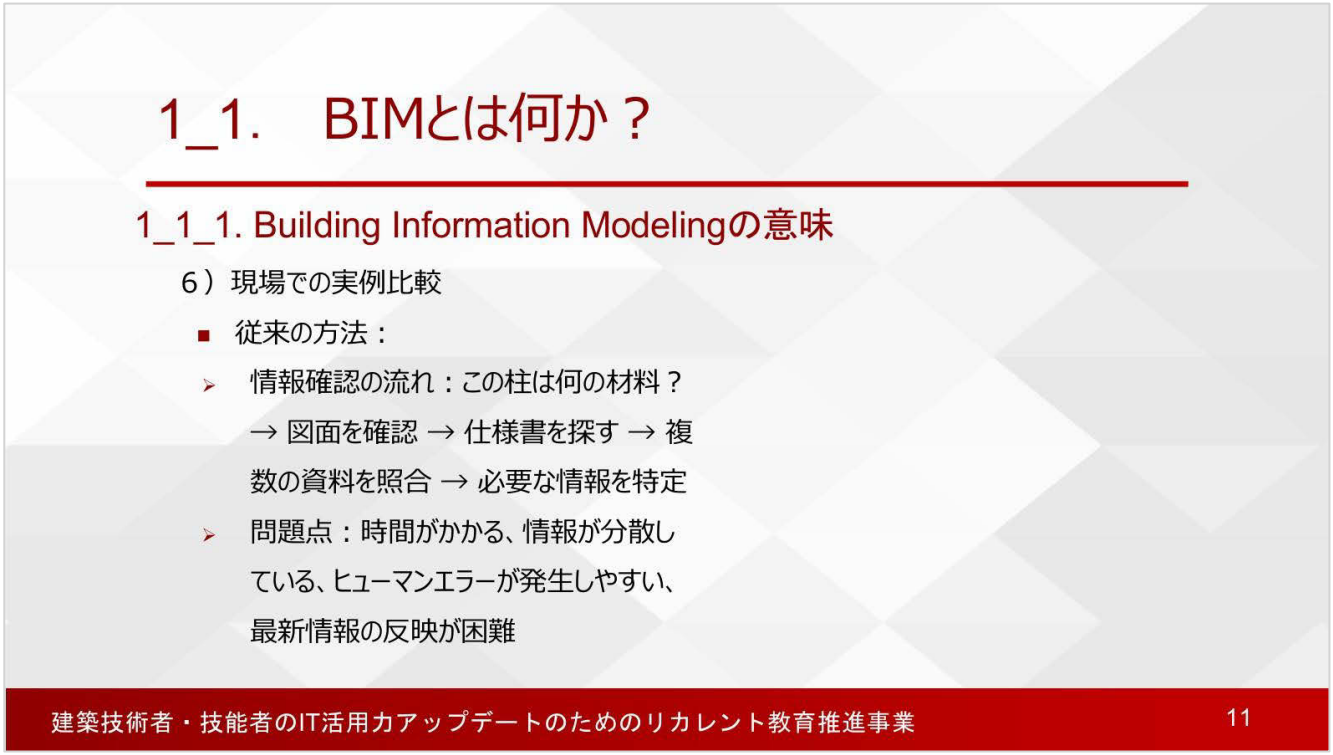
【解説】

BIM における「Modeling(モデリング)」の特徴について説明します。BIM モデリングの最大の特徴は、建物を 3D でモデル化するだけでなく、情報を組み込んだ「賢いモデル」を作ることです。

また、パラメトリック(パラメータ連動)な設計手法を採用しています。これは、一つの要素を変更すると、関連する要素が自動的に更新される仕組みです。例えば、壁の高さを 2.7m から 3.0m に変更すると、その壁に接続されている窓やドアの位置、天井の高さ、部屋の容積、必要な空調能力なども自動的に再計算されます。

従来の CAD との違いを見ると、従来の CAD は 2D/3D 図面を作成する静的なツールで、線と面で表現していました。平面図と立面図は独立しており、片方を修正してももう片方は自動更新されません。

一方、BIM は 3D 情報モデルを作成する動的なツールで、情報が連動し、実際の建材を表現します。壁は単なる線ではなく、厚さ、材質、性能を持った「壁オブジェクト」として扱われます。この連動性が設計効率を大幅に向上させ、設計ミスも削減します。



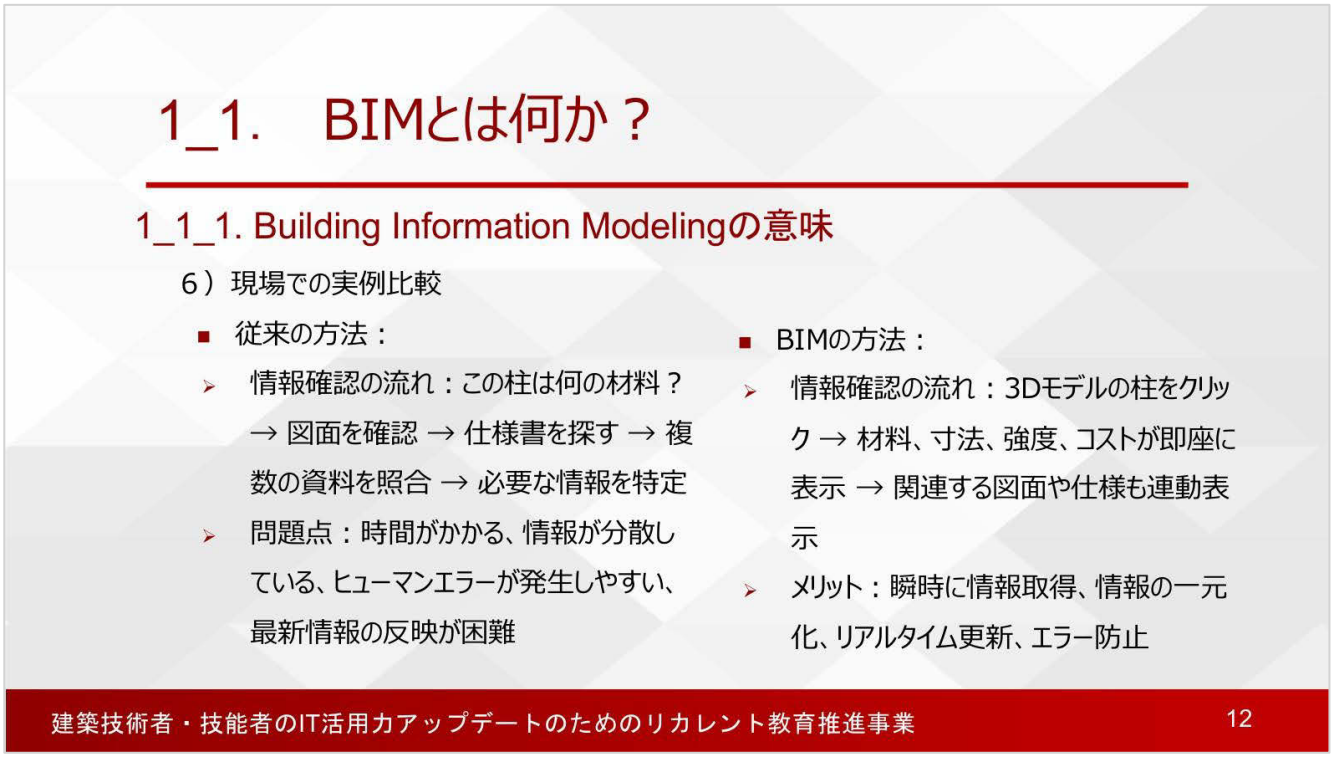
【解説】

従来の方法における情報確認作業の課題を見てみましょう。例えば、建物の柱に関する材料情報を確認する必要がある場合を考えます。

従来の方法では、まず平面図を開いて柱の位置を確認し、次に構造図で柱の寸法を確認し、仕様書で材料の詳細を探し、場合によっては積算書でコスト情報を確認するといった手順が必要でした。

この方法には以下のような問題点がありました。
時間がかかることです。複数の資料を探して開く作業だけで数分かかることもあります。
情報が分散しているため、関連情報を見落とす可能性があります。
図面と仕様書の整合性が取れていないというヒューマンエラーが発生しやすくなります。
設計変更があった場合、関連する全ての資料を手作業で確認・更新する必要があり、最新情報の反映が困難でした。

このような煩雑な作業プロセスが、建築プロジェクトの効率性を低下させる大きな要因となっていました。



【解説】

スライド 11 で見た従来の方法の課題に対して、BIM がどのように解決するかを示します。

BIM の方法では、3D モデル上の柱をクリックするだけで、その柱に関するあらゆる情報が即座に表示されます。材料(RC、Fc=30N/mm²)、寸法(600mm×600mm)、強度、コスト(材料費、施工費)、施工スケジュールなど、従来は複数の資料を確認する必要があった情報が一つの画面で確認できます。

さらに、関連する図面(構造図、設備図)や仕様書も連動して表示されるため、複数の資料を探し回る必要がありません。これにより以下のメリットが得られます。

瞬時に情報取得できます。数分かかっていた作業が数秒で完了します。
情報が一元化されているた め、見落としがありません。
リアルタイムで更新されるため、常に最新の情報にアクセスできます。
システムが整合性をチェックするため、ヒューマンエラーを防止できます。

例えば、柱の寸法を変更すると、構造計算、コスト、必要な型枠の数量なども自動的に更新されます。このように 、BIM は従来の方法における時間のかかる作業を劇的に効率化し、情報の正確性も大幅に向上させます。

設計変更が頻繁に発生する実際のプロジェクトにおいて、この効率性と正確性の向上は極めて重要です。

1-1-2.従来の２D 図面との違い



【解説】

従来の 2D 図面と BIM の根本的な違いを比較表で示しています。
最も重要なポイントは「情報の一元化」と「自動更新」です。

従来の 2D 図面では、平面図、立面図、詳細図などが個別に存在し、それぞれを手動で管理する必要がありました。壁の位置を変更する場合、関連する全ての図面を 1 つずつ修正し、整合性を確認する作業が必要で、数時間から数日かかることもありました。

BIM では、全ての情報が 1 つの 3D モデルに集約されています。モデル上で壁の位置を 1 箇所修正するだけで、関連する全ての図面が自動的に更新されます。

修正作業時間が従来の 10 分の 1 以下になることも珍しくありません。
また、BIM は単なる線と文字の集合ではなく、3D 形状に材質、厚さ、強度、コストなどの「属性情報」が組み込まれています。

この情報の豊富さが、設計から施工、維持管理まで一貫してデータを活用できる基盤となり、建築プロジェクト全体の効率化と品質向上を実現します。



1_1. BIMとは何か？

1_1_2.従来の2D図面との違い

1）具体的な違いの例

■ 例1：柱の位置変更：

従来の方法	BIMの場合
1. 平面図で柱位置を修正 2. 立面図で柱位置を修正 3. 断面図で柱位置を修正 4. 構造図で柱位置を修正 5. 設備図で柱位置を修正 6. 各詳細図を確認･修正	1. 3Dモデルで柱位置を修正 2. 全ての図面が自動更新

建築技術者・技能者のIT活用力アップデートのためのリカレント教育推進事業 4

【解説】

「柱の位置変更」という具体例を通じて、従来の 2D 図面と BIM の作業効率の違いを明確に示しています。従来の方法では、柱位置を変更する際に平面図、立面図、断面図、構造図、設備図、各詳細図と、関連する全ての図面を個別に修正する必要がありました。

