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 ４

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

Ⅲ. 協働・情報共有

学ぶ内容（１）



３章「協働・情報共有」で学ぶ全体像について解説します。

BIM は単独の作業ツールではなく、複数の専門分野や組織が関わる建築プロジェクトにおいて、情報を共有し、協働するための基盤として活用されます。

意匠・構造・設備といった分野間で情報を分断したままでは、BIM の効果は十分に発揮されません。
本章では、モデル共有の方法や管理の考え方、異分野間での調整手法、BIM 標準やルールの重要性、さらにコミュニケーションやドキュメンテーションの在り方について学びます。

学ぶ内容（２）

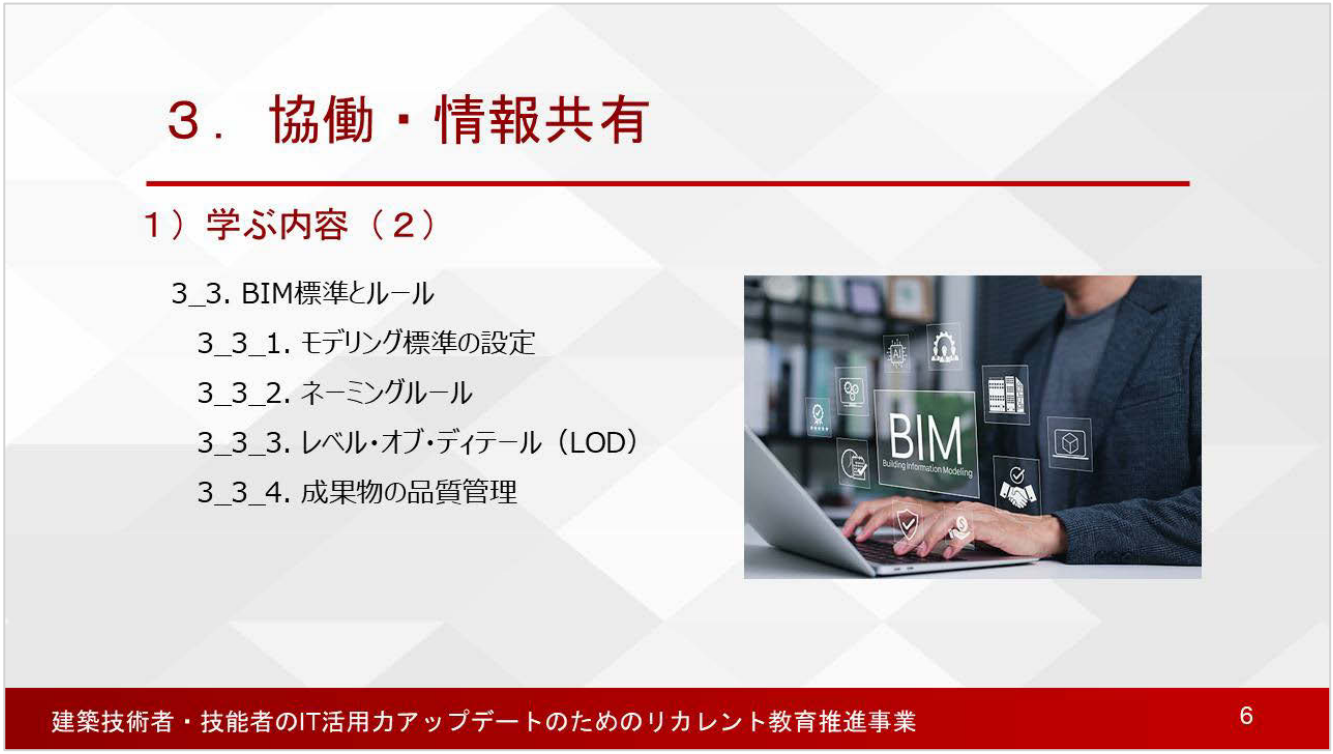


BIM におけるモデル共有と管理の基本的な考え方について説明します。
複数の関係者が同じ BIM モデルを扱う場合、最新データを正しく共有できる仕組みを整えることが重要です。
クラウド型の共有環境を活用することで、場所を問わず同一のモデルにアクセスでき、情報の即時共有が可能となります。
また、誰がどのモデルを編集できるのかといった役割分担や、モデル更新のルールを明確にすることで、データの混乱を防ぐことができます。
モデル共有と管理を適切に行うことは、BIM を活用した協働作業の前提条件となります。

これらを理解することで、BIM を用いた協働作業を円滑に進め、プロジェクト全体の品質と効率を高めることができるようになります。



意匠・構造・設備といった異分野間の調整における BIM 活用について解説します。
BIM では各分野が作成したモデルを統合し、干渉チェックや整合性確認を行うことで、分野間の問題点を早期に発見できます。
調整会議では、2D 図面では把握しにくかった空間的な問題を 3D モデルで共有できるため、関係者間の理解が深まり、合意形成が円滑になります。
BIM を共通言語として用いることで、専門分野の違いによる認識のズレを減らすことが可能となります。



BIM 標準とルールの重要性について説明します。
協働作業を円滑に進めるためには、モデリング方法やネーミングルール、LOD の考え方、成果物の品質基準などを事前に定めておく必要があります。
これらのルールを明文化した BEP（BIM 実行計画書）を共有することで、プロジェクト全体で共通認識を持つことができます。
標準とルールの整備は、属人的な運用を防ぎ、再現性の高い BIM 活用を実現するための重要な要素です。



BIM を活用したコミュニケーションとドキュメンテーションについて解説します。
BIM モデルは情報共有の中心となりますが、それを補完する記録や資料の整備も欠かせません。
設計変更の履歴や意思決定の経緯を文書として残すことで、後工程やプロジェクト終了後の検証が容易になります。
また、プロジェクトクローズ時には、BIM データや関連資料を適切に整理・保存し、将来の改修や運用に活用できる状態でアーカイブすることが重要です。

3-1.モデル共有と管理

3-1-1.クラウド共有システムの活用



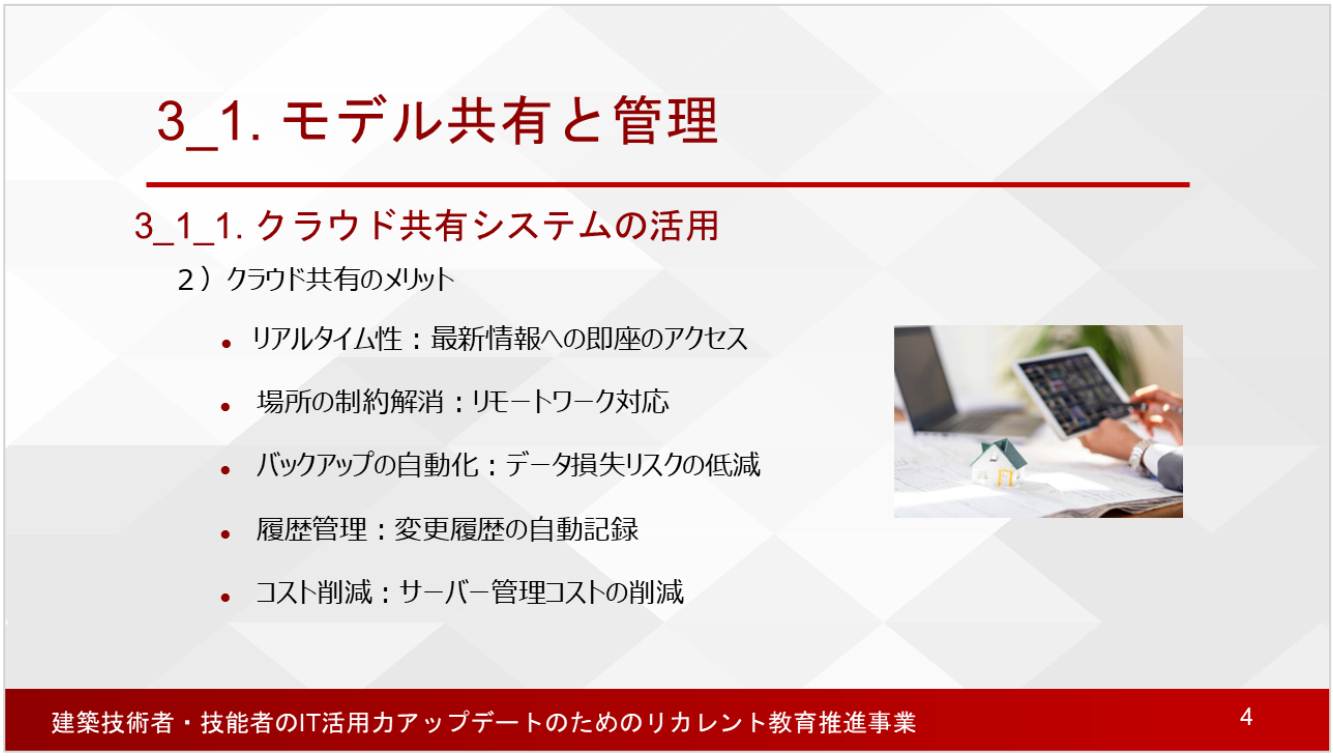
【解説】

BIM プロジェクトにおけるクラウド共有システムは、チーム全体での効率的な協働作業を実現する基盤となります。
ここでは代表的な 2 つのプラットフォームを紹介します。

Autodesk Construction Cloud（ACC）は、Autodesk 社が提供する統合プロジェクト管理環境です。
Revit をはじめとする Autodesk 製品との親和性が高く、設計データの共有だけでなく、施工管理、品質管理、安全管理など、建設プロジェクト全体をカバーする機能を備えています。
リアルタイム同期機能により、複数のユーザーが同時に作業でき、モバイル対応により現場からのアクセスも可能です。

BIMcloud は、Graphisoft 社の ARCHICAD 専用の協働環境です。
デルタサーバー技術という独自の仕組みにより、変更部分のみを効率的に同期するため、大容量の BIM モデルでも快適に作業できます。
特に ARCHICAD ユーザーにとっては、ソフトウェアとの一体感のある使用感が特徴です。

どちらのプラットフォームも、地理的に離れた複数の拠点での協働作業を可能にし、プロジェクトの生産性向上に貢献します



【解説】

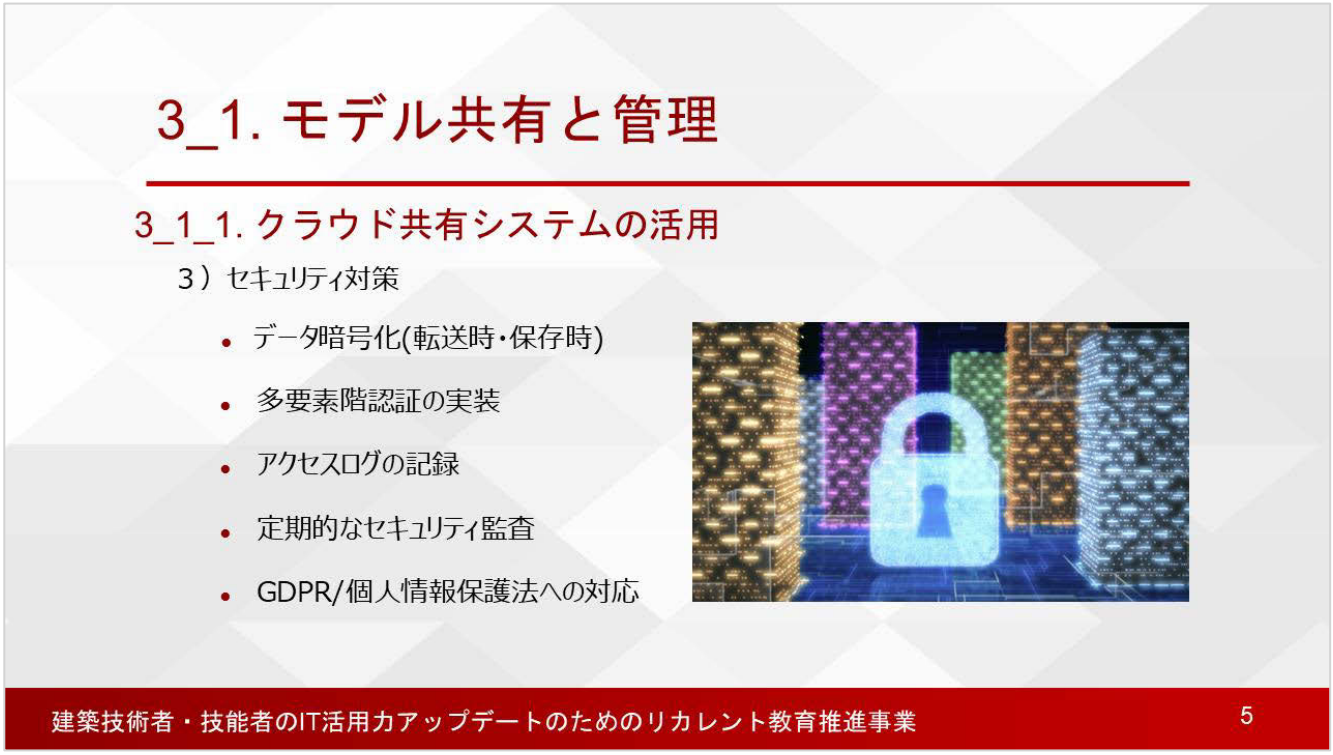
クラウド共有システムの導入により、BIM プロジェクトには以下の 5 つの重要なメリットがもたらされます。
リアルタイム性により、チームメンバー全員が常に最新情報にアクセスできます。

従来の方法では、ファイルを送受信する際のタイムラグが問題でしたが、クラウド共有では変更が即座に反映されるため、古いデータによる作業ミスを防げます。
場所の制約解消は、リモートワークが普及した現代において特に重要です。
オフィス、自宅、建設現場など、インターネット接続があればどこからでも作業が可能になり、働き方の柔軟性が向上します。

バックアップの自動化により、データ損失のリスクが大幅に低減します。
従来の個人 PC での作業では、ハードディスクの故障などで貴重なデータが失われる危険がありましたが、クラウドでは自動的に複数の場所にバックアップが保存されます。
履歴管理機能により、誰がいつ何を変更したかが自動的に記録されます。

これにより、変更の追跡が容易になり、問題発生時の原因究明がスムーズに行えます。

コスト削減の面では、自社でサーバーを管理する必要がなくなるため、ハードウェアの購入費用や保守管理の人件費を削減できます。



【解説】

クラウドで BIM データを共有する際、セキュリティ対策は最も重要な検討事項の一つです。
建築プロジェクトのデータには機密性の高い情報が含まれるため、適切な保護措置が必要です。

データ暗号化は、セキュリティの基本です。
転送時の暗号化により、インターネット上でデータをやり取りする際の盗聴を防ぎます。
また、クラウド上に保存されているデータも暗号化することで、万が一サーバーが不正アクセスされた場合でも、データの内容を保護できます。

多要素認証の実装により、パスワードだけでなく、スマートフォンへの認証コード送信など、複数の方法で本人確認を行います。
これにより、パスワードが漏洩した場合でも、不正アクセスを防ぐことができます。

アクセスログの記録は、誰がいつどのファイルにアクセスしたかを追跡可能にします。
不審な動きがあった場合の早期発見や、インシデント発生時の原因調査に役立ちます。

定期的なセキュリティ監査により、システムの脆弱性を継続的にチェックし、新たな脅威に対応します。

また、GDPR（EU 一般データ保護規則）や日本の個人情報保護法など、各国の法規制への準拠も確認します。

3-1-2.バージョン管理の重要性



【解説】

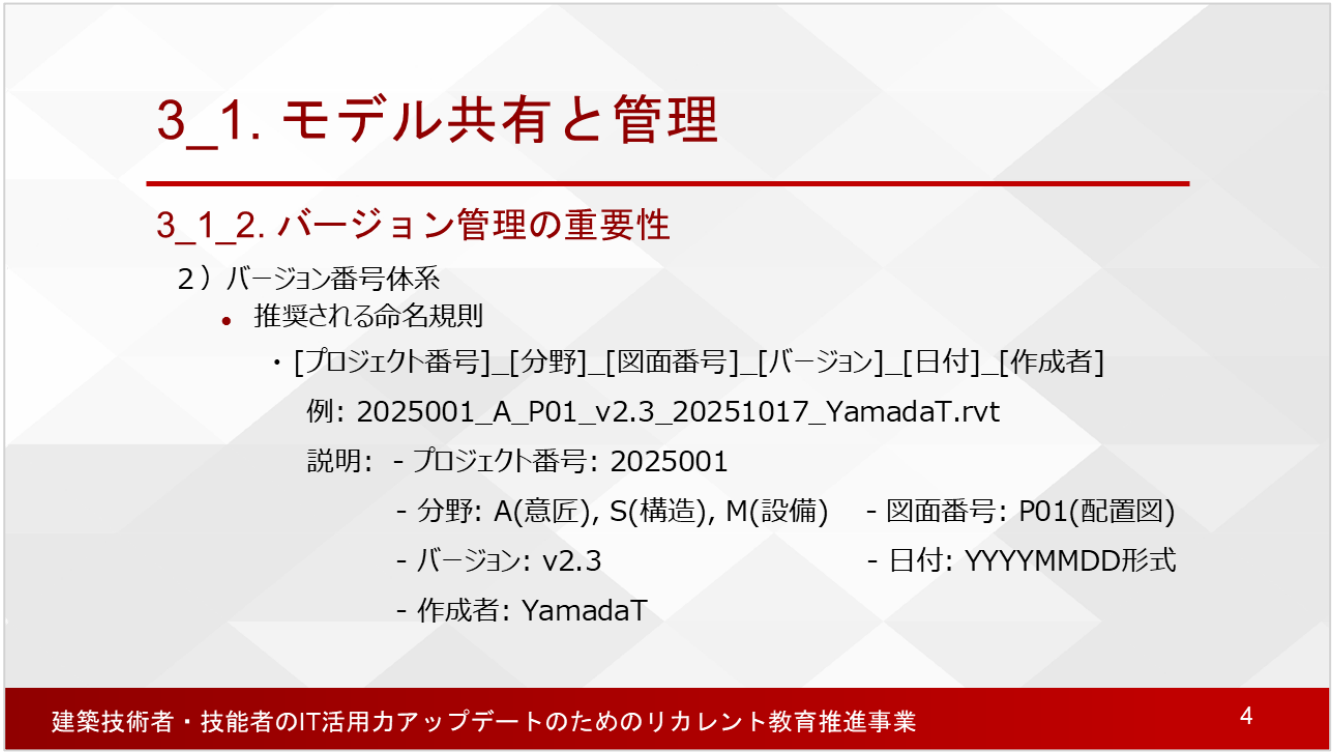
BIM プロジェクトにおけるバージョン管理は、設計の進化を適切に記録し、プロジェクトの透明性と品質を確保するための重要な仕組みです。

変更履歴の追跡により、プロジェクトがどのように進捗してきたかを時系列で把握できます。
設計初期から現在に至るまでの変遷を確認することで、設計意図の理解が深まり、より適切な判断が可能になります。
例えば、ある部屋のレイアウトが変更された理由を過去のバージョンから確認することで、同様の変更を検討する際の参考になります。

過去バージョンへの復元機能は、設計変更が期待した結果をもたらさなかった場合の保険となります。
新しいアイデアを試した結果、問題が生じた場合でも、安全に以前の状態に戻すことができます。
これにより、設計者は失敗を恐れずに創造的な提案に挑戦できます。

責任の明確化は、プロジェクトマネジメントにおいて重要です。
各変更について、誰が承認し、誰が実施したかが記録されることで、説明責任が明確になります。

トラブル発生時の原因特定では、問題が発生した時点を特定し、その直前の変更内容を確認することで、迅速に原因を突き止めることができます。



【解説】

効果的なバージョン管理には、一貫した命名規則が不可欠です。ここでは、実務で広く使われている命名規則の例を紹介します。

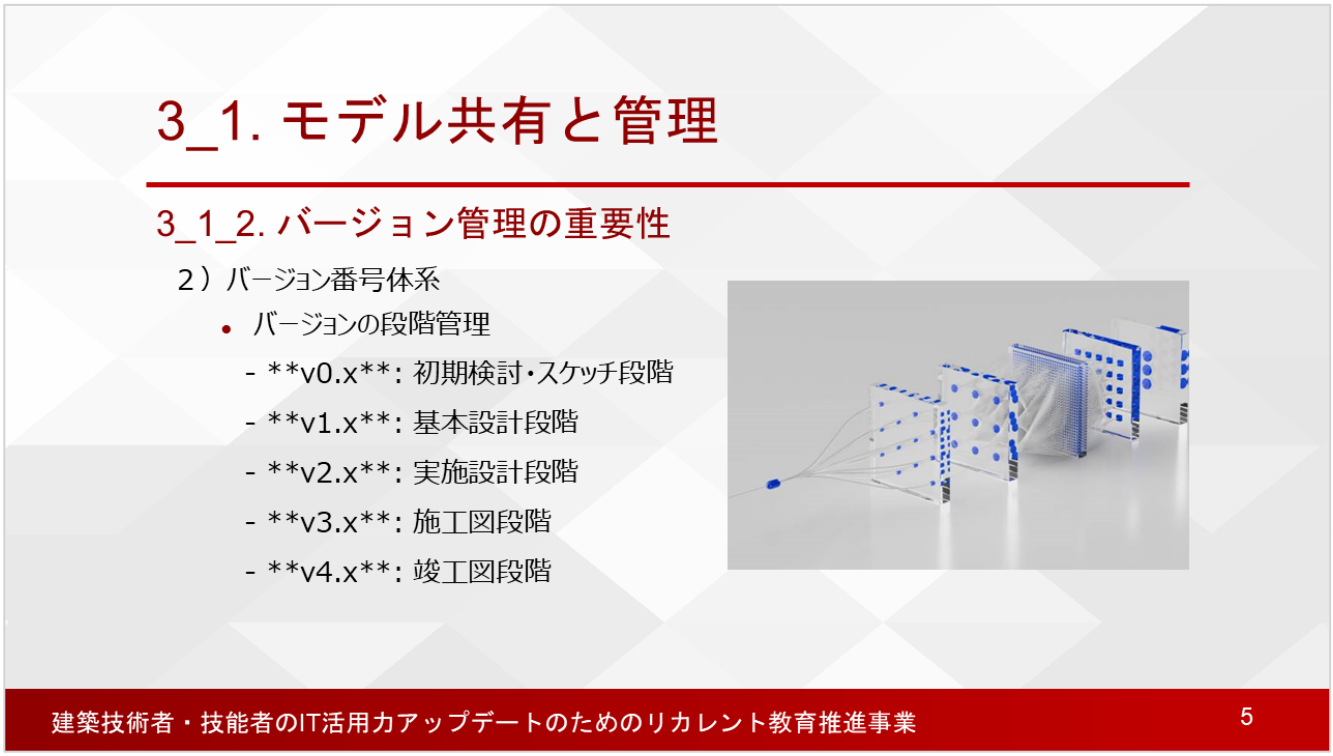
推奨される命名規則の構造は、[プロジェクト番号]_[分野]_[図面番号]_[バージョン]_[日付]_[作成者]という形式です。
具体例として「2025001_A_P01_v2.3_20251017_YamadaT.rvt」を見てみましょう。
プロジェクト番号（2025001）は、社内の案件管理番号と連動させることで、複数プロジェクトが並行する環境でも混乱を防ぎます。

分野コードでは、A（意匠）、S（構造）、M（設備）といった標準的な略号を使用します。
これにより、ファイル名を見ただけでどの専門分野のデータかが即座に分かります。

図面番号（P01）は、配置図、平面図、立面図などを識別します。
社内で統一されたコード体系を使用することで、検索や整理が容易になります。

バージョン番号（v2.3）は、メジャーバージョン（2）とマイナーバージョン（3）で構成されます。
後述する設計段階と連動させることで、プロジェクトの進捗状況も把握できます。

日付（20251017）は YYYYMMDD 形式で記載し、ファイルの新旧を明確にします。
作成者名（YamadaT）により、質問や確認が必要な場合に誰に連絡すべきかが分かります。



【解説】

バージョン番号を設計段階と連動させることで、プロジェクトの進捗状況を視覚的に把握できます。
この体系的なアプローチにより、チーム全体で現在の作業フェーズを共有できます。