中規模の建物でも半日から 1 日、複雑な建物では 2-3 日を要することがあります。
さらに深刻なのは修正漏れのリスクです。

図面の不整合が施工段階で発覚すると、1 日あたり数十万円から数百万円のコスト増加や工期遅延が発生することがあります。

BIM では、3D モデル上で柱の位置を 1 度修正するだけで、関連する全ての図面が瞬時に自動更新されます。

作業時間は数分に短縮され、図面間の不整合は構造的に発生しません。この違いは、設計品質の向上、設計変更への柔軟な対応、施工段階でのトラブル削減という、プロジェクト全体の成功に直結する重要な意味を持っています



【解説】

「部屋の面積算出」を例に、BIM による自動計算機能の優位性を説明しています。

従来の方法では、積算担当者が平面図から手作業で測定し、電卓で計算していました。

延床面積数千平米の建物では、全ての部屋の面積算出に 1-2 日の作業時間が必要で、2-3%程度の誤差が混入することが一般的でした。
面積が 2%違えば、床仕上材の発注量が変わり、数十万円から数百万円のコスト差が生じることもあります。

さらに問題なのは、設計変更時の再計算です。
壁の位置を変更するたびに関連する全ての部屋の面積を再計算する必要があり、これが大きな負担となっていました。

BIM では、3D モデルから面積が自動的に算出され、誤差 0.1%以下の高精度計算が保証されます。
壁の位置を変更すると面積がリアルタイムで自動更新されるため、設計変更時の再計算作業が完全に不要になります。

積算業務の時間を従来の 30-40%程度に削減できた事例も多く報告されています。



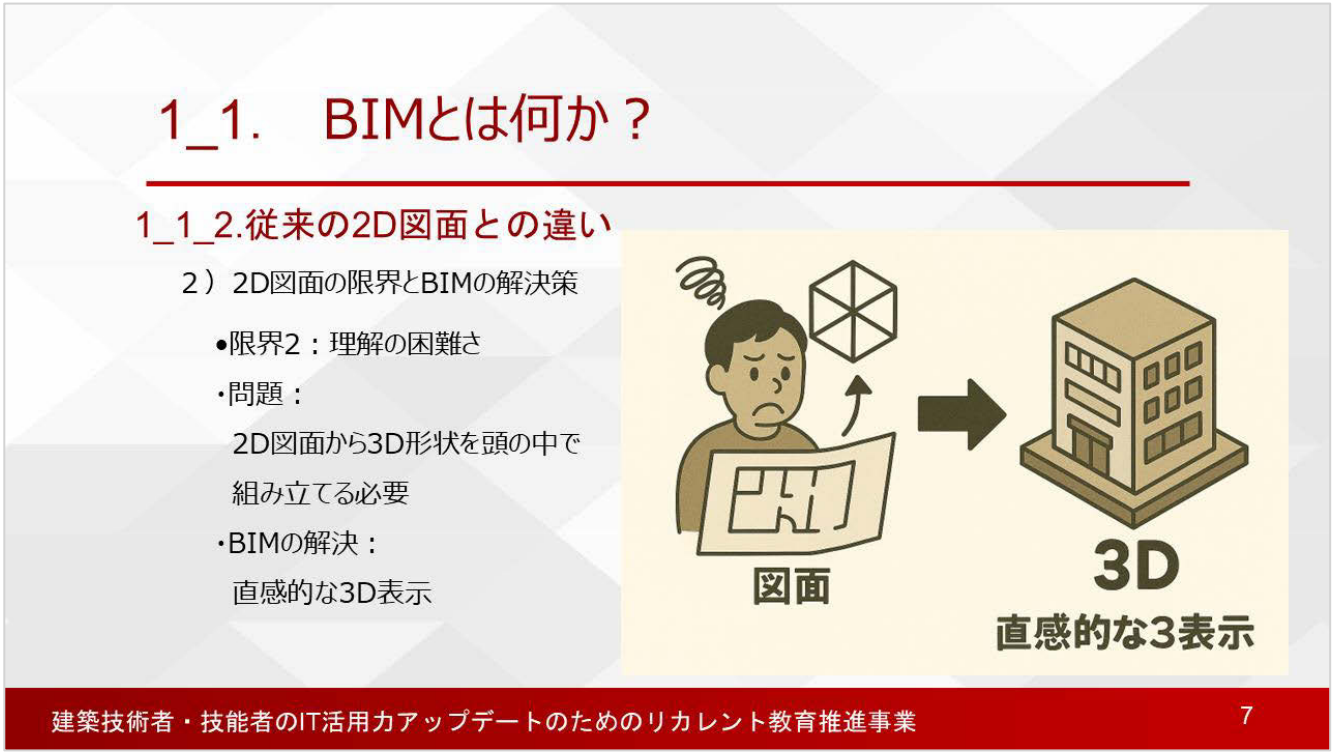
【解説】

従来の 2D 図面が持つ「情報の分散」という根本的な限界と、BIM による解決策を示しています。

従来の建築プロジェクトでは、建物の形状は図面に、材料の仕様は仕様書に、数量とコストは積算書に記載され、これらは別々のファイルで管理されていました。
必要な情報を得るために複数の資料を参照する必要があり、情報確認に 10-15 分かかることも珍しくありませんでした。
また、これらの情報が別々に管理されているため、図面を変更しても仕様書が更新されていない、積算書の数値が古いままといった不整合が頻繁に発生していました。

BIM では、これら全ての情報が 1 つの 3D モデルに統合されます。
壁をクリックするだけで、その形状、寸法、材質、仕上げ、コスト、施工方法など、必要な全ての情報に即座にアクセスできます。

情報確認の時間は数秒に短縮され、情報の不整合は構造的に発生しません。
プロジェクト関係者全員が常に同じ最新情報を参照できるため、コミュニケーションの齟齬が減少し、意思決定のスピードと質が向上します。



【解説】

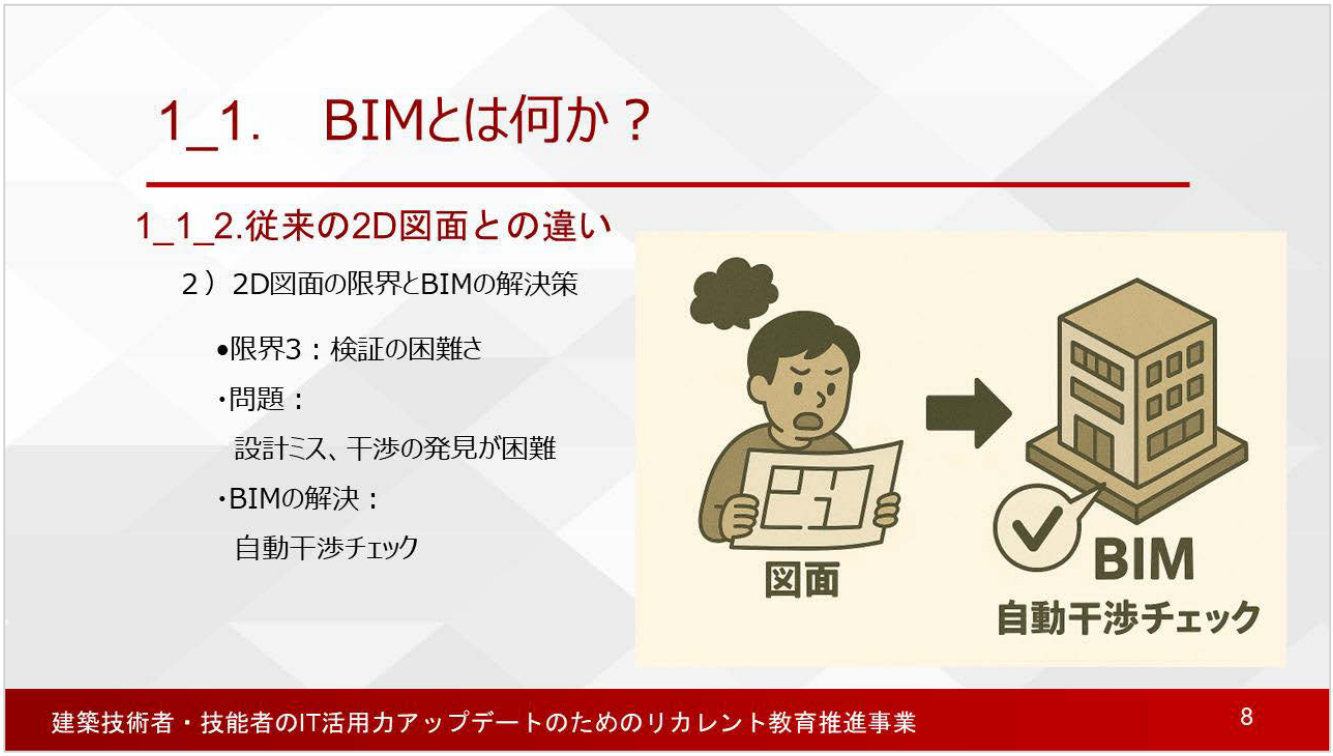
2D 図面の持つ「理解の困難さ」という限界と、BIM の 3D 表示による直感的な理解の実現について説明しています。

従来の 2D 図面では、平面図、立面図、断面図などから建物の 3 次元的な形状を頭の中で組み立てる必要がありました。
この作業は高度な空間認識能力を要する専門技能で、熟練するまでに数年を要することも珍しくありません。

特に複雑な形状では、ベテラン技術者でさえ正確にイメージすることが困難でした。
この理解の困難さは、設計者の意図が施工者に正確に伝わらない、建築主が完成イメージを理解できず完成後にトラブルが発生する、経験の浅い技術者の教育に時間がかかるといった問題を引き起こしていました。

BIM では、建物が最初から 3D モデルとして表現されるため、誰でも直感的に形状を理解できます。
様々な角度から建物を見たり、内部を透視したり、特定の部分を拡大したりすることがマウス操作だけで可能です。