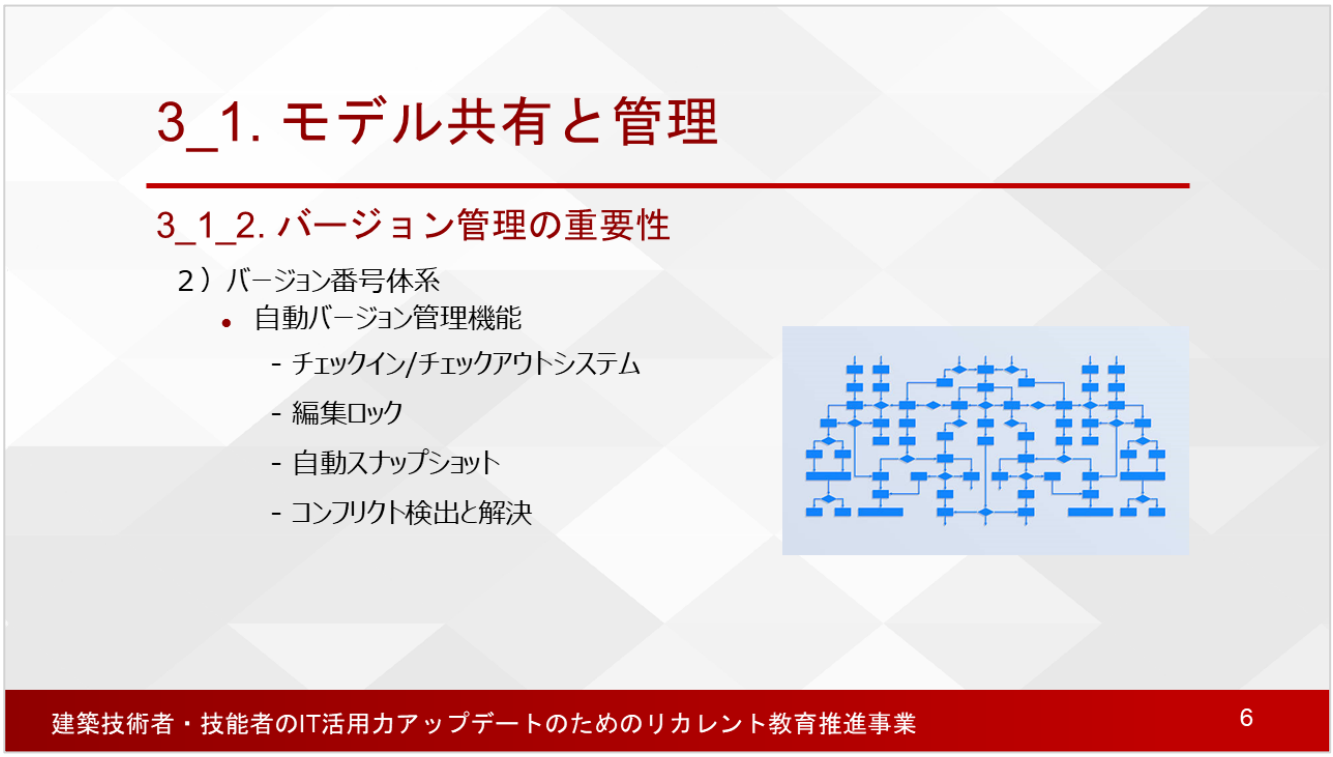
v0.x（初期検討・スケッチ段階）は、プロジェクトの最初期の段階です。
コンセプトの検討や複数案の比較を行う段階で、まだ確定していない要素が多く含まれます。この段階では変更が頻繁に発生するため、マイナーバージョンの更新が頻繁に行われます。

v1.x（基本設計段階）では、建物の基本的な形状や配置、主要な仕様が決定されます。
発注者や関係機関との協議を経て、プロジェクトの大枠が固まる重要な段階です。

v2.x（実施設計段階）は、施工に必要な詳細情報を作り込む段階です。
寸法、材料、納まりなど、実際の施工に必要なすべての情報がモデルに含まれます。
この段階での変更は、コストとスケジュールに大きな影響を与えるため、慎重な管理が必要です。

v3.x（施工図段階）では、施工会社が実際の施工のための詳細図を作成します。
現場での施工性や製作性を考慮した調整が行われます。

v4.x（竣工図段階）は、実際に施工された内容を反映した最終的な図面です。
将来の改修工事や維持管理のための重要な記録となります。



【解説】

現代の BIM プラットフォームには、バージョン管理を効率化する自動機能が組み込まれています。
これらの機能により、人的ミスを減らし、より確実な管理が可能になります。

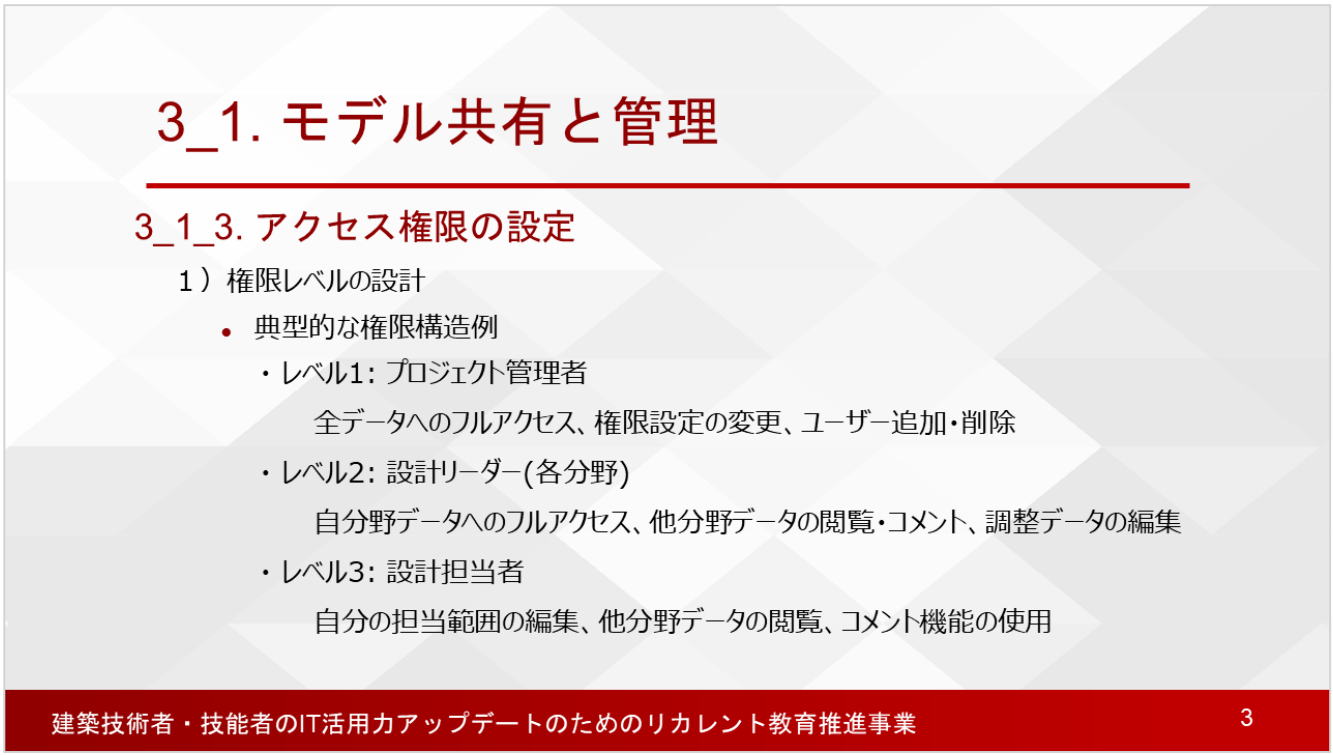
チェックイン/チェックアウトシステムは、図書館の本の貸出管理に似た仕組みです。
ユーザーがファイルを編集するために「チェックイン」すると、そのファイルは他のユーザーが編集できないようにロックされます。
編集が完了したら「チェックアウト」することで、変更内容がサーバーに保存され、他のユーザーも最新版にアクセスできるようになります。

編集ロック機能により、複数人が同時に同じ部分を編集して変更内容が競合する事態を防ぎます。
ソフトウェアによっては、ファイル全体ではなく、特定の要素やエリアだけをロックできる細かい制御も可能です。

自動スナップショットは、定期的または特定のアクション時に自動的にバックアップを作成します。
例えば、重要な変更を加える前や、1 日の作業終了時などに自動保存されることで、予期せぬトラブルからデータを保護します。

コンフリクト検出と解決機能は、万が一複数の変更が競合した場合に、その差分を明示し、どちらを採用するか、または統合するかを選択できるようにします。

3-1-3.アクセス権限の設定



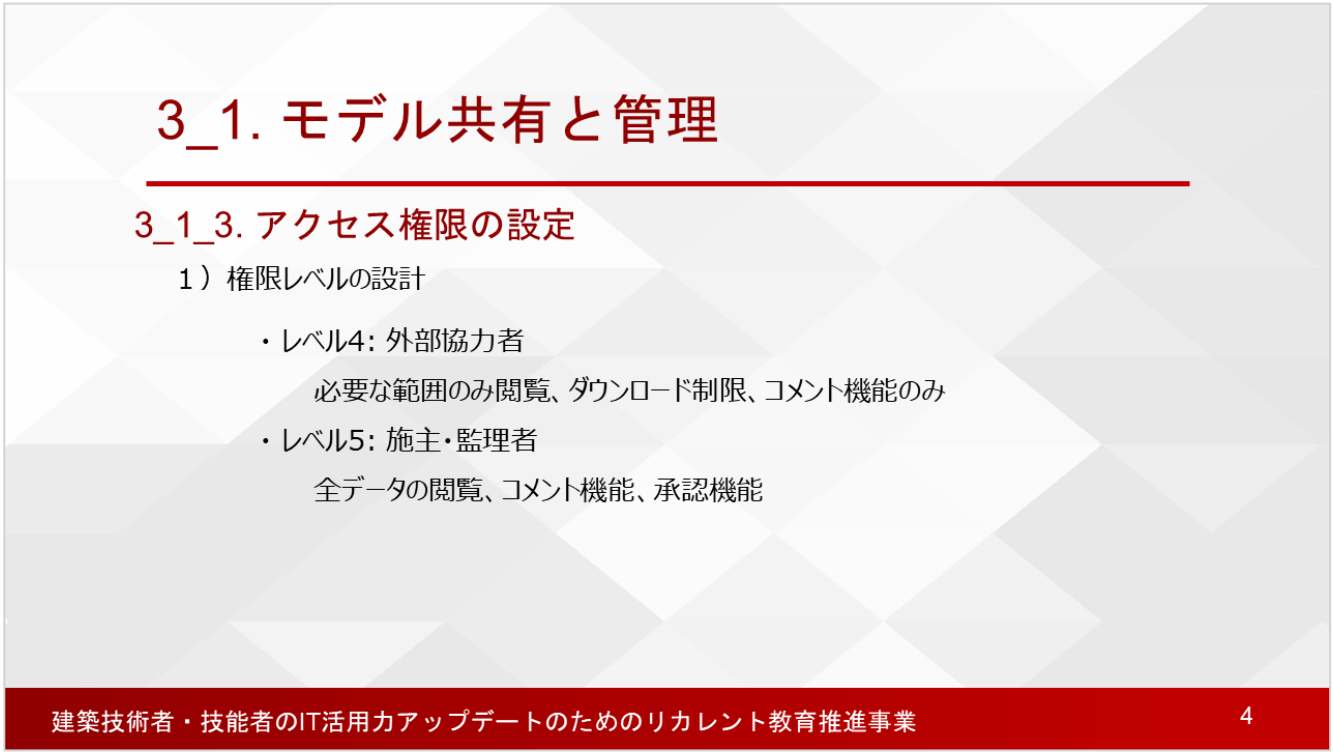
【解説】

BIM プロジェクトでは、多様な役割を持つ関係者が協働します。
適切なアクセス権限の設計により、情報セキュリティを確保しながら、スムーズな協働作業を実現します。

レベル 1：プロジェクト管理者は、プロジェクト全体を統括する立場です。
すべてのデータへのフルアクセス権限を持ち、ユーザーの追加・削除や権限設定の変更など、システム管理全般を担当します。
通常、プロジェクトマネージャーや BIM マネージャーがこの役割を担います。

レベル 2：設計リーダー（各分野）は、意匠、構造、設備など各専門分野を統括する責任者です。
自分野のデータには完全な編集権限を持ちますが、他分野のデータは閲覧とコメントのみが可能です。
これにより、専門性を尊重しながらも、分野間の調整を円滑に進められます。
調整が必要な共通エリアについては、編集権限が与えられる場合もあります。

レベル 3：設計担当者は、実際に BIM モデルを作成する実務者です。
自分が担当する範囲（例えば特定の階や建物の一部）のみ編集でき、他の範囲は閲覧やコメント機能の使用に限定されます。
これにより、意図しない変更や誤操作を防ぎます。
この階層的な権限構造により、責任の明確化とデータの整合性を同時に実現できます。



【解説】

プロジェクトには、設計チーム以外にも多様な関係者が関与します。
それぞれの役割と必要性に応じた適切な権限設定が重要です。

レベル 4：外部協力者には、コンサルタントや専門業者など、プロジェクトの一部に関与する外部の専門家が含まれます。
彼らには必要最小限の範囲のみ閲覧権限を与え、機密性の高い情報へのアクセスは制限します。
ダウンロード制限を設けることで、データの外部流出リスクを低減します。
コメント機能により、専門的な意見やアドバイスを提供してもらうことは可能です。

レベル 5：施主・監理者は、プロジェクトの最終的な意思決定者や品質管理の責任者です。
全データを閲覧できる権限を持ち、設計内容を確認してコメントを残すことができます。
承認機能により、重要なマイルストーンでの正式な承認プロセスをシステム上で管理できます。
ただし、編集権限は持たないのが一般的で、これにより設計チームの作業への不用意な介入を防ぎます。
これらの権限設定は、プロジェクトの進行に応じて柔軟に調整することが重要です。
例えば、施工段階に入ると、施工会社の権限を拡大し、設計チームは監理目的の閲覧権限に移行するなど、フェーズに応じた最適化を図ります。



【解説】

建設プロジェクトは段階的に進行するため、各フェーズの特性に応じてアクセス権限を動的に調整することが効率的なプロジェクト運営につながります。

設計フェーズでは、設計チームが主導的な役割を果たします。
意匠、構造、設備の各担当者に広範な編集権限を与え、創造的な設計活動を促進します。
この段階では、様々なアイデアを試行錯誤しながら最適な解を見つけていくため、設計チームには柔軟な編集環境が必要です。
一方、施工会社には閲覧権限のみを与えることで、設計の進捗を把握してもらい、施工段階に向けた準備を進めてもらいます。また、早期の段階から施工会社の知見を得ることで、施工性の問題を未然に防ぐことができます。

施工フェーズに移行すると、権限構造が逆転します。施工会社に編集権限を拡大し、施工図の作成や現場での変更対応を可能にします。
実際の施工では、現場の状況に応じた調整が必要になることが多く、施工会社が迅速に対応できる体制が重要です。
設計チームは、監理目的での閲覧とコメント権限に切り替わり、設計意図の維持と品質管理に注力します。

このようなフェーズに応じた権限の再配分により、各段階で最も重要な役割を担うチームが効率的に作業できる環境を整えます。



【解説】

アクセス権限の管理は、単なる利便性の問題ではなく、プロジェクトデータの安全性を確保するための重要なセキュリティ対策です。

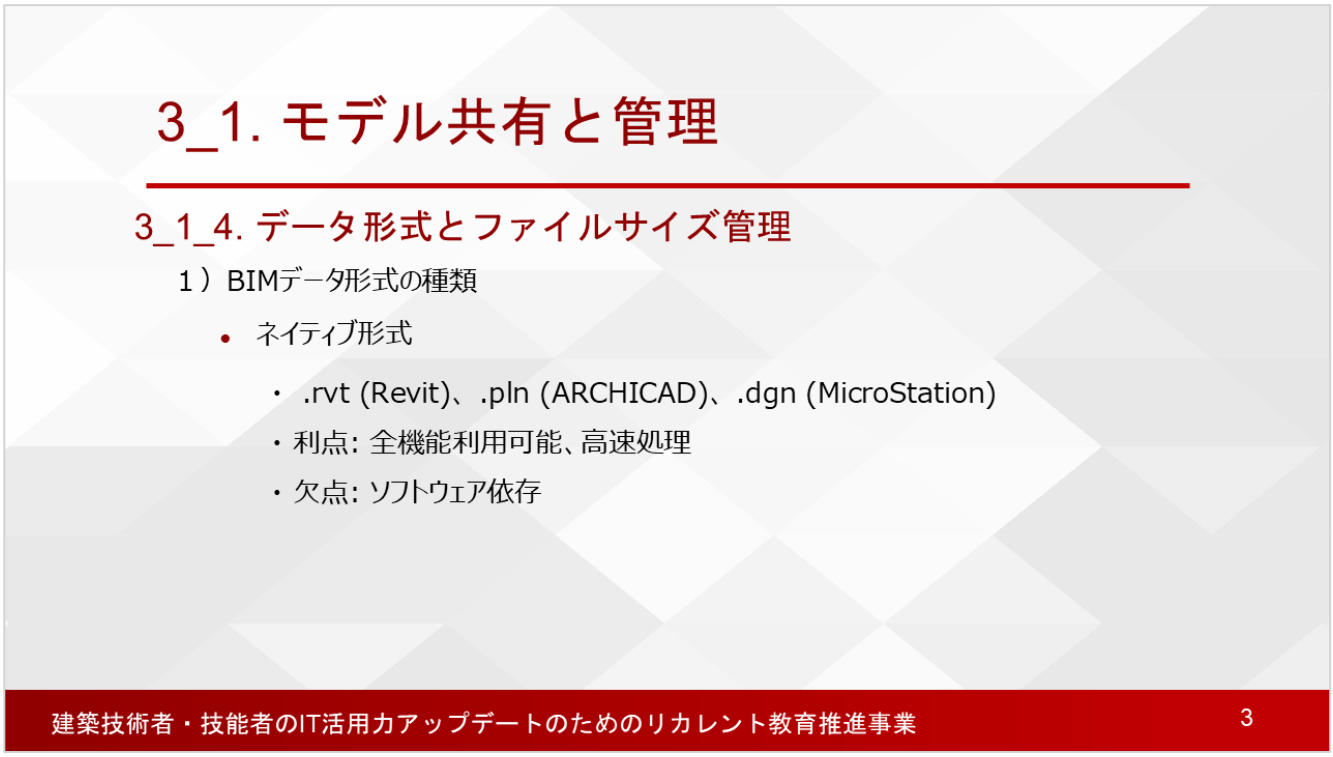
最小権限の原則は、情報セキュリティの基本原則の一つです。
各ユーザーには、その役割を果たすために必要最小限の権限のみを与えます。
「念のため」や「将来必要になるかもしれないから」という理由で過剰な権限を付与することは、セキュリティリスクを高めます。
例えば、ビューワーとして確認するだけのユーザーには、編集権限は不要です。

定期的な権限レビューにより、現在の権限設定が適切かどうかを継続的に確認します。
プロジェクトの進行に伴い役割が変わることもあるため、少なくとも月に一度は権限の見直しを行うことが推奨されます。特に、長期プロジェクトでは、当初の権限設定が現状に合わなくなっている可能性があります。

退職者のアクセス即時削除は、極めて重要なセキュリティ対策です。
従業員が退職した際、その日のうちにすべてのアクセス権限を削除する手順を確立しておく必要があります。これにより、意図的または偶発的なデータの持ち出しや不正アクセスを防ぎます。

プロジェクト終了後のデータ保管ルールでは、プロジェクト完了後のデータアーカイブ方法と、そのアクセス権限を明確に定めます。

3-1-4.データ形式とファイルサイズ管理



【解説】

BIM データの形式には大きく分けて、ネイティブ形式、交換形式、軽量ビューア形式の 3 種類があります。まず、ネイティブ形式について解説します。

ネイティブ形式とは、各 BIM ソフトウェアが独自に使用する専用のファイル形式です。
代表的なものとして、Autodesk Revit の.rvt、Graphisoft ARCHICAD の.pln、Bentley MicroStation の.dgn があります。
これらの形式の最大のメリットは、そのソフトウェアの全機能を制限なく利用できることです。
パラメトリックな関係性、複雑な演算、ソフトウェア固有の高度な機能など、すべての情報が完全な形で保持されます。
また、ネイティブ形式での作業は処理速度が最も高速で、大規模なプロジェクトでもストレスなく作業できます。

一方、デメリットとしてはソフトウェア依存性があります。
Revit のファイルは基本的に Revit でしか開けませんし、ARCHICAD のファイルは ARCHICAD が必要です。
このため、異なるソフトウェアを使用する協力会社やクライアントとデータを共有する際には、別の形式への変換が必要になります。
実務では、設計チーム内での作業にはネイティブ形式を使用し、外部との共有には交換形式を使用するという使い分けが一般的です。



【解説】

異なる BIM ソフトウェア間でデータを共有するために、標準化された交換形式が開発されています。
これらは「オープン BIM」の実現に不可欠な要素です。

IFC（Industry Foundation Classes）は、国際標準化機構（ISO）が定める ISO16739 として認定された国際標準形式です。
建物の形状だけでなく、壁、柱、ドア、窓などの建築要素の属性情報や、それらの関係性も含めて交換できます。主要なバージョンとして、IFC2x3（旧バージョンだが広く普及）、IFC4（現在の主流）、IFC4.3（インフラにも対応した最新版）があります。
IFC は「オープン BIM」の中核技術として、異なるソフトウェアを使用する複数の組織が協働するプロジェクトで重要な役割を果たします。

BCF（BIM Collaboration Format）は、IFC と連携して使用される課題・コメント管理専用の形式です。
BIM モデル上の特定の位置に関する指摘事項、質問、コメントなどを、ソフトウェアの種類に関係なく共有できます。
XML 形式で記述されているため、可読性が高く、カスタマイズも容易です。
例えば、設計者が Revit で作業し、施工会社が Solibri で検証する場合でも、BCF ファイルを介してコメントのやり取りができます。



【解説】

BIM モデルは情報量が多く、ファイルサイズが大きくなりがちです。
モデルの確認や検証を目的とする場合、編集機能を持たない軽量な形式が有効です。

Navisworks 形式（.nwc/.nwd）は、Autodesk 社が提供するビューア専用の形式です。
複数の異なる BIM ソフトウェアや CAD ソフトウェアのデータを統合し、一つのモデルとして表示できます。
.nwc はキャッシュファイル、.nwd は公開用ファイルで、後者はより圧縮されています。主な用途として、干渉チェック、4D シミュレーション（工程と 3D モデルの連動）、デザインレビューなどがあります。
施工会社が総合図を作成する際や、施主へのプレゼンテーションに広く使用されています。

IFC（軽量版）では、IFC エクスポート時に「Coordination View」などの軽量設定を選択することで、形状情報を中心に抽出し、詳細な属性情報を省略できます。
これにより、ファイルサイズを大幅に削減しながら、視覚的な確認には十分な情報を維持できます。

WebGL 形式は、ブラウザ上で 3D モデルを表示できる技術です。
専用ソフトウェアのインストールが不要なため、誰でも簡単にアクセスできます。
クライアントや関係者への情報共有に特に有効で、URL を送るだけでモデルを確認してもらえます。



【解説】

BIM モデルのファイルサイズが過度に大きくなると、動作が遅くなり、共有や転送にも時間がかかります。肥大化の主な原因を理解し、適切に対処することが重要です。

不要な詳細モデリングは、最も一般的な原因です。例えば、基本設計段階で竣工図レベルの詳細を作り込んだり、遠景にしか見えない部分を精密にモデリングしたりすることは、ファイルサイズを増大させるだけで実質的なメリットはありません。

LOD（Level of Detail）の概念に基づき、設計段階に応じた適切な詳細度を維持することが重要です。
インポートした CAD データの残存も深刻な問題です。
2 次元 CAD データを参照としてインポートした後、そのデータが BIM モデルに埋め込まれたまま残っていることがあります。
特に、CAD データに含まれる不可視レイヤーや使用していない要素も一緒に取り込まれている場合、予想以上にファイルサイズが増大します。

過度なファミリ登録では、多数のファミリ（部品）を登録しすぎることで、実際には使用していないファミリもファイルに含まれてしまいます。

テクスチャ画像の高解像度化も、特にレンダリング用の高品質なテクスチャを多用すると、急速にファイルサイズが増大します。

作業用ビューの増加では、一時的な確認のために作成したビューを削除せずに放置すると、それらもファイルサイズを圧迫します。



【解説】

ファイルサイズの肥大化を防ぎ、既に大きくなってしまったファイルを適正化するための 3 つの主要なテクニックを紹介します。

モデル整理は、定期的なメンテナンス作業です。使用していないビュー、ファミリ、グループ、パターンなどを「パージ（削除）」機能で一括削除します。
多くの BIM ソフトウェアには、これらの不要要素を検出して削除する機能が備わっています。
月に一度程度、プロジェクトチーム全体でモデル整理の日を設けることで、ファイルサイズを健全な状態に保つことができます。
また、インポートした CAD データを削除するか、最小限の参照線のみに置き換えることも効果的です。

モデル分割は、大規模プロジェクトに特に有効です。
建物全体を一つのファイルで管理するのではなく、階ごと、棟ごと、または専門分野ごとに分割します。
これにより、各ファイルのサイズが適正に保たれ、複数人が同時に異なる部分を編集できるようになります。