この視覚的コミュニケーションにより、設計意図の伝達精度が飛躍的に向上し、プロジェクト関係者間の認識のズレが大幅に削減されます。



【解説】

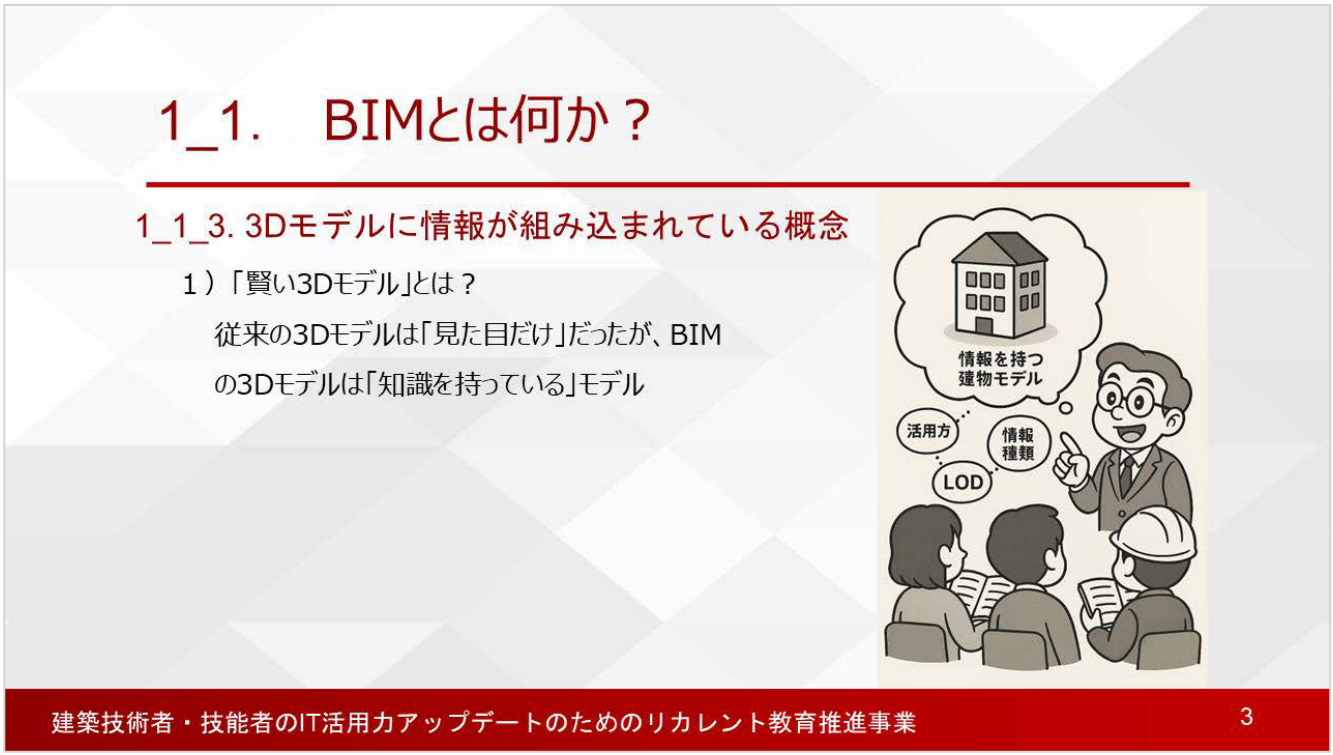
2D 図面における「検証の困難さ」という課題と、BIM の自動干渉チェック機能による問題の早期発見について説明しています。

従来の 2D 図面では、設計ミスや構造部材と設備配管の干渉を発見することが非常に困難でした。
複数の図面を同時に広げ、頭の中で 3 次元空間を再構成しながら確認する作業は極めて高度な技能を要し、どんなに注意深く確認しても見落としが発生します。
その結果、施工段階で「梁とダクトがぶつかる」ことが発覚し、設計変更が必要になる、工期が 1-2 週間遅延し数百万円から数千万円のコスト増加が発生するといった問題が頻発していました。

国土交通省の調査では、施工段階で発見される設計の問題のうち約 30-40%が干渉に関連するものという報告もあります。
BIM では、3D モデル上で自動的に干渉チェックを実行できます。
構造と設備を 3 次元空間に配置した状態で、ソフトウェアが全ての部材の位置関係を計算し、干渉箇所を自動検出して赤く表示します。

この自動チェックにより、設計段階で問題を発見・解決でき、施工段階での手戻りがほぼゼロになります。BIM 導入により施工段階での設計変更が 70-80%削減されたという報告も多数あります。

1-1-3. ３D モデルに情報を組み込まれている概念



【解説】

BIM における最も重要な概念「賢い 3D モデル」を導入しています。

従来の 3DCAD や CG で作成される 3D モデルは、基本的に「見た目」だけを表現する箱のようなものでした。壁は単なる直方体、窓は壁に開いた穴といった具合に、形状の情報しか持っていませんでした。
これらのモデルはプレゼンテーション用として使われることはあっても、実際の設計業務や施工、積算には活用できませんでした。

BIM の 3D モデルは「知識を持っている」モデルです。
例えば壁は、構造的役割(耐力壁か非耐力壁か)、材質(RC 造、木造など)、寸法、物理的性能(強度、断熱性能、耐火性能)、仕上げ、コスト情報、施工情報、メンテナンス情報といった詳細な属性を内包しています。
窓であれば、「アルミサッシ」「開き方は引き違い」「ガラスはペアガラス」「製造メーカーと型番」といった情報を持っています。

この「形状」と「情報」の一体化により、BIM モデルは単なる視覚的表現を超えて、設計、施工、積算、維持管理など様々な場面で実用的なデータベースとして機能します。BIM は単なる 3D 化ではなく、建築に関する全ての情報を統合した「建物のデジタルツイン」を作ることだと理解することが重要です。



【解説】

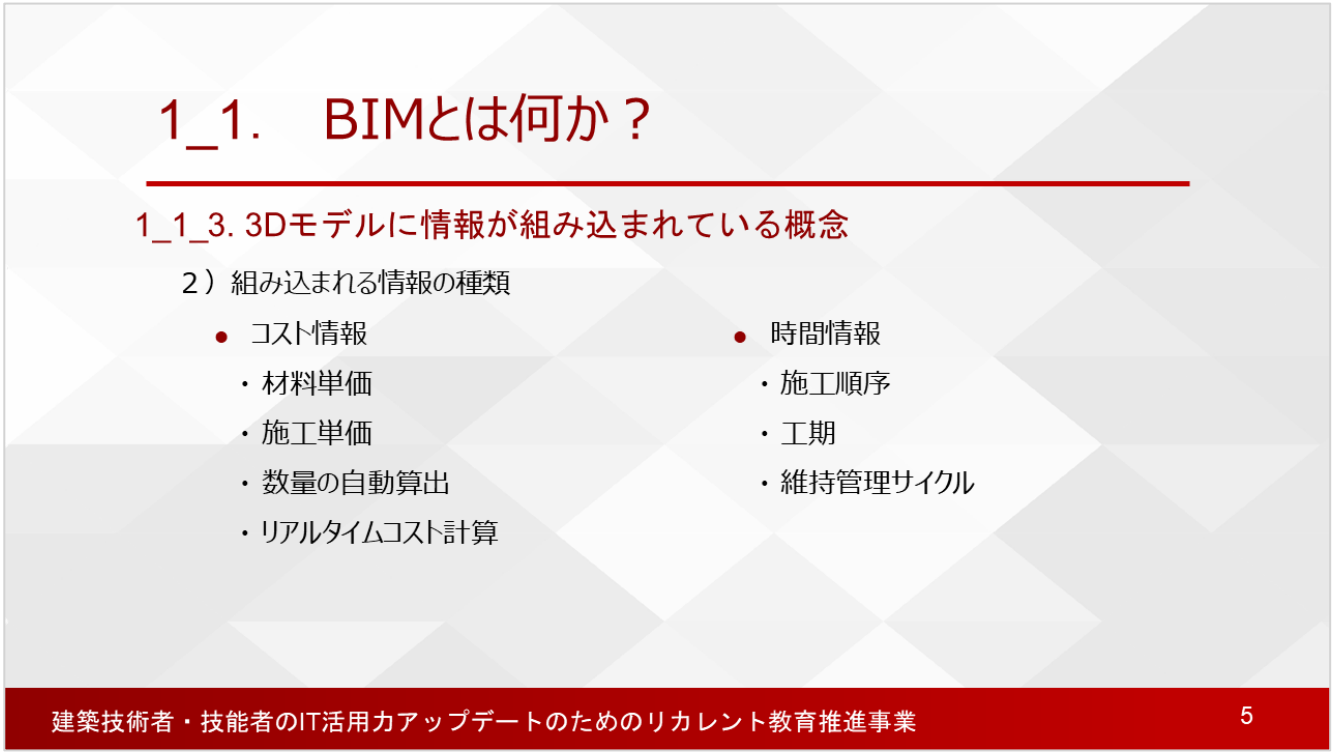
BIM モデルに組み込まれる「材料・部材情報」と「寸法・形状情報」について具体的に説明しています。

壁を例にとると、材質(RC 造)、厚さ(200mm)、強度(Fc=30N/mm^2)、仕上げ(内部はクロス張り、外部はタイル張り)、防火性能(耐火構造 1 時間)といった様々な属性情報が 1 つの部材に紐付けられています。

これらの情報は、モデルをクリックするだけで確認でき、設計図書や仕様書として別途記載する必要がありません。
寸法・形状情報については、モデルから自動的に寸法を取得でき、面積や体積も自動計算されます。

壁の表面積(仕上材の所要量算出に使用)、コンクリートの体積(生コン発注量の算出に使用)、鉄筋の長さと重量(鉄筋材料の発注に使用)など、施工と積算に必要なあらゆる数量が、誤差なく瞬時に計算されます。
さらに、形状を変更すると、その瞬間に関連する全ての数量が自動的に再計算され、関連する図面と集計表が更新されます。

設計変更のたびに数量を拾い直す必要がなく、常に最新の正確な情報が維持されます。
このように、BIM モデルは形状データと属性データが完全に一体化した「情報の塊」です。



【解説】

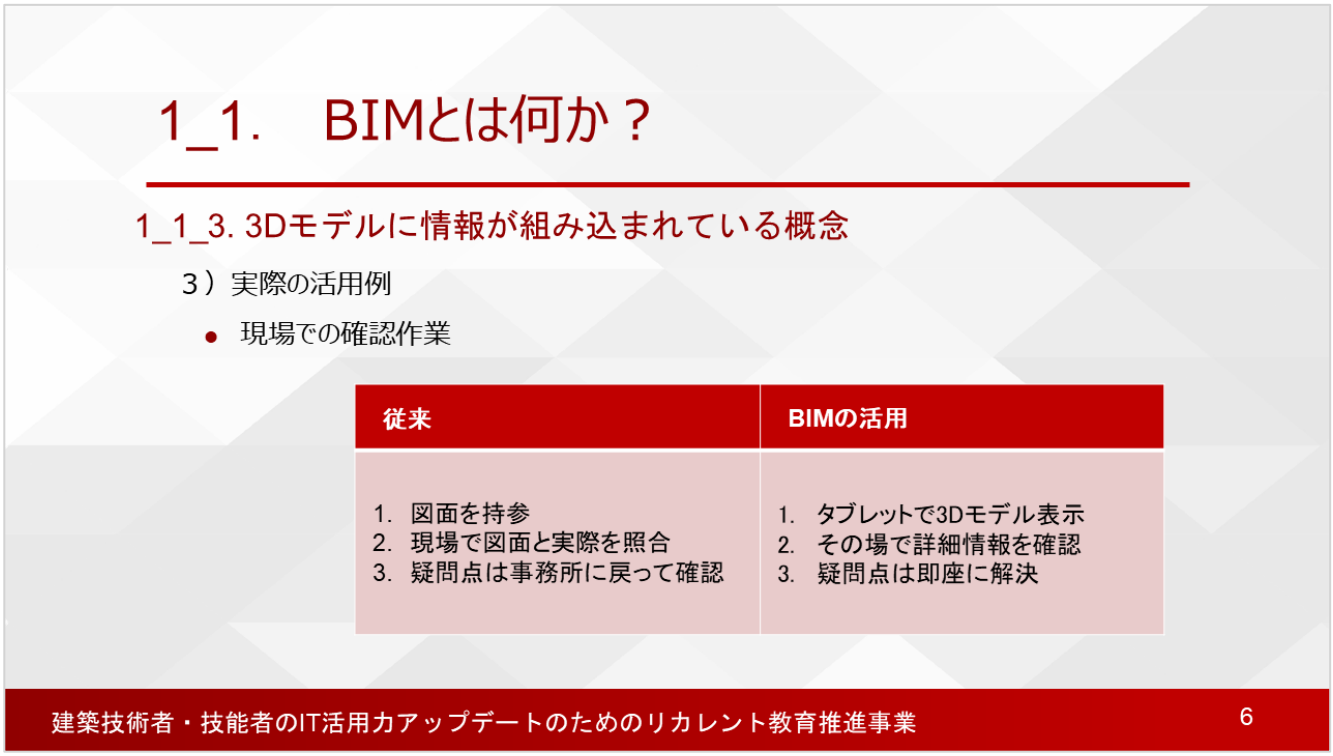
BIM モデルに組み込まれる「コスト情報」と「時間情報」について説明します。

コスト情報では、各部材に材料単価や施工単価が関連付けられ、モデルから数量が自動算出されることで、リアルタイムでプロジェクト全体のコストを計算できます。
例えば、外壁の材質をタイルから ALC パネルに変更すると、その瞬間にコストの変化が反映され、予算内で最適な設計を検討することが可能になります。

従来は積算担当者が数週間かけて行っていた概算見積りが、BIM では数分で完了します。
時間情報では、各部材の施工順序や工期を記録できます。
「この壁のコンクリート打設には 2 日必要」「養生期間は 7 日必要」といった情報をモデルに組み込むことで、4D シミュレーション(3D+時間)が可能になります。

時系列に沿って建物が建ち上がっていく様子をアニメーションで表示し、工程計画の妥当性を検証できます。
さらに、建物完成後の維持管理サイクル(外壁塗装は 15 年ごと、空調設備は 20 年で更新など)も管理できます。

このような多次元の情報統合により、BIM は単なる設計ツールを超えて、プロジェクト全体を最適化する統合プラットフォームとして機能します。



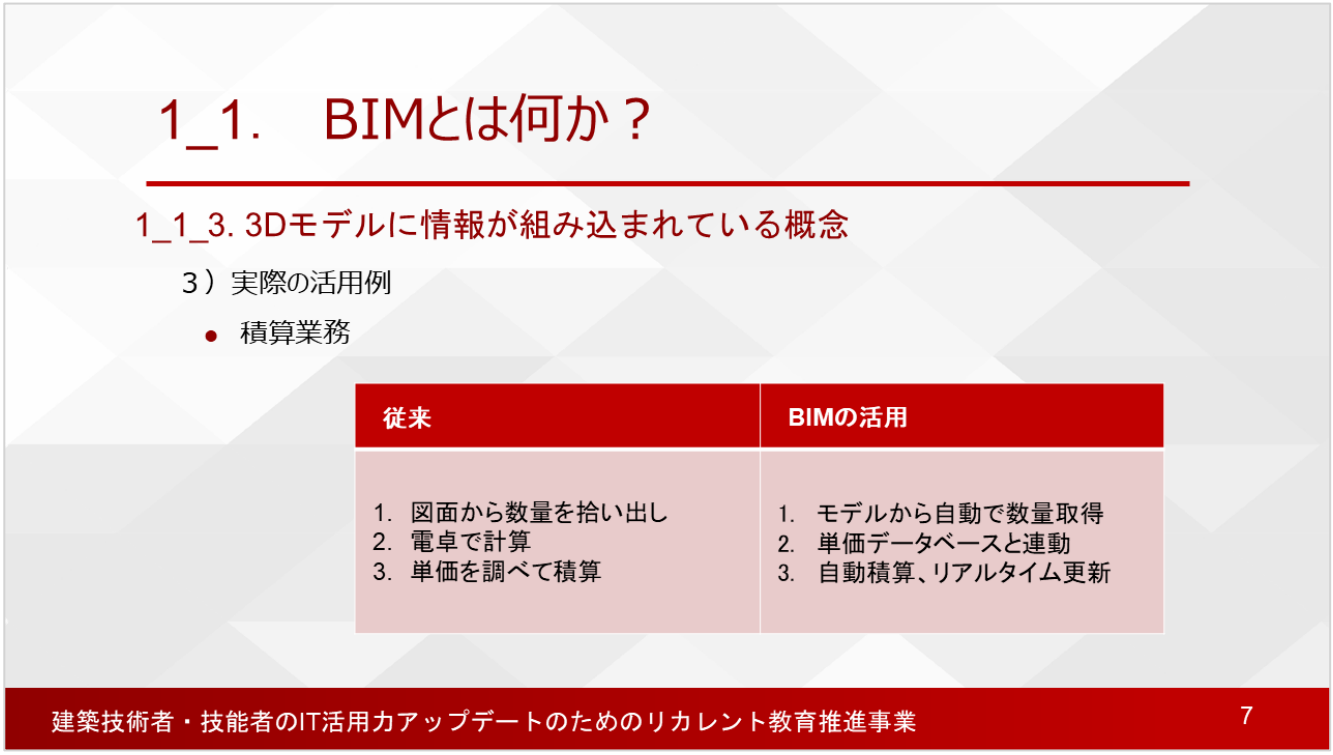
【解説】

BIM の実際の活用例として「現場での確認作業」を取り上げています。

従来、施工担当者は紙の図面を現場に持参し、実際の建物と照合していました。
疑問点があれば事務所に戻ったり電話で確認したりする必要があり、この往復だけで 30 分から 1 時間を要し、その間は作業が中断していました。
また、図面と現場の対応付けは経験を要する専門技能で、経験の浅い作業員は時間がかかり、時には位置を間違えることもありました。

BIM を活用すると、タブレット端末に 3D モデルを表示して現場を歩けます。
部材をタップすれば、材質、寸法、仕上げ、施工方法など全ての情報が即座に表示されます。
情報を探す時間は数秒に短縮されます。3D モデルは様々な角度から回転させて見ることができ、壁を透明表示にすれば内部の配筋や配管を確認できます。
疑問点はその場で解決でき、必要に応じて該当箇所の写真をモデルと一緒に設計事務所にメール送信すれば、設計者も同じモデルを見ながら的確な回答ができます。

この即時性と視覚性により、現場での作業効率が向上し、施工ミスが削減され、最終的な建物の品質向上につながります。



【解説】

「積算業務」における BIM 活用の効果を説明します。

積算とは、建築工事に必要な材料や工事の数量を算出し、コストを計算する重要な業務です。
従来の方法では、積算担当者が図面から壁の面積などを手作業で拾い出し、電卓や Excel で計算し、単価を調べて積算していました。

中規模の建物でこの作業に 2-3 週間、大規模な建物では 1-2 ヶ月を要することもあります。
さらに、手作業による数量拾い出しには必ず誤差が混入します。
測定誤差、計算ミス、図面の読み間違いなどにより、実際の数量と 2-5%程度異なることは珍しくありません。
数億円規模のプロジェクトでは、2%の誤差でも数百万円から数千万円のコスト差となります。
設計変更があるたびに全てをやり直す必要があり、これが大きな負担となっていました。

BIM では、モデルから数量が自動的に取得できます。
壁の面積、コンクリートの体積、鉄筋の長さなど、あらゆる数量がボタン 1 つで集計され、誤差はほぼゼロです。
単価データベースと連動させれば、積算も自動化できます。設計変更があっても、モデルを修正するだけで積算がリアルタイムで更新されます。

積算業務の時間を従来の 30-40%程度に削減できた事例も多く報告されています。



【解説】

BIM における重要な概念「LOD(Level of Detail:詳細度レベル)」について説明します。

建築プロジェクトは企画から設計、施工、維持管理まで段階的に進行し、各段階で必要な情報の詳細度は異なります。

LOD は、この情報の詳細度を 5 段階で管理する国際的な基準です。
LOD 100 は企画段階での概念的な形状、LOD 200 は基本設計レベルの基本寸法と材料、LOD 300 は実施設計レベルの詳細仕様、LOD 400 は施工段階での製作・施工情報、LOD 500 は竣工後の実際の施工状況を反映したものです。
この段階的な情報管理により、プロジェクトの初期段階では不要な詳細情報に時間をかけず、段階が進むにつれて必要な情報を追加していくことができます。

LOD を明確にすることで、各段階で必要な作業範囲が明確になり無駄な作業を削減できる、プロジェクト関係者間で「今どのレベルまで決まっているか」の認識を共有できる、段階的に情報を追加することで情報の一貫性が保たれる、といったメリットがあります。

BIM を効果的に活用するためには、この LOD の概念を正しく理解し、プロジェクトの各段階で適切な LOD のモデルを作成・活用することが重要です。

1-1-4.建設ライフサイクル全体での活用①



【解説】

BIM が建築ライフサイクル全体で活用できることを示す概念図を提示しています。

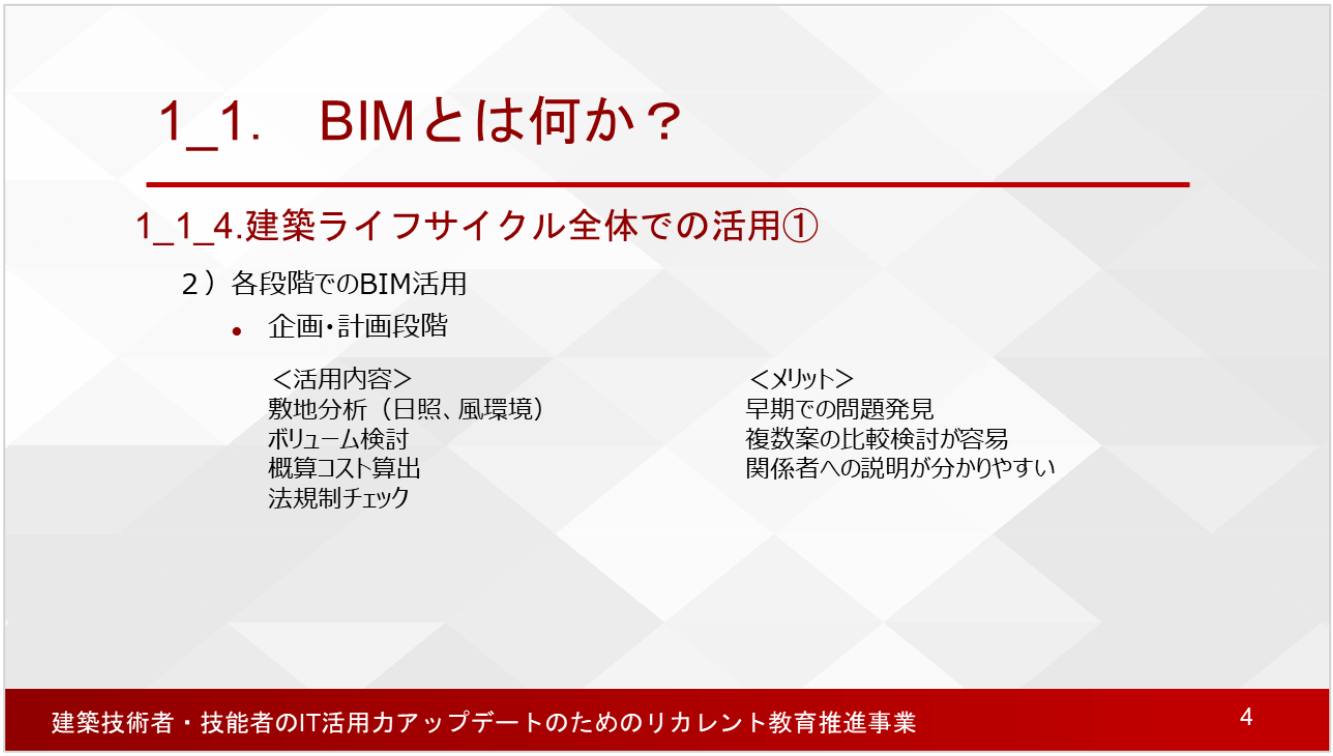
建築物は、企画・計画という「誕生」から始まり、設計、施工を経て、数十年にわたる維持管理という「人生」を送り、最終的には解体という「終わり」を迎えます。