リンクモデル戦略では、分割したモデルを「リンク」として参照し合うことで、全体像を確認できる環境を維持します。
例えば、意匠モデルに構造モデルと設備モデルをリンクすることで、統合された 3 次元ビューで干渉チェックが可能になります。



【解説】

ファイルサイズの削減と並行して、データ転送の最適化も重要です。
特に大容量の BIM ファイルを共有する際、圧縮技術を活用することで時間とコストを節約できます。

ZIP 圧縮は、最も基本的かつ効果的な方法です。BIM ファイルを ZIP 形式で圧縮すると、通常 30～50%程度のサイズ削減が可能です。
例えば、500MB の Revit ファイルは、圧縮後 250～350MB 程度になります。
これにより、メール添付の容量制限内に収まったり、アップロード・ダウンロード時間が大幅に短縮されたりします。
Windows 標準の圧縮機能や、7-Zip などの専用ツールを使用できます。

差分同期（クラウドの場合）は、より高度な技術です。
多くのクラウドプラットフォームでは、ファイル全体ではなく、前回のアップロード以降に変更された部分のみを転送する仕組みを採用しています。
例えば、1GB のモデルの一部を修正した場合、変更部分が 10MB であれば、その 10MB のみが転送されます。
これにより、大幅な時間短縮と帯域幅の節約が実現します。

変更部分のみ転送は、Graphisoft BIMcloud のデルタサーバー技術などに見られる仕組みで、協働作業の効率を大きく向上させます。



【解説】

データ転送のタイミングを戦略的に計画することで、ネットワークの負荷を分散し、作業効率を最大化できます。

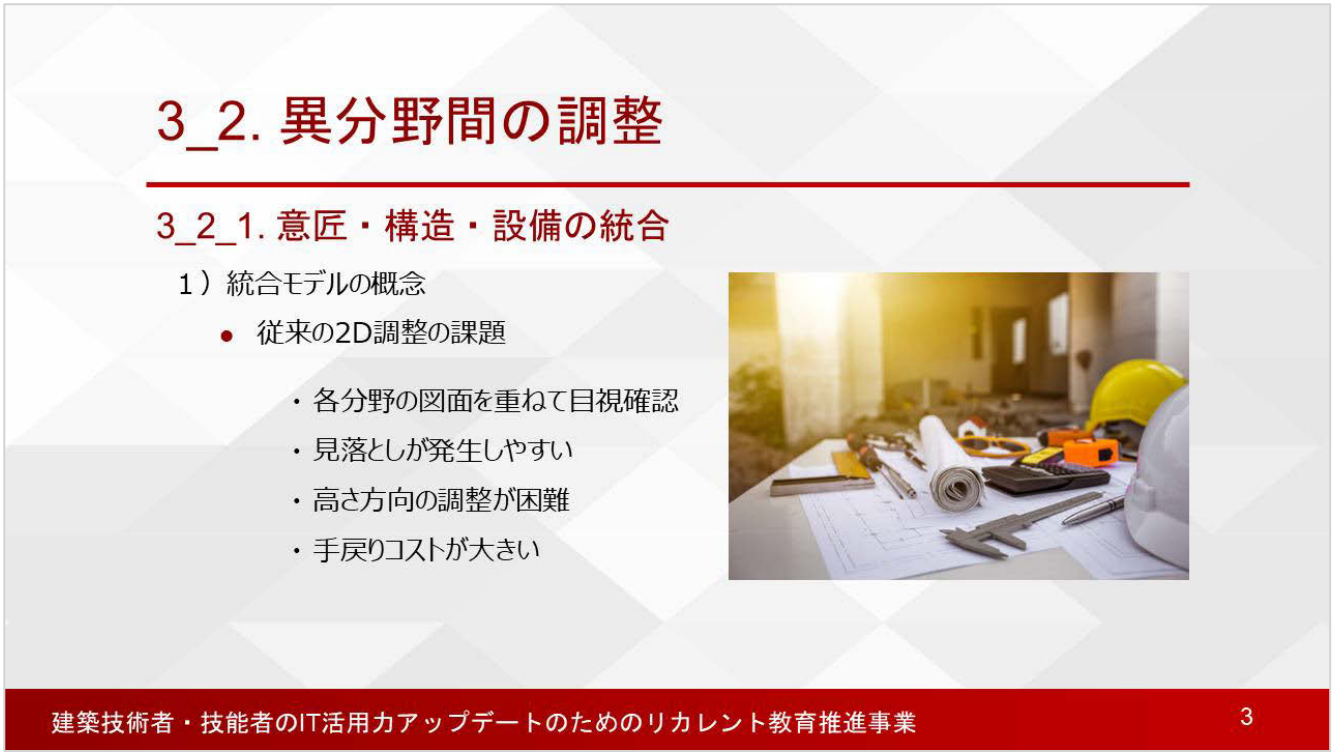
大容量ファイル：夜間バッチ処理の戦略では、数 GB 規模の大容量ファイルや、多数のファイルをまとめて転送する場合、業務時間外の夜間に自動実行するように設定します。
これにより、日中の業務に影響を与えることなく、翌朝には最新データが利用可能な状態になります。
多くのクラウドサービスには、スケジュール機能が備わっており、毎日深夜 2 時に自動同期するといった設定が可能です。
また、夜間はインターネット回線も空いているため、転送速度も向上します。

緊急更新：リアルタイム同期は、設計変更や問題修正など、即座に共有が必要な場合に使用します。
クラウドベースのシステムでは、保存と同時に自動的にアップロードされ、他のチームメンバーがリアルタイムで最新版にアクセスできます。
ただし、頻繁な更新はネットワーク負荷を高めるため、本当に緊急性のある場合に限定することが重要です。

定期同期：日次・週次は、プロジェクトの性質に応じて、毎日夕方や毎週金曜日など、定期的な同期タイミングを設定します。
これにより、チーム全体のリズムが生まれ、データの整合性も保ちやすくなります

3-2.異分野間の調整

3-2-1.意匠・構造・設備の統合



【解説】

建築プロジェクトでは、意匠設計、構造設計、設備設計という異なる専門分野が協働します。
従来の 2 次元図面による調整方法には、深刻な課題が存在していました。
各分野の図面を重ねて目視確認する方法は、透明なトレーシングペーパーや図面を重ね合わせて確認する作業です。
しかし、この方法では平面図同士は確認できても、高さ方向の情報は断面図を別途確認する必要があり、立体的な把握が困難でした。
見落としが発生しやすいという問題は、人間の目視確認には限界があるためです。
特に複雑な設備配管と構造梁の位置関係など、図面上では気づきにくい干渉が多数存在します。
実際の建設現場で初めて問題が発覚することも少なくありませんでした。
高さ方向の調整が困難な点は、2D 図面の最大の弱点です。
平面図では問題なく見えても、実際には天井裏で配管とダクトが衝突するといった事態が頻繁に発生しました。
これを防ぐには、多数の断面図を作成して確認する必要がありましたが、すべての箇所をカバーすることは現実的ではありませんでした。
手戻りコストが大きいという結果、施工段階で問題が発覚すると、設計変更、再施工、工程遅延など、多大な追加コストが発生します。
BIM はこれらの課題を根本的に解決する手段として注目されています。



【解説】

BIM 統合モデルは、従来の 2D 調整の課題を技術的に解決し、プロジェクトの品質と効率を飛躍的に向上させます。

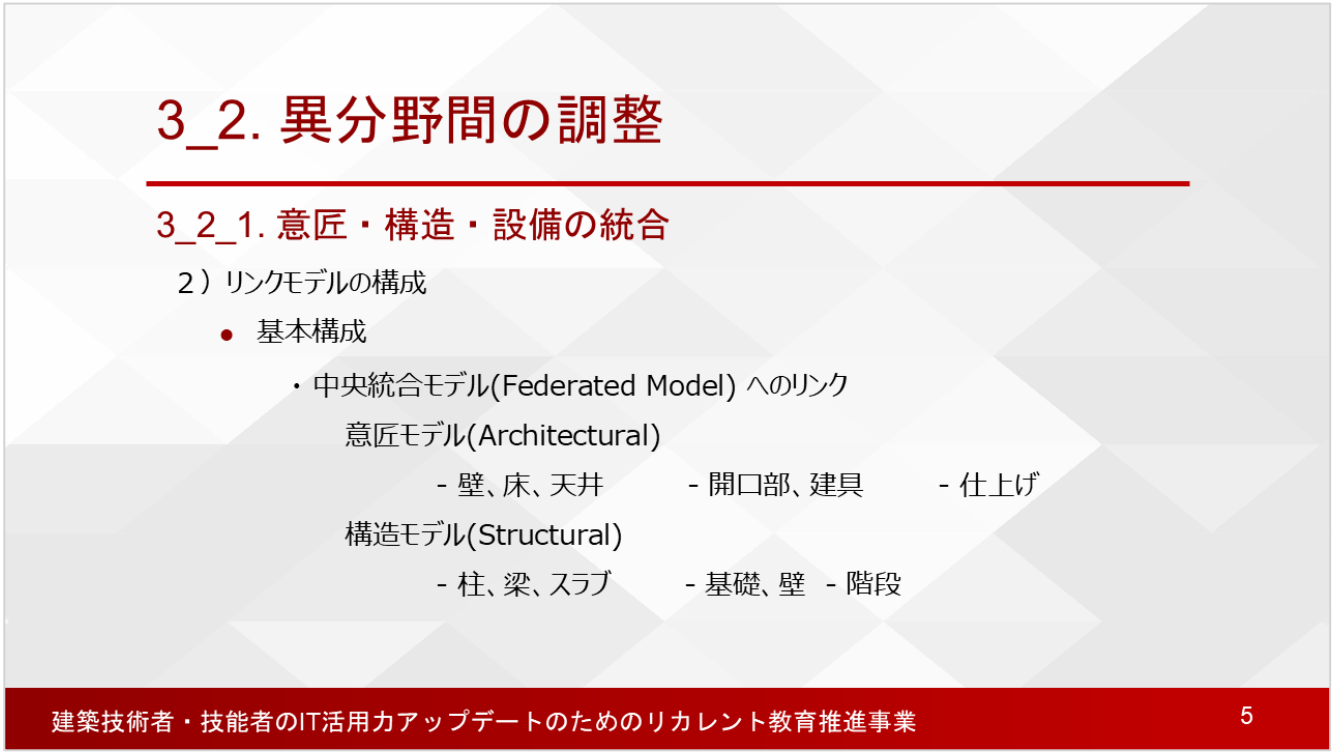
3D 空間での視覚的確認により、建物全体を立体的に把握できます。
あらゆる角度から建物を見ることができ、天井裏や壁内部など、通常では見えにくい部分も透過表示などの機能で確認できます。
設計者だけでなく、施主や施工者など、図面を読むことが苦手な関係者も、完成イメージを直感的に理解できるようになります。

自動干渉チェックは、BIM の最も強力な機能の一つです。
コンピュータが自動的に、すべての要素間の干渉を検出します。
例えば、構造の梁と設備のダクトが 0.1mm でも重なっていれば、瞬時に発見できます。

従来の目視確認では数週間かかっていた作業が、数時間で完了します。しかも、見落としがほとんどありません。
リアルタイム調整により、設計変更の影響を即座に確認できます。
例えば、梁の位置を変更すると、それに伴って必要となる配管ルートの変更も、3D 空間上で検討できます。

複数の調整案を素早く比較検討し、最適な解を見つけることができます。
変更影響の即時把握では、一箇所の変更が他の部分にどのような影響を与えるかを、リアルタイムで確認できます。

これにより、変更に伴うリスクを事前に評価し、適切な意思決定が可能になります。



【解説】

BIM プロジェクトでは、各専門分野が独立してモデルを作成し、それらを「リンク」という仕組みで統合する方法が一般的です。
これを Federated Model（連携モデル）と呼びます。

中央統合モデルへのリンクという概念は、各分野のモデルを一つのファイルに統合するのではなく、それぞれ独立したファイルとして保持し、参照関係で結びつける方法です。
これにより、各分野が自分の専門領域に集中して作業できます。

意匠モデル（Architectural）は、建物の基本的な形状と仕上げを定義します。
壁、床、天井といった空間を区切る要素、開口部や建具などの建築部材、そして内装や外装の仕上げ材などが含まれます。
意匠モデルは、建物の外観や内部空間の使いやすさを決定する重要な要素です。

構造モデル（Structural）は、建物を支える骨組みを表現します。
柱や梁といった主要な構造部材、床を支えるスラブ、建物を地面に固定する基礎、そして階段などの構造的に重要な要素が含まれます。
構造モデルは、建物の安全性を確保する最も基本的な要素であり、意匠計画や設備配置に大きな制約を与えます。

このように、各モデルが明確に分離されていることで、専門性を保ちながら効率的な協働作業が可能になります。
同時に、統合モデルとして表示することで、全体の整合性を確認できます。



【解説】

統合モデルの構成要素として、意匠・構造に加えて、建物の機能性を支える設備モデルについて学びます。
設備モデル（MEP）の MEP は、Mechanical（機械設備）、Electrical（電気設備）、Plumbing（配管設備）の頭文字です。
建物の快適性、利便性、安全性を実現するための重要な要素群です。

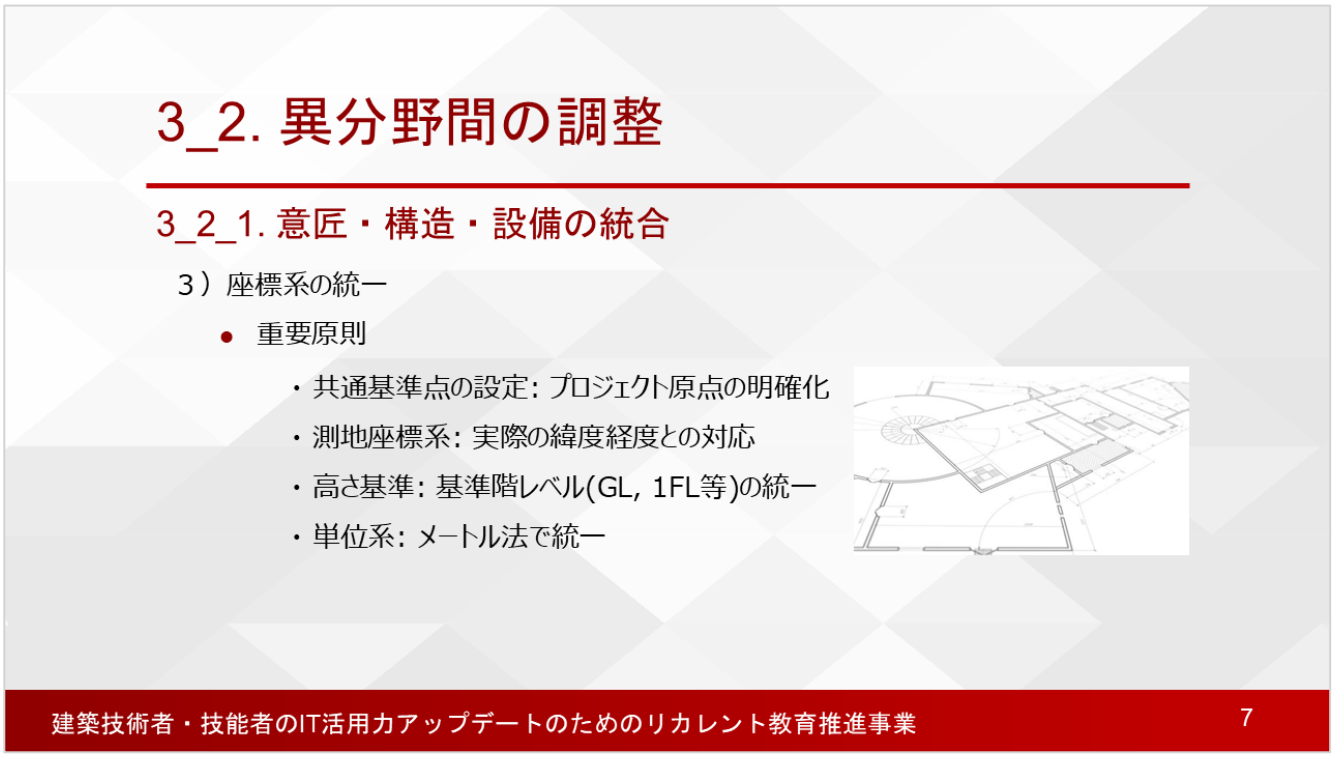
空調設備（HVAC）の HVAC は、Heating（暖房）、Ventilation（換気）、Air Conditioning（空調）の略です。
室内の温度、湿度、空気質を適切に保つためのシステムで、ダクト、空調機、ファン、熱源機器などが含まれます。
特にダクトは大きな空間を占有するため、構造や意匠との調整が重要になります。

給排水設備（Plumbing）は、上水道、排水、給湯などの水回り設備です。
配管は壁内や床下を通るため、構造との干渉に注意が必要です。また、重力による排水を確保するための勾配計画も重要です。

電気設備（Electrical）には、照明、コンセント、幹線、分電盤、通信設備などが含まれます。
配線ルートの計画、電気容量の確保、非常時の電源確保などを考慮します。

消防設備（Fire Protection）は、スプリンクラー、消火栓、火災報知器、排煙設備など、人命安全に関わる重要な設備です。法規制が厳しく、確実な設置が求められます。

これらの設備モデルを意匠・構造モデルと統合することで、施工可能性の高い設計を実現できます。



【解説】

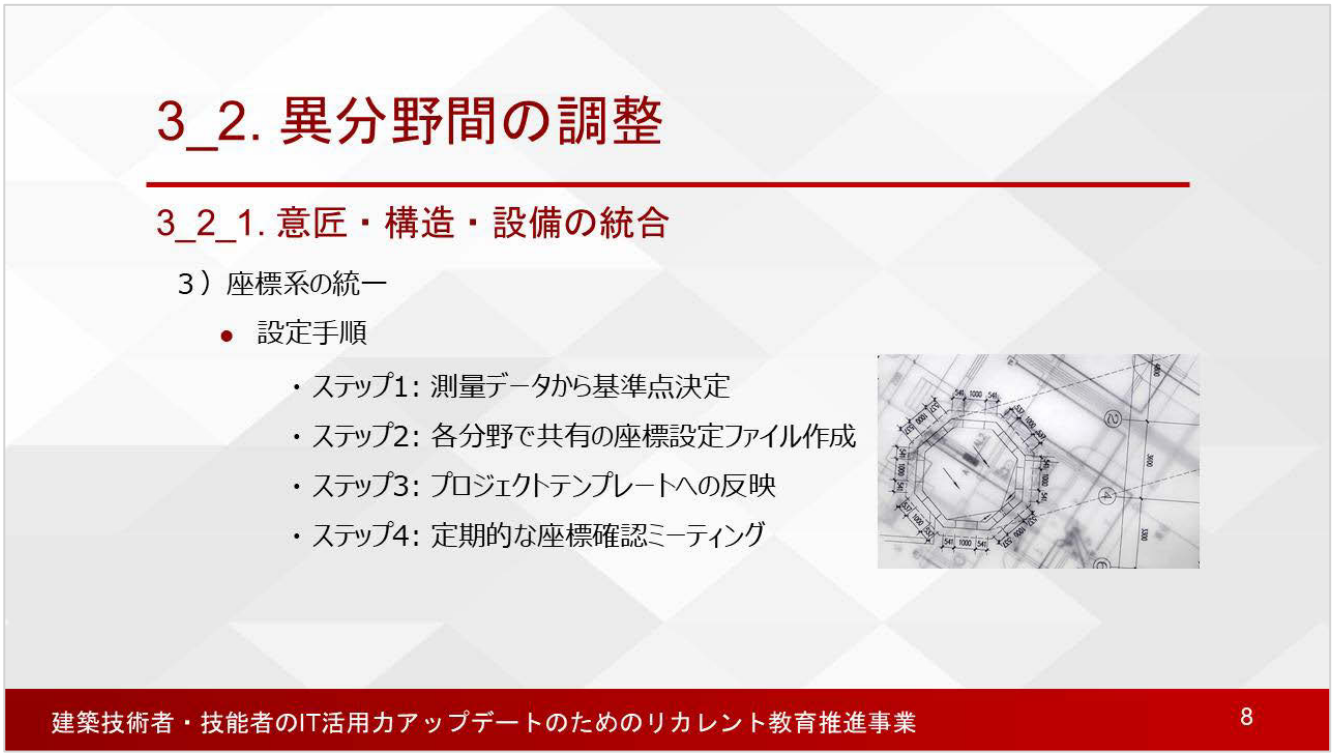
異なる専門分野のモデルを正確に統合するためには、すべてのモデルが同じ座標系を使用することが絶対条件です。
座標のずれがあると、干渉チェックが正しく機能せず、設計の整合性が失われます。
共通基準点の設定とプロジェクト原点の明確化は、最も基本的な原則です。

プロジェクト開始時に、すべての関係者が合意した一つの原点を設定します。
この原点は、例えば建物の特定の柱の中心や、敷地の基準杭など、明確に定義される必要があります。
各分野の担当者は、この原点を基準にモデルを作成します。

測地座標系と実際の緯度経度との対応は、特に大規模プロジェクトや複数の建物がある場合に重要です。
実際の地球上の位置（緯度・経度）と BIM モデルの座標を対応させることで、敷地の正確な方位や、周辺環境との関係を把握できます。
また、測量データとの連携もスムーズになります。

高さ基準の統一では、GL（Ground Level：地盤面）、1FL（1 階床レベル）など、基準となる高さを明確に定義します。
例えば「GL=0」とするのか「1FL=0」とするのかで、すべての高さ表記が変わります。
また、測量上の標高（TP：Tokyo Peil）との関係も記録しておくと、より正確な管理が可能です。

単位系のメートル法での統一も重要です。
日本ではメートル法が標準ですが、海外企業との協働ではフィート・インチ表記のデータを扱うこともあります。
単位の混在は重大なミスの原因となるため、プロジェクト開始時に明確に統一します。



【解説】

座標系の統一を確実に実施するための、具体的な手順について学びます。
これらのステップを確実に実行することで、後々の問題を未然に防ぐことができます。

ステップ 1：測量データから基準点決定では、まず測量会社から提供される測量データを受け取ります。
このデータには、敷地の境界点、高さの基準となるベンチマーク、周辺の構造物の位置などが含まれています。
プロジェクトチームは、このデータから、BIM モデルの原点となる基準点を決定します。
通常は、建物配置の中心や、主要な柱の交点など、設計上重要な位置が選ばれます。

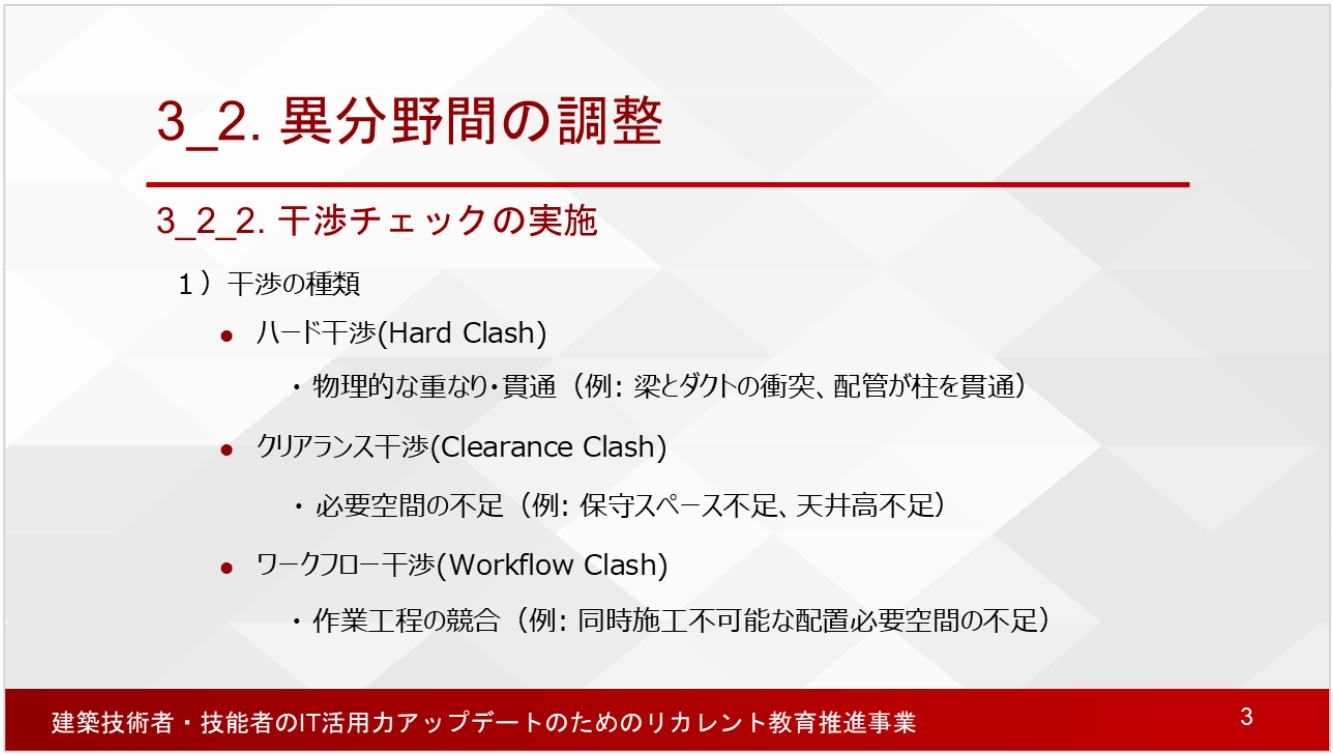
ステップ 2：各分野で共有の座標設定ファイル作成では、決定した座標系の情報を文書化します。
原点の位置、X・Y・Z 軸の方向、高さの基準レベル、使用する単位などを明記した設定書を作成し、すべての関係者に配布します。
また、BIM ソフトウェアで読み込める設定ファイルを作成すると、各担当者が手動で設定する手間が省け、入力ミスも防げます。