建物の建設コストは全体の 20-30%程度で、残りの 70-80%は維持管理・運用コストです。
従来は、各段階で異なる方法で情報が管理され、情報の引き継ぎは基本的に「紙の図面を渡す」だけでした。
その結果、情報の欠落、二重作業、情報の不正確化、改修時の困難といった問題が発生していました。
BIM では、1 つのモデルを中心に全ての段階で情報を蓄積・活用することができます。

企画段階で作成した 3D モデルが設計段階で詳細化され、施工段階で施工情報が追加され、竣工時には実際の施工状態が記録され、維持管理段階ではメンテナンス履歴が追加されていきます。

このように、同じモデルに情報が累積的に追加されていくため、情報が途切れることがありません。
国土交通省の試算では、BIM 導入によりライフサイクルコスト全体で 10-15%のコスト削減が可能とされています。

BIM の真の価値は、このライフサイクル全体を通じた情報の一貫性にあります。



【解説】

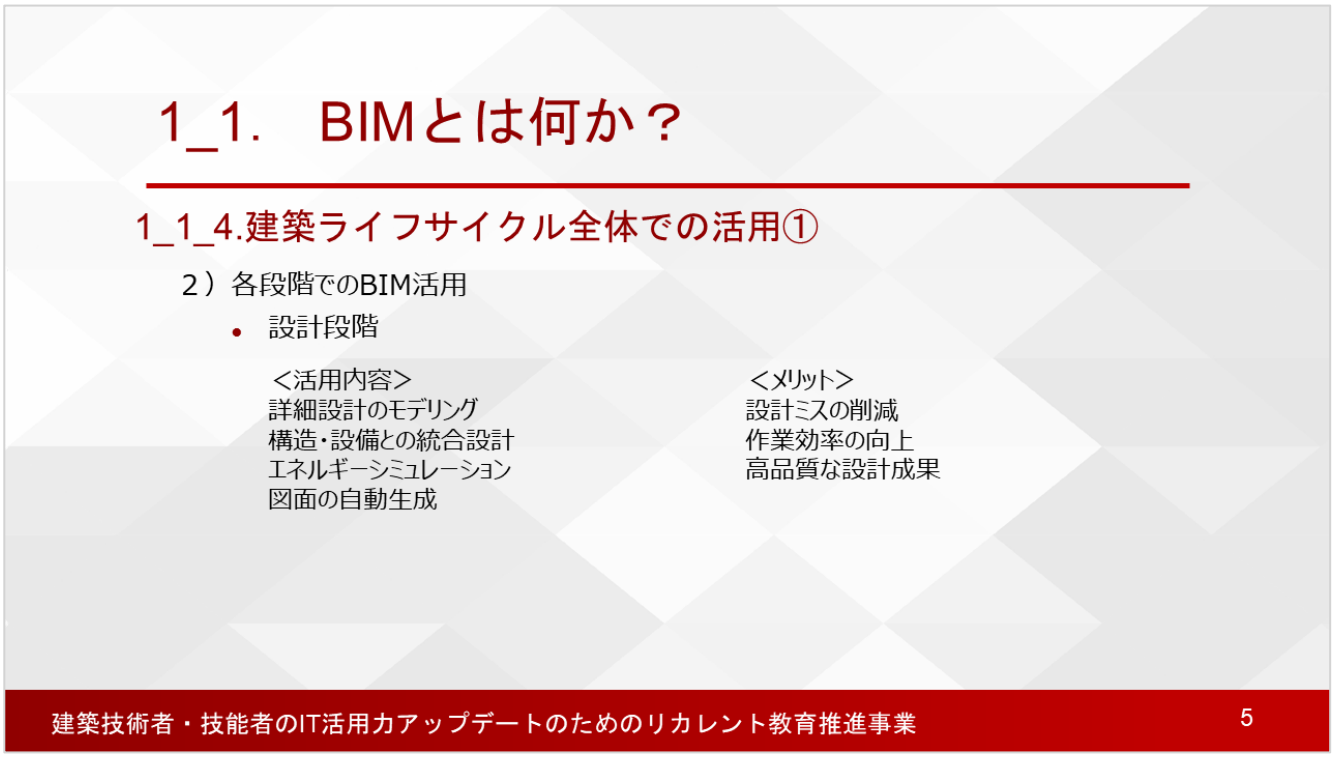
建築ライフサイクルの最初の段階である「企画・計画段階」での BIM 活用について説明します。

この段階では「建物を建てるかどうか」「どのような建物にするか」という、プロジェクト全体の方向性を決定します。
BIM では、敷地の 3D モデルを作成し、日照シミュレーションで季節や時刻ごとの日照を分析したり、風環境シミュレーションで周辺の風の流れを評価したりできます。

法規制(容積率、建蔽率、高さ制限、斜線制限など)を考慮しながら、複数の配置案・形状案を 3D で作成し視覚的に比較できます。
企画段階の大まかなモデルからでも、床面積や容積を自動計算し、概算コストを算出できます。
複数の規模・形状の案を作成し、それぞれのコストを比較することで、予算の範囲内で最適な案を見つけることができます。

企画・計画段階で BIM を活用することで、敷地の特性を詳細に分析し問題を早期発見できる、複数案を短時間で比較検討できる(従来は 1 案に数週間かかっていたが、BIM では数案を数日で検討可能)、3D モデルとシミュレーション動画により建築の専門知識を持たない建築主や投資家にも分かりやすく説明できるといったメリットがあります。

この段階で作成したモデルは、次の設計段階で詳細化され、プロジェクト全体の情報基盤となります。



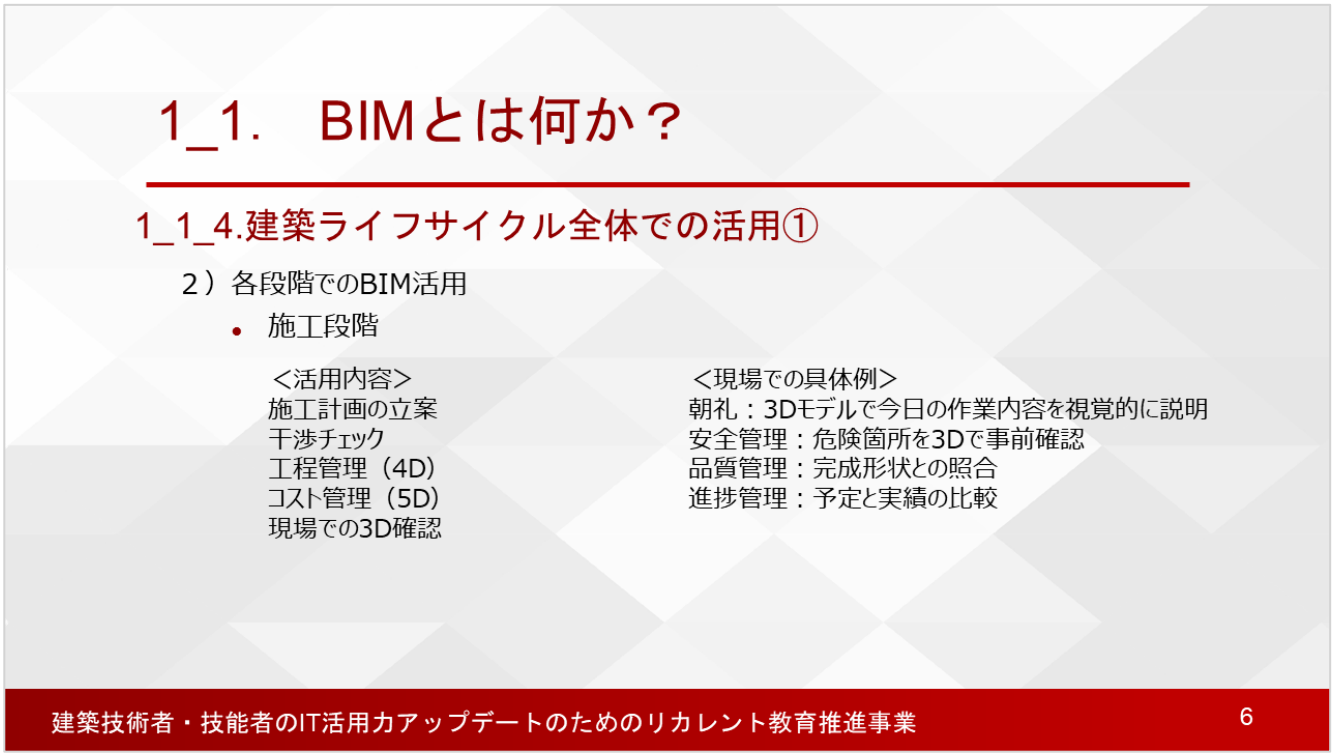
【解説】

「設計段階」での BIM 活用について説明します。設計段階は、建物の詳細を決定する重要なフェーズで、BIM の効果が最も顕著に現れる段階の 1 つです。

BIM では、建築、構造、設備の各専門分野が同じ 3D モデル上で統合設計を行うことができます。
全ての部材が同じ 3 次元空間に存在するため、干渉を即座に発見できます。
例えば、構造の梁と空調のダクトが同じ位置にあれば、その瞬間に干渉が検出され赤く表示されます。
設計チームはその場で協議し、梁の位置を調整するかダクトルートを変更するかを決定できます。
従来は施工段階で発覚していた問題を、設計段階で解決できるため、施工の手戻りがほぼゼロになります。BIM 導入により施工段階での設計変更が 70-80%削減されたという報告が多数あります。

また、建物の形状と壁・窓の断熱性能、設備の仕様などがモデルに含まれているため、エネルギーシミュレーションが可能です。
複数の仕様案を比較し、初期コストとランニングコストのバランスが最適な仕様を選択できます。
さらに、3D モデルから平面図、立面図、断面図などを自動生成できるため、図面作成の作業時間が従来の 50-60%程度に削減されます。

設計段階で作成された詳細な BIM モデルは、次の施工段階で活用され、さらに施工情報が追加されていきます。



【解説】

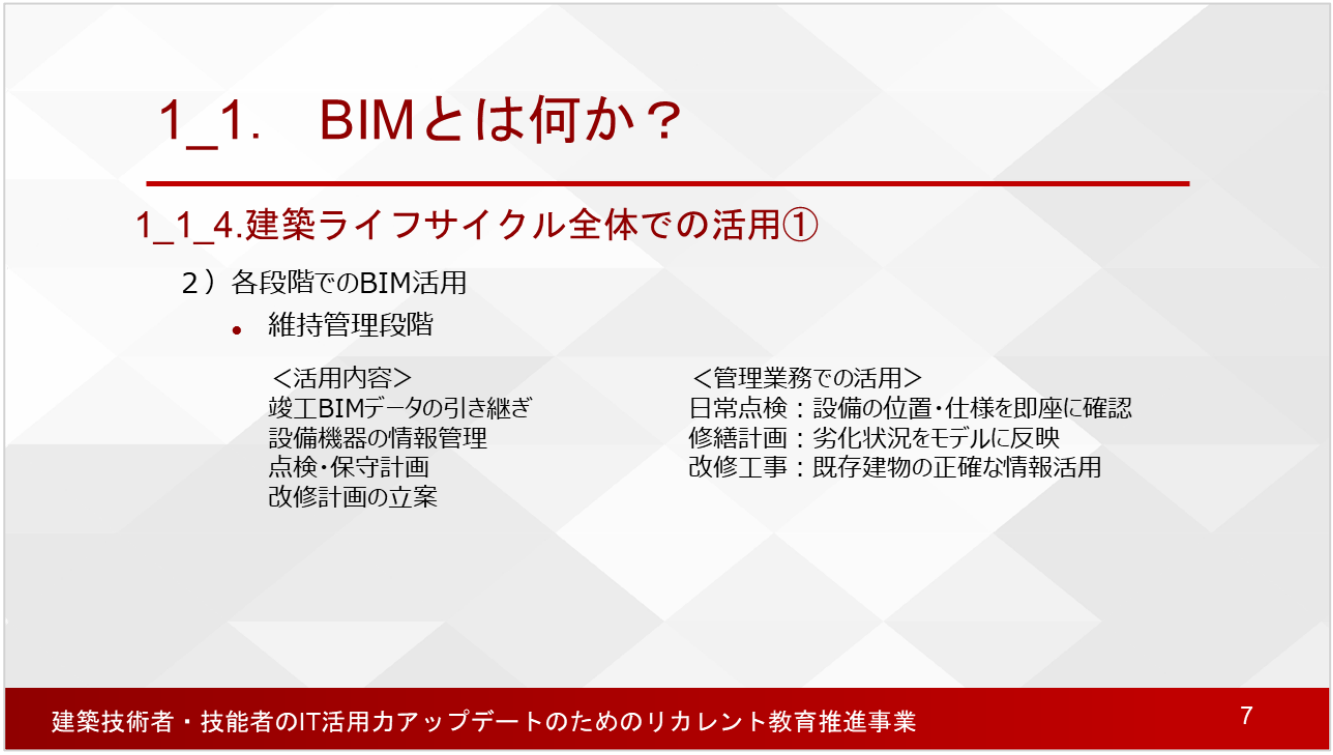
「施工段階」での BIM 活用について、現場での具体的な活用シーンを交えて説明します。

BIM モデルを使って施工計画を 3 次元的に立案できます。
工事用のクレーン、足場、資材置き場を 3D モデルに配置し、作業エリアや搬入経路を視覚的に計画できます。
複雑な部分の施工手順を 3D アニメーションで作成し、施工チーム全員で共有できます。

BIM モデルに時間情報を追加することで、4D シミュレーション(3D+時間)が可能になります。
工程に沿って建物が建ち上がっていく様子をアニメーションで表示し、工程計画の妥当性を検証できます。さらにコスト情報を追加すると、5D(3D+時間+コスト)管理が可能になります。
現場での具体的な活用例として、朝礼では 3D モデルでその日の作業内容を視覚的に説明し、作業員全員が作業内容を正確に理解できます。

安全管理では、危険箇所を 3D で事前確認します。品質管理では、完成形状とモデルを照合します。
進捗管理では、予定と実績を 3D モデル上で比較できます。このように、BIM は現場の様々な業務を支援し、施工品質の向上、安全性の確保、工期短縮、コスト削減に貢献します。

実際の建設現場では、BIM 導入により施工ミスが 50-60%削減、工期が 5-10%短縮、施工コストが 3-5%削減されたという報告が多数あります。



【解説】

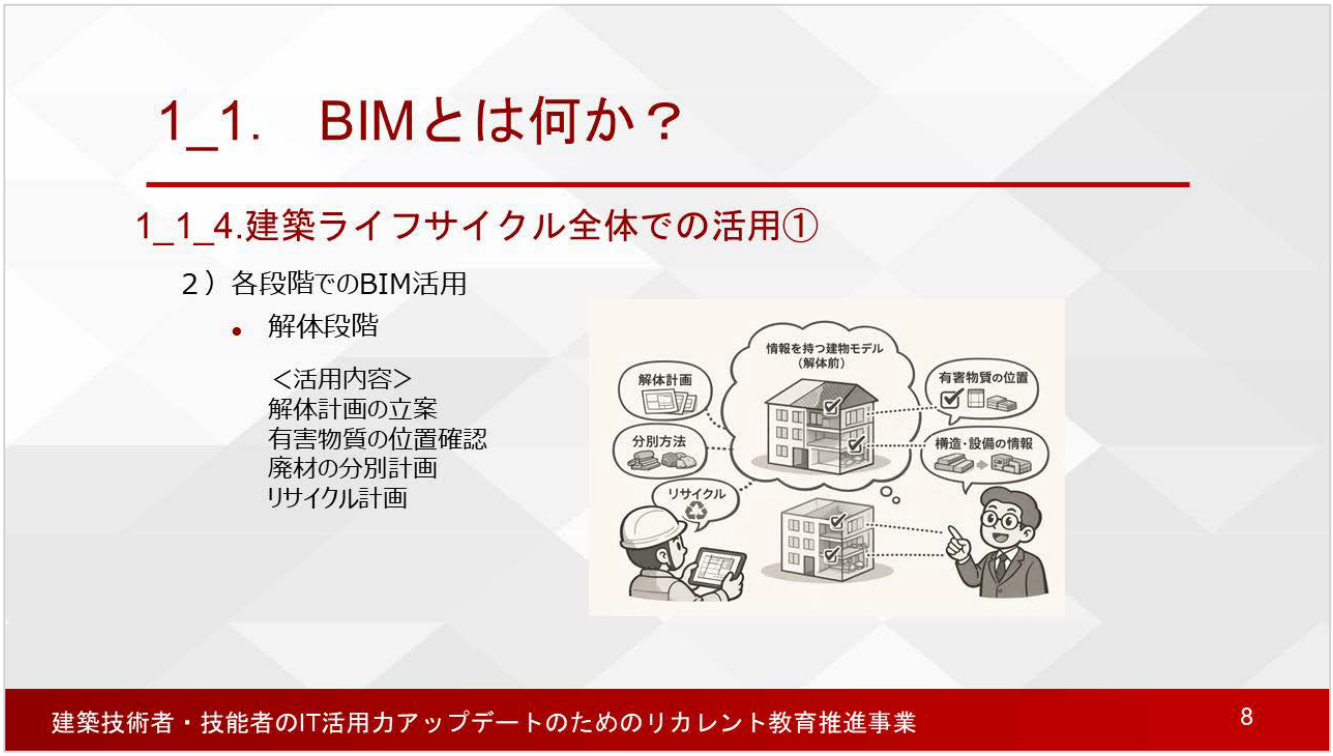
「維持管理段階」での BIM 活用について説明します。

建物は完成後、数十年にわたって使用され、その間に点検、修繕、改修などの維持管理業務が継続的に必要となります。
建物のライフサイクルコストでは、建設コストは全体の 20-30%程度で、残りの 70-80%は維持管理・運用コストです。
BIM では、施工段階で完成した BIM モデル(LOD 500)が維持管理担当者に引き継がれます。

このモデルには、建物の正確な形状、全ての部材の情報(材質、寸法、メーカー、型番など)、設備機器の詳細情報(性能仕様、設置日、保証期間、想定寿命、メンテナンス方法など)が含まれています。
日常点検では、点検担当者がタブレットでモデルを表示しながら建物内を巡回し、その場で点検結果を入力できます。
設備機器が故障した際、モデル上でその機器をクリックすれば、メーカー、型番、保証期間、メンテナンス履歴などに即座にアクセスでき、適切な対応を迅速に決定できます。

修繕計画では、劣化状況をモデル上の該当箇所に記録し、劣化箇所を色分けして表示することで、どの修繕を優先すべきかを視覚的に判断できます。
改修工事を行う際には、既存建物の情報がモデルに保存されているため、調査時間を削減し、適切な改修計画を立案できます。

維持管理段階での BIM 活用により、運用コストが 5-10%削減されるという報告があります。



【解説】

建築ライフサイクルの最終段階である「解体段階」での BIM 活用について説明します。

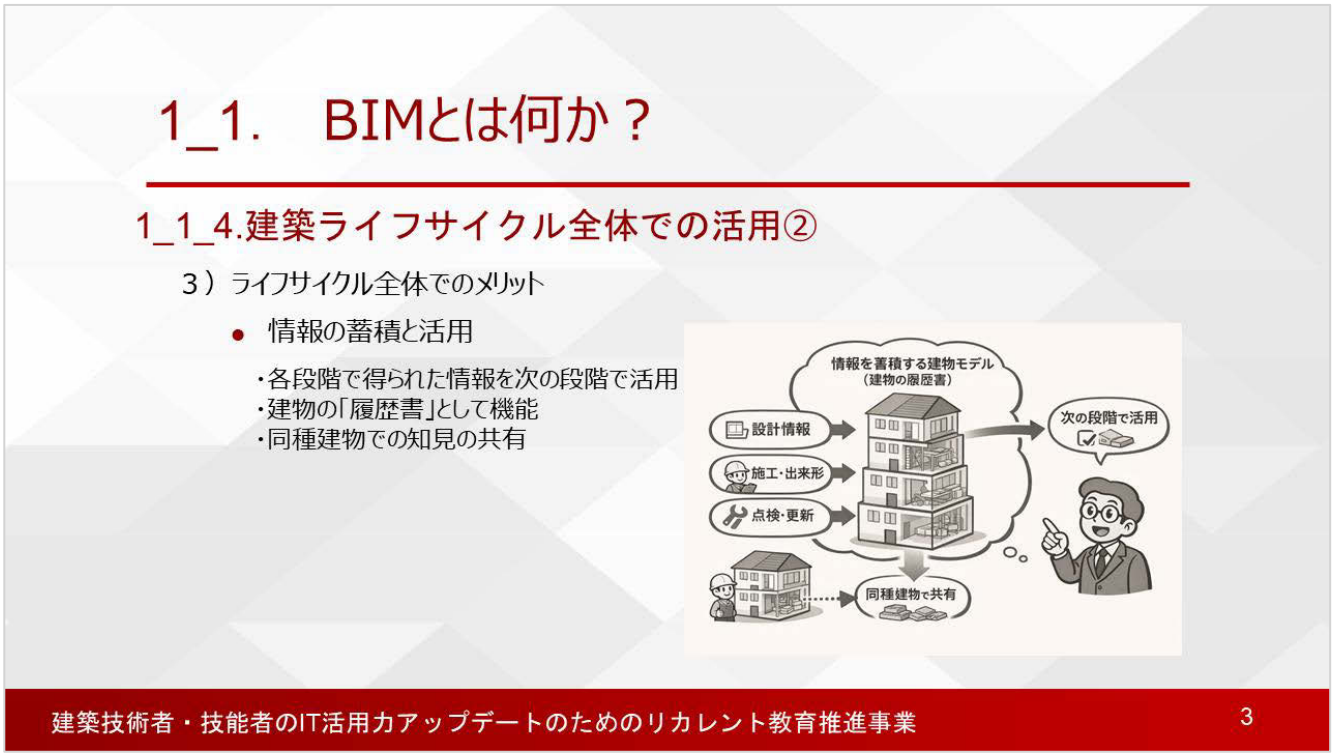
建物の解体は、周辺環境への影響を最小限に抑え、廃材を適切に処理し、リサイクルを推進し、安全に作業を進める必要がある専門的な作業です。