ステップ 3：プロジェクトテンプレートへの反映では、各 BIM ソフトウェアのプロジェクトテンプレート（ひな形）に、座標設定を組み込みます。
これにより、新しくモデルを作成する際、自動的に正しい座標系が適用されます。
Revit、ARCHICAD、Vectorworks など、使用するソフトウェアごとにテンプレートを準備します。

ステップ 4：定期的な座標確認ミーティングでは、プロジェクト進行中も座標のずれが生じていないかを定期的にチェックします。

月次の BIM 調整会議などで、テストポイントを設定して各モデルの位置を確認します。

3-2-2.干渉チェックの実施



【解説】

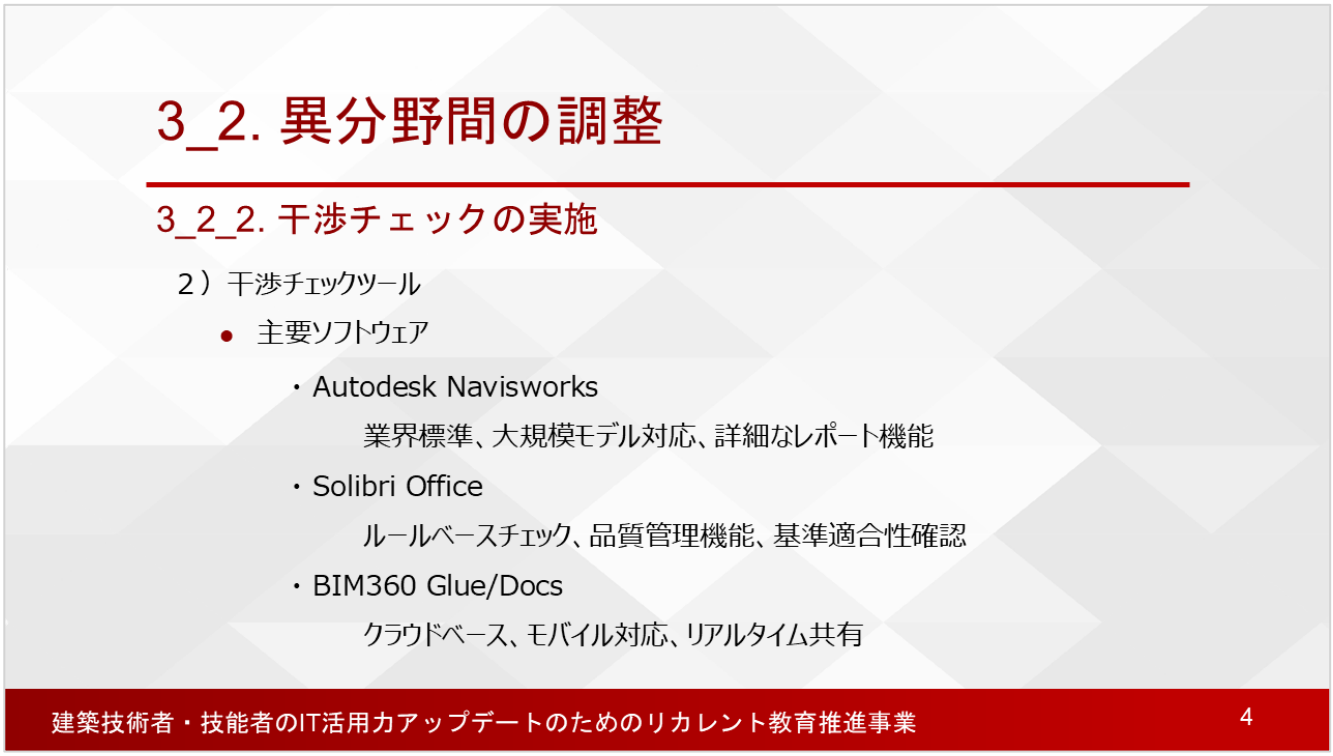
BIM の干渉チェックでは、物理的な衝突だけでなく、様々なタイプの問題を検出できます。
干渉の種類を正しく理解し、適切に分類することが、効率的な問題解決につながります。

ハード干渉（Hard Clash）は、最も深刻な干渉です。
物理的に二つの要素が同じ空間を占有している状態で、そのままでは施工不可能です。
典型的な例として、構造の梁と設備のダクトが貫通している、配管が柱を貫通している、壁の中で配管同士が交差しているなどがあります。
これらは必ず解消しなければならない問題です。
発見が遅れると、現場での手戻りや設計変更により、大きなコストと時間の損失につながります。

クリアランス干渉（Clearance Clash）は、要素同士は接触していないものの、必要な空間が確保されていない状態です。
例えば、ダクトと天井の間に保守点検のための空間が不足している、配管のバルブを操作するためのスペースがない、機器の搬入・搬出経路が確保されていない、避難経路の有効幅員が法規基準を満たしていないなどが該当します。
ハード干渉ほど明白ではありませんが、施工性や維持管理性、法規適合性の観点から重要な問題です。

ワークフロー干渉（Workflow Clash）は、物理的な問題ではなく、作業工程上の競合です。
例えば、ある場所で天井工事と床上配管工事を同時に行うことは物理的には可能でも、作業員の安全確保や作業効率の観点から問題があります。

4D（時間軸を含む）シミュレーションで検出されることが多く、施工計画の最適化に役立ちます。



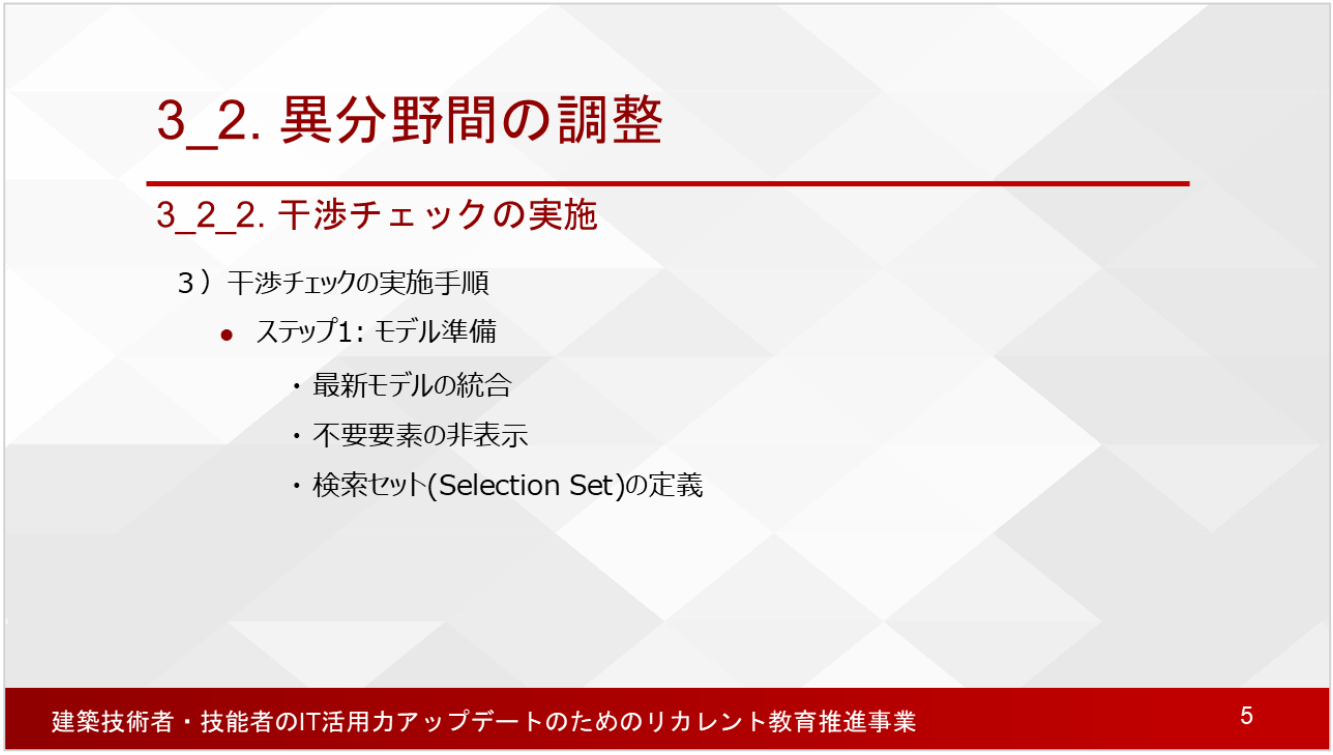
【解説】

干渉チェックを効率的に実施するための専用ソフトウェアが複数提供されています。
それぞれの特徴を理解し、プロジェクトの規模や目的に応じて適切なツールを選択することが重要です。

Autodesk Navisworks は、BIM 干渉チェックツールの業界標準として広く使用されています。
Revit をはじめとする多様な BIM ソフトウェアのデータを統合して表示できます。
大規模モデルでも高速に動作し、数百万の要素を含むプロジェクトでも快適に扱えます。
詳細なレポート機能により、検出された干渉を分類、優先順位付け、担当者への割り当てなどが可能です。
また、4D シミュレーション（工程と 3D モデルの連動）や 5D シミュレーション（コスト情報の統合）など、干渉チェック以外の機能も充実しています。

Solibri Office は、フィンランド発の BIM 品質管理ツールです。
ルールベースのチェック機能が特徴で、干渉だけでなく、建築基準法や設計基準への適合性も自動的に検証できます。
例えば、「避難経路の有効幅員が 1.2m 以上確保されているか」「防火区画が正しく設定されているか」といった複雑な条件もチェック可能です。
IFC 形式のデータに強く、オープン BIM プロジェクトに適しています。品質管理と法規チェックを重視するプロジェクトに向いています。

BIM360 Glue/Docs は、Autodesk のクラウドベース統合プラットフォームです。
クラウド上でモデルを共有し、干渉チェックの結果をリアルタイムでチーム全員が確認できます。
モバイル対応により、現場からもアクセス可能で、施工段階での活用に優れています。