BIM では、維持管理段階から引き継がれたモデルを使って詳細な解体計画を立案できます。
建物の構造を 3D モデルで正確に把握し、安全で効率的な解体順序を計画できます。
解体に使用する重機の配置と動線も 3D で計画でき、周辺環境への影響も評価できます。
建物には、アスベスト、PCB、鉛などの有害物質が含まれていることがあります。

BIM モデルには、これらの有害物質を含む部材の位置が記録されているため、専門業者による事前除去の計画を正確に立てられます。
有害物質の位置と量が正確に分かるため、除去作業の計画精度が向上し、作業員の安全が確保されます。
また、BIM モデルには各部材の材質情報が記録されているため、解体後に発生する廃材の種類と量を正確に予測できます。

コンクリート、鉄骨・鉄筋、木材、ガラスなど、材質ごとの廃材量を算出し、現場での分別作業を計画できます。
建設リサイクル法により義務付けられているリサイクル計画も、廃材量の正確な予測に基づいて効率的に立案できます。

1-1-4.建設ライフサイクル全体での活用②



【解説】

建築ライフサイクル全体で BIM を活用することによる「情報の蓄積と活用」について説明します。

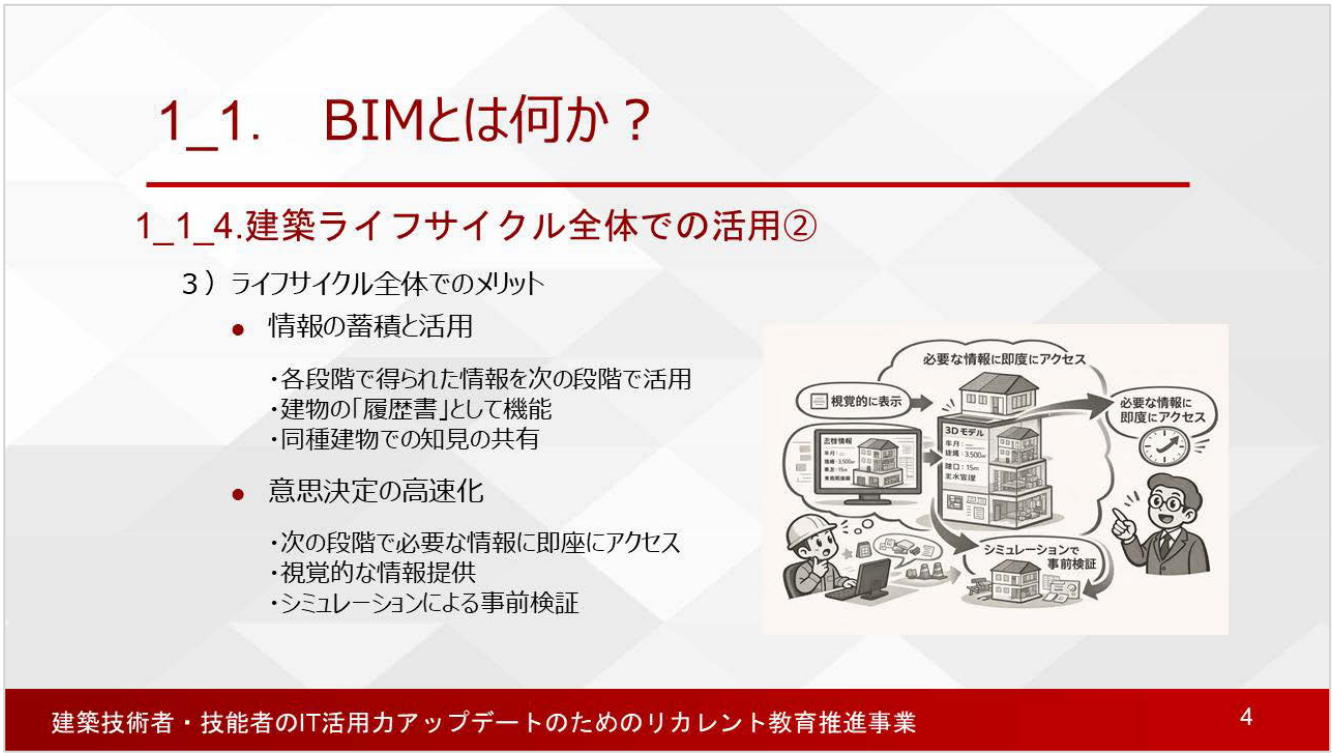
従来の建築プロジェクトでは、各段階で得られた貴重な情報が次の段階に十分に引き継がれていませんでした。
設計段階で検討した代替案やその選定理由、施工段階で発生した問題とその解決策、維持管理段階で蓄積された劣化情報や修繕履歴などが、紙の資料や個人のメモとして散在し、時間とともに失われていきました。
BIM では、プロジェクトの各段階で得られた情報が全て 1 つのモデルに蓄積されていきます。

設計段階では複数の検討案と判断根拠が記録され、施工段階では設計図と実際の施工が異なる場合の変更内容や、施工中に発生した問題とその解決策が記録されます。

維持管理段階では、点検結果、修繕履歴、部品交換履歴などが時系列で蓄積されます。
蓄積された情報は様々な場面で活用されます。

各段階で蓄積された情報は次の段階で確実に活用され、改修時には過去の全ての情報にアクセスできるため調査時間とコストが削減されます。
また、複数のプロジェクトで BIM を活用することで、組織全体の知見として蓄積できます。

「この構造形式では、この部分が施工上の課題となりやすい」といった知見を次のプロジェクトで活かすことができ、組織全体の設計・施工品質が向上していきます。



【解説】

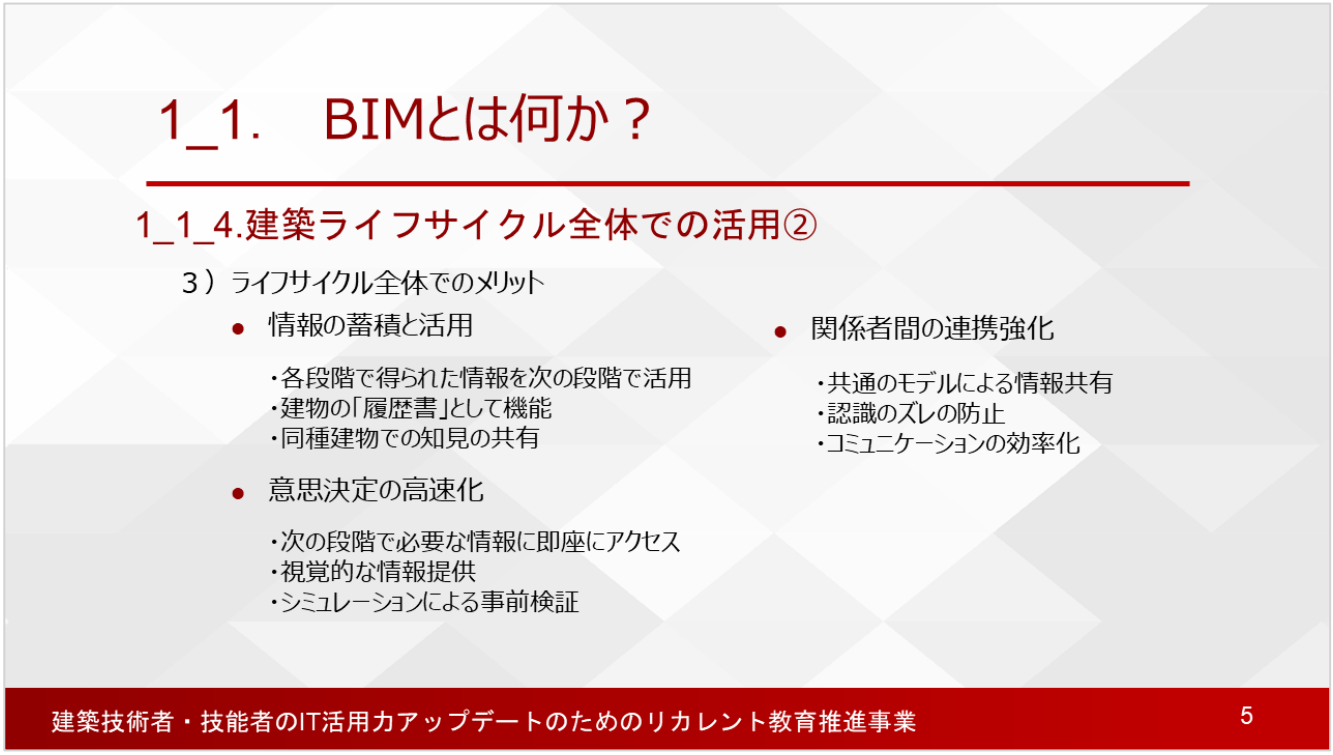
ライフサイクル全体での BIM 活用による「意思決定の高速化」について説明します。

建築プロジェクトでは、あらゆる段階で重要な意思決定が求められます。従来は、意思決定に必要な情報を集めるだけで多くの時間がかかっていました。
例えば、「外壁材をタイルから ALC パネルに変更すると、コストと工期にどう影響するか」という検討では、回答を得るまでに数日から 1 週間かかることもありました。

BIM では、モデルの外壁材を変更するだけで、システムが自動的にコスト差を表示し、工程シミュレーションで工期への影響を確認できます。
「変更によりコストが 300 万円削減、工期は 2 日短縮」という具体的な数値が即座に得られるため、その場で意思決定できます。
複数の関係者が集まる会議の場で、その場で複数の選択肢を比較検討し、最適な選択を決定することが可能です。

また、3D モデルとシミュレーション機能により、専門知識を持たない関係者も状況を正確に理解できます。
建築主への説明で 3D モデルを見せながら「A 案はこういう外観で、B 案はこういう外観です」と視覚的に説明できます。
データと視覚情報の組み合わせにより、議論と合意形成が極めて円滑になります。

国土交通省の調査では、BIM 活用により設計期間が 10-15%短縮されたという報告があります。



【解説】

ライフサイクル全体での BIM 活用による「関係者間の連携強化」について説明します。
建築プロジェクトには、建築主、設計者、施工者、維持管理者など多くの関係者が関わります。
従来は、各関係者が別々の図面やデータを使用していると、情報の不整合が頻繁に発生していました。
また、言葉だけのコミュニケーションでは認識のズレが生じやすく、関係者間の調整に多大な時間がかかっていました。

BIM では、全ての関係者が同じ 3D モデルを参照します。
クラウドベースの BIM システムを使用すれば、プロジェクトメンバー全員がインターネット経由で同じモデルにアクセスでき、東京の設計事務所、大阪の構造設計事務所、現場の施工管理者が同時に同じモデルを見ながら打ち合わせができます。

モデルに変更があれば、その変更は即座に全員に共有され、常に全員が同じ最新情報を共有できます。
3D モデルを使ったコミュニケーションにより、認識のズレが大幅に減少します。
モデル上で該当部分を指し示しながら「この壁をここからここまで 50cm 移動してください」と視覚的に指示できます。
質問者がモデルの該当部分をクリックすれば仕様情報が即座に表示されるため、多くの質問がモデルを見るだけで解決します。

BIM による関係者間の連携強化は、プロジェクト品質の向上、トラブルの削減、信頼関係の構築につながります。



【解説】

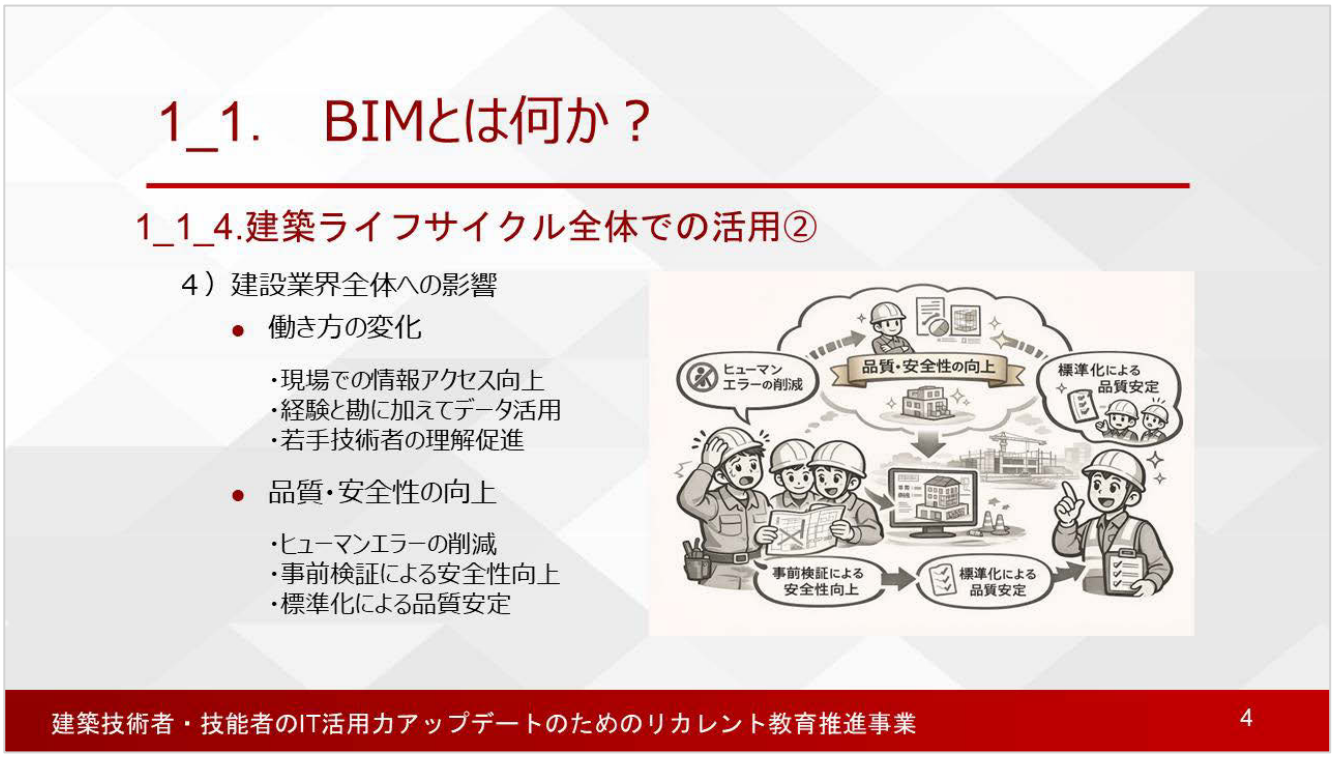
BIM 活用が建設業界全体にもたらす「働き方の変化」について説明します。

建設業界は、長時間労働、属人的な技能依存、若手の育成困難といった課題を抱えてきました。
BIM により、タブレットやスマートフォンで現場から直接 BIM モデルにアクセスし、必要な情報を即座に確認できるようになりました。

この即時アクセスにより、待ち時間の削減、意思決定の迅速化、ストレス軽減といったメリットが生まれます。
国土交通省の調査では、BIM タブレットの活用により現場での情報確認時間が 70-80%削減されたという報告があります。
建設業界では「経験と勘」が重視されてきましたが、BIM により経験と勘に「データ」が加わります。
過去のプロジェクトの BIM データから、「この構造形式では、この部分に問題が発生しやすい」といった統計データを抽出できます。

ベテラン技術者は自身の経験をデータで裏付け、より確実な判断ができます。
若手技術者は、自身の経験が不足していても、過去のデータを参照することで適切な判断ができます。
BIM の 3D モデルにより、若手技術者でも建物の形状を直感的に理解できます。
従来は 2D 図面から 3D 空間を想像する能力の習得に数年を要していましたが、3D モデルを見れば「この図面はこういう意味だったのか」という理解が瞬時に得られ、学習速度が飛躍的に向上します。

BIM による働き方の変化は、労働時間の削減、誰もが活躍できる環境、テレワークの実現につながります。



【解説】

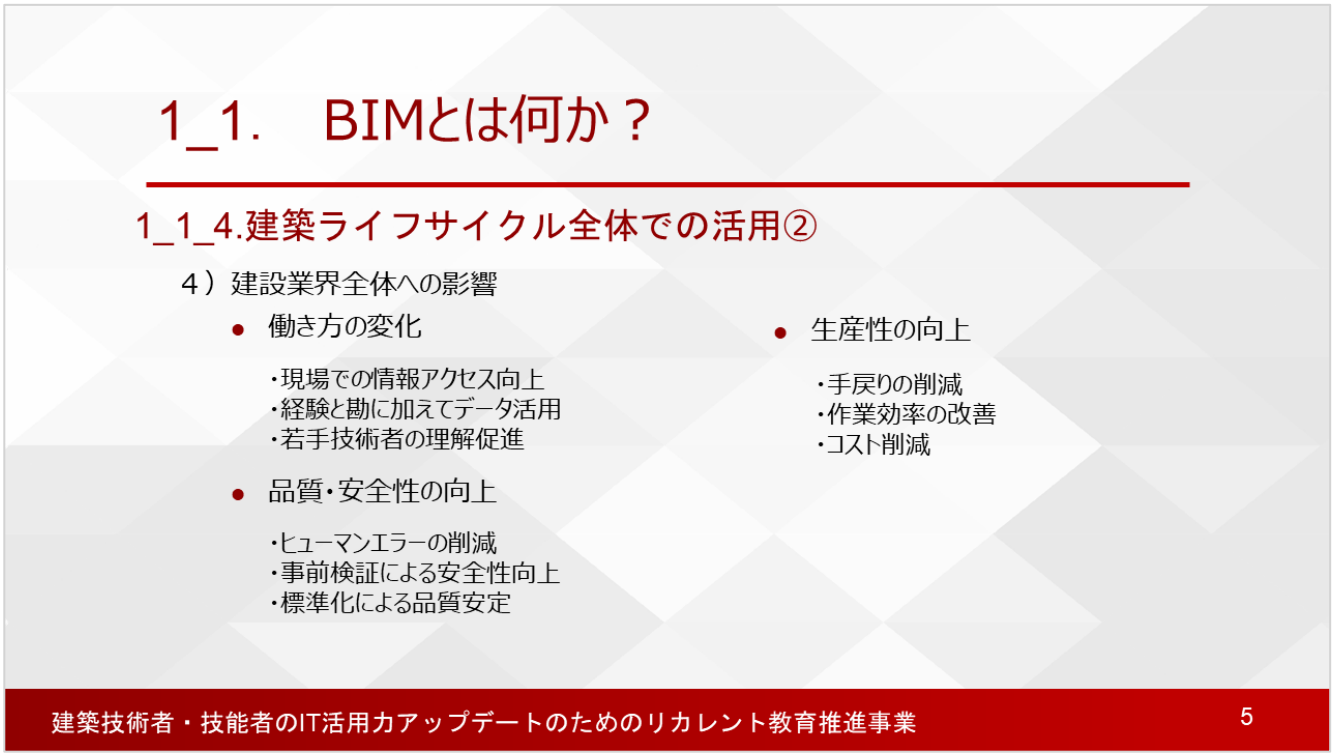
BIM が建設業界にもたらす「品質・安全性の向上」について説明します。

建設業界では、品質と安全性の確保が最重要課題です。
従来の建設プロセスでは、図面作成時のエラー(寸法の記入間違い、図面間の不整合)、情報伝達時のエラー(聞き間違い、読み間違い)、施工時のエラー(図面の読み間違い、寸法の測定ミス)など、様々な段階でヒューマンエラーが発生していました。

BIM により、これらのエラーが大幅に削減されます。図面間の不整合はシステムが自動的に検出し、面積・体積・数量は全て自動計算されるため計算ミスがありません。
3D モデルにより設計意図を視覚的に確認できるため、意図と異なる設計を早期に発見できます。
実際の建設プロジェクトでは、BIM 導入により施工段階での手戻りが 70-80%削減されたという報告が多数あります。
建設現場での労働災害の多くは「予期せぬ危険」によって発生します。

BIM により、施工前に危険を可視化し対策を講じることができます。施工手順を 3D アニメーションで事前にシミュレートし、危険な作業や不安全な状態を発見します。
新規入場者教育や作業開始前の安全教育で、3D モデルを使って危険箇所を視覚的に示すことで、作業員の理解が深まり安全意識が向上します。

国土交通省のガイドラインでは、BIM を活用した施工計画により労働災害を 20-30%削減できるとされています。



【解説】

BIM が建設業界にもたらす「生産性の向上」について説明し、BIM がもたらす変革の全体像を完成させます。

建設業界は長年、生産性の低さが課題とされてきました。
国土交通省の調査によれば、建設業の労働生産性は製造業と比較して約 30-40%低い水準にあります。
BIM は、この生産性向上の強力な手段となります。

手戻り(やり直し)は生産性を低下させる最大の要因の 1 つです。
BIM により、設計段階での干渉チェック、シミュレーションによる事前検証、3D モデルによる視覚的確認などにより、問題を早期に発見・解決できます。

施工段階での手戻りが 70-80%削減されることで、工程の遅延防止、作業員のモチベーション向上、品質の安定化が実現します。
設計作業では、図面の自動生成により図面作成時間が従来の 50-60%に削減され、数量の自動集計により積算時間が 30-40%に削減されます。施工管理では、現場での情報アクセスが即時化されることで情報確認時間が 70-80%削減され、工程管理・品質管理・安全管理などの管理業務も効率化されます。

これらの効率化により、設計期間が 10-15%、施工期間が 5-10%短縮されるという報告があります。
国土交通省の試算では、BIM 導入によりプロジェクト全体のコストを 5-10%削減できるとされています。

BIM による生産性向上は、建設業界を「労働集約的で生産性の低い産業」から「技術とデータを活用した高付加価値産業」へと変革する強力な推進力となります。

令和７年度「専門職業人材の最新技能アップデートのための専修学校リカレント教育（リ・スキリング）推進事業」
建築技術者・技能者の IT 活用力アップデートのためのリカレント教育推進事業

BIM 利用推進のための教材
テキスト 1

令和 8 年 2 月

学校法人福田学園　大阪工業技術専門学校
〒530-0043　大阪市北区天満 1 丁目 8-24
電話：06-6352-0091　FAX.06-6352-0135

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。