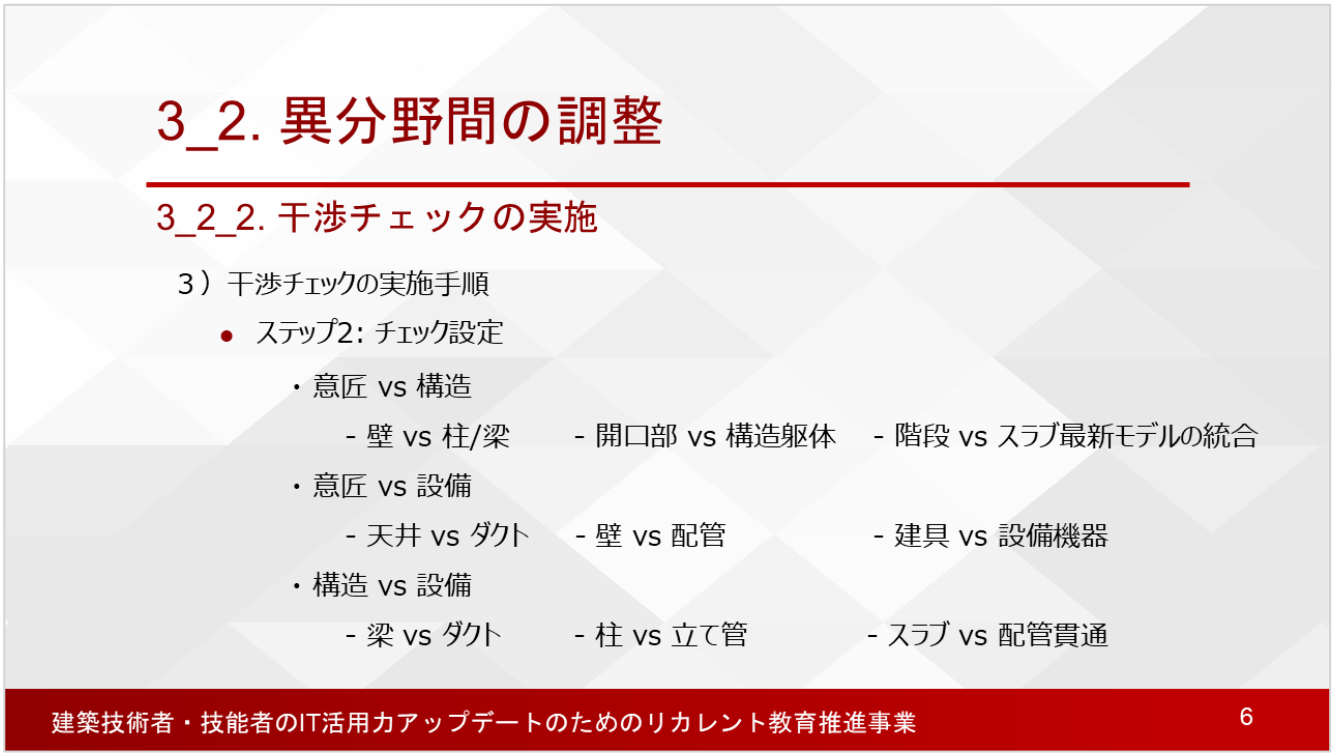
【解説】

干渉チェックを効果的に実施するためには、適切な準備作業が不可欠です。
準備が不十分だと、大量の誤検出（false positive）が発生し、本当に重要な問題を見逃してしまいます。

最新モデルの統合では、まず各分野の最新バージョンのモデルを収集します。
古いバージョンを使用すると、既に解決済みの問題が検出されたり、新たに発生した問題を見逃したりする恐れがあります。
週次の定例会議の前日など、決まったタイミングでモデルを収集するルールを決めておくと良いでしょう。

各モデルのバージョン番号や更新日時を記録し、トレーサビリティを確保します。
不要要素の非表示は、チェックの精度と効率を高めるために重要です。
例えば、家具や植栽などの非構造要素、注釈や寸法線などの図面要素、遠く離れた位置にある外構要素などは、建物本体の干渉チェックには不要です。
これらを非表示にすることで、処理速度が向上し、結果の確認も容易になります。
ただし、設備機器の搬入経路を検証する場合は家具も考慮に入れるなど、チェックの目的に応じて表示・非表示を調整します。

検索セット（Selection Set）の定義では、チェック対象となる要素のグループを事前に定義します。
例えば、「構造梁」「設備ダクト」「配管」「壁」などのカテゴリごとにセットを作成します。
これにより、次のステップで「梁とダクトの干渉」「配管と柱の干渉」など、特定の組み合わせだけを効率的にチェックできます。
検索セットは保存しておき、毎回のチェックで再利用できます。



【解説】

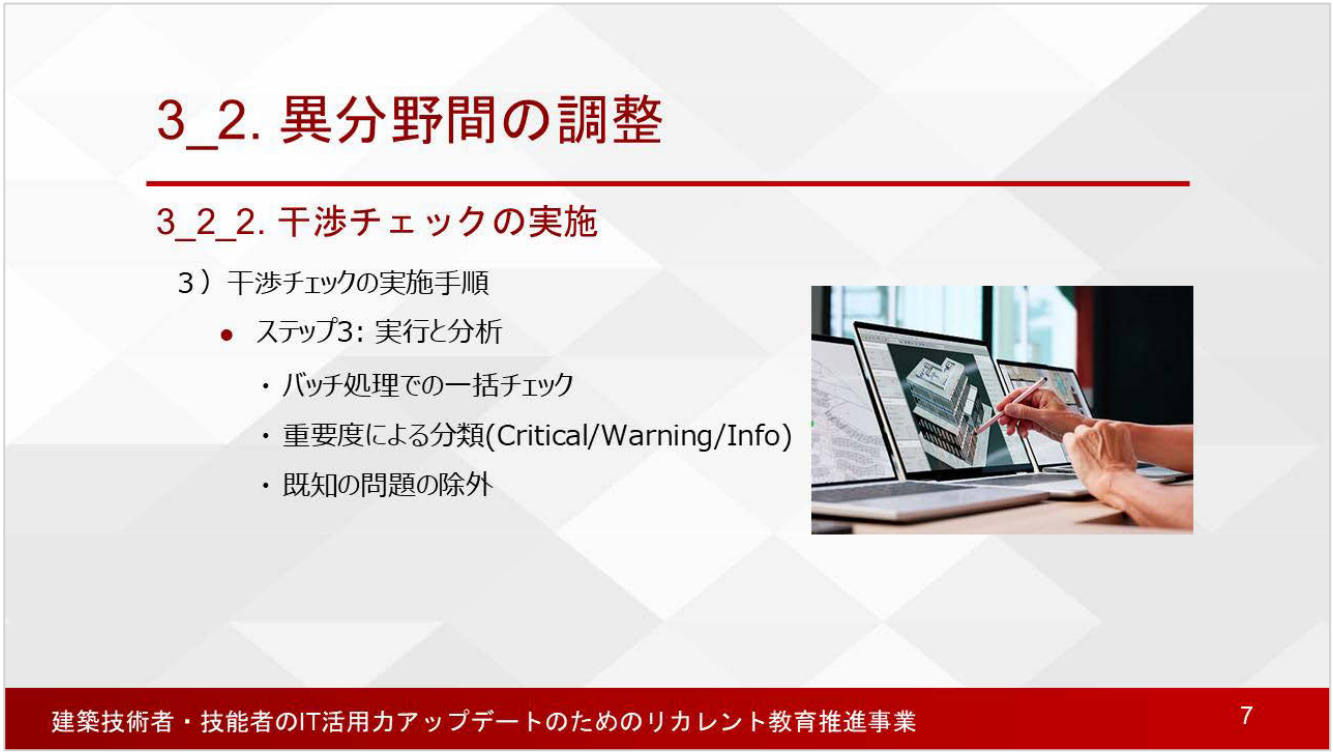
干渉チェックでは、どの要素とどの要素の組み合わせをチェックするかを戦略的に設定することが重要です。
すべての組み合わせを無差別にチェックすると、意味のない結果が大量に出力されてしまいます。

意匠 vs 構造のチェックでは、建築設計と構造設計の整合性を確認します。
壁と柱・梁の干渉では、意匠壁が構造柱を適切に取り込んでいるか、または離れているかを確認します。
開口部と構造躯体の干渉では、窓やドアの位置が構造壁や梁と衝突していないかをチェックします。
階段とスラブの干渉では、階段の踊り場や蹴上げが床スラブと適切に接続されているかを確認します。

意匠 vs 設備のチェックは、最も干渉が多く発生する組み合わせです。
天井とダクトの干渉では、天井高さを確保しながらダクトスペースが収まっているかを確認します。
壁と配管の干渉では、特に耐力壁内の配管貫通は構造に影響するため、慎重なチェックが必要です。
建具と設備機器の干渉では、ドアの開閉範囲にスイッチや配管が干渉していないかを確認します。

構造 vs 設備のチェックでは、構造の安全性を損なわない設備配置を確認します。梁とダクトの干渉は最も一般的な問題で、特に大スパンの梁下は天井高さの確保が難しくなります。
柱と立て管の干渉では、設備の縦配管が構造柱を貫通していないかをチェックします。
スラブと配管貫通では、貫通補強の必要性や許容される貫通位置を確認します。

このように、組み合わせごとに想定される問題が異なるため、それぞれに適した設定でチェックを実施します。



【解説】

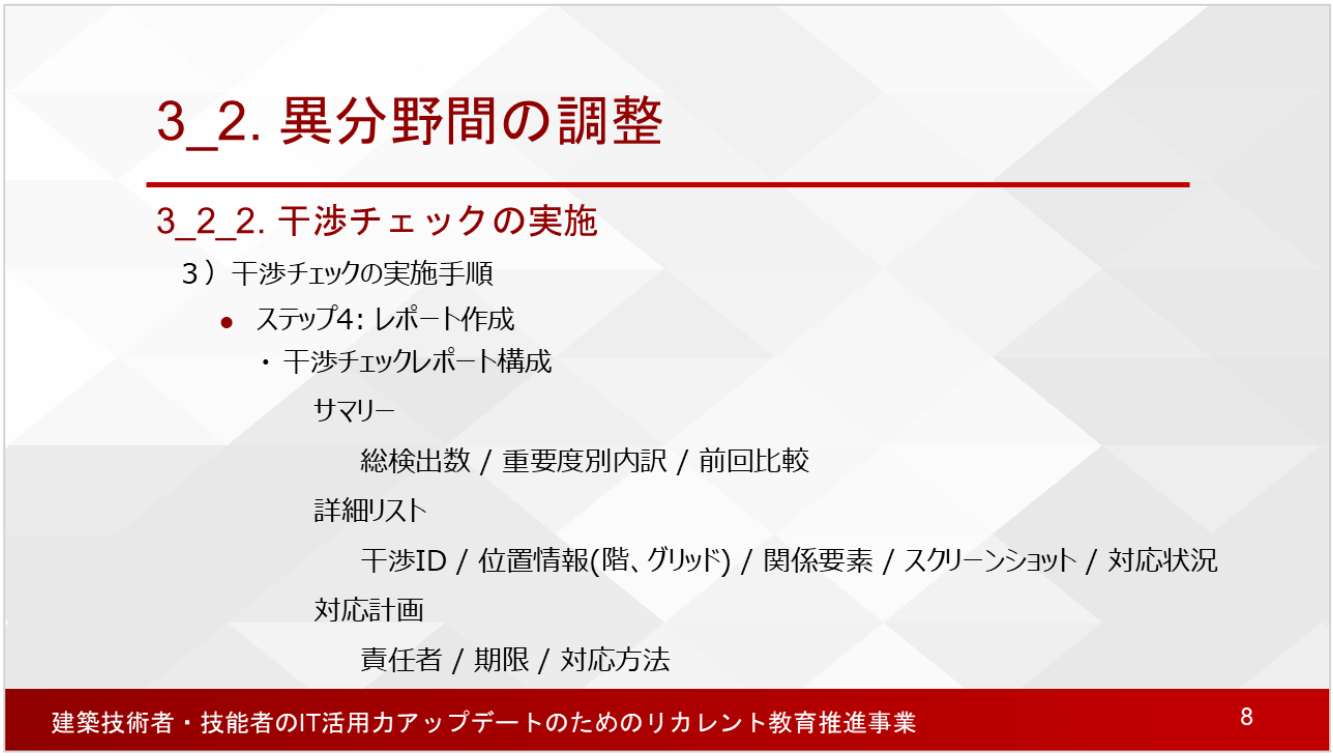
チェックの設定が完了したら、実際に干渉検出を実行し、結果を分析します。
大規模プロジェクトでは数千から数万の干渉が検出されることもあり、効率的な分析方法が重要です。

バッチ処理での一括チェックにより、事前に設定したすべての組み合わせを自動的に実行できます。
例えば、夜間に実行するよう設定しておけば、翌朝には結果が得られます。
大規模モデルの場合、チェックに数時間かかることもあるため、バッチ処理は時間の有効活用につながります。また、定期的に同じ設定でチェックを実行することで、前回からの変化（新規発生した干渉、解消された干渉）を追跡できます。

重要度による分類（Critical/Warning/Info）は、膨大な結果を効率的に処理するために不可欠です。
Critical（重大）は即座に対応が必要な深刻な干渉で、例えば主要構造部材同士の衝突や、法規違反につながる問題などです。
Warning（警告）は対応が望ましい干渉で、例えば保守スペースの不足や、施工上の配慮が必要な箇所などです。
Info（情報）は参考情報レベルで、例えば意図的に接触させている部分（壁と柱の接続など）や、軽微な調整で解決できる問題などです。
この分類により、限られた時間内で重要な問題に集中できます。

既知の問題の除外も重要な作業です。
干渉チェックを繰り返すと、解決方法が決まっているが実装が後回しになっている問題や、意図的に許容している干渉などが毎回検出されます。

これらを「既知の問題」として登録し、次回以降のチェックでは除外することで、新規発生した問題に注意を集中できます。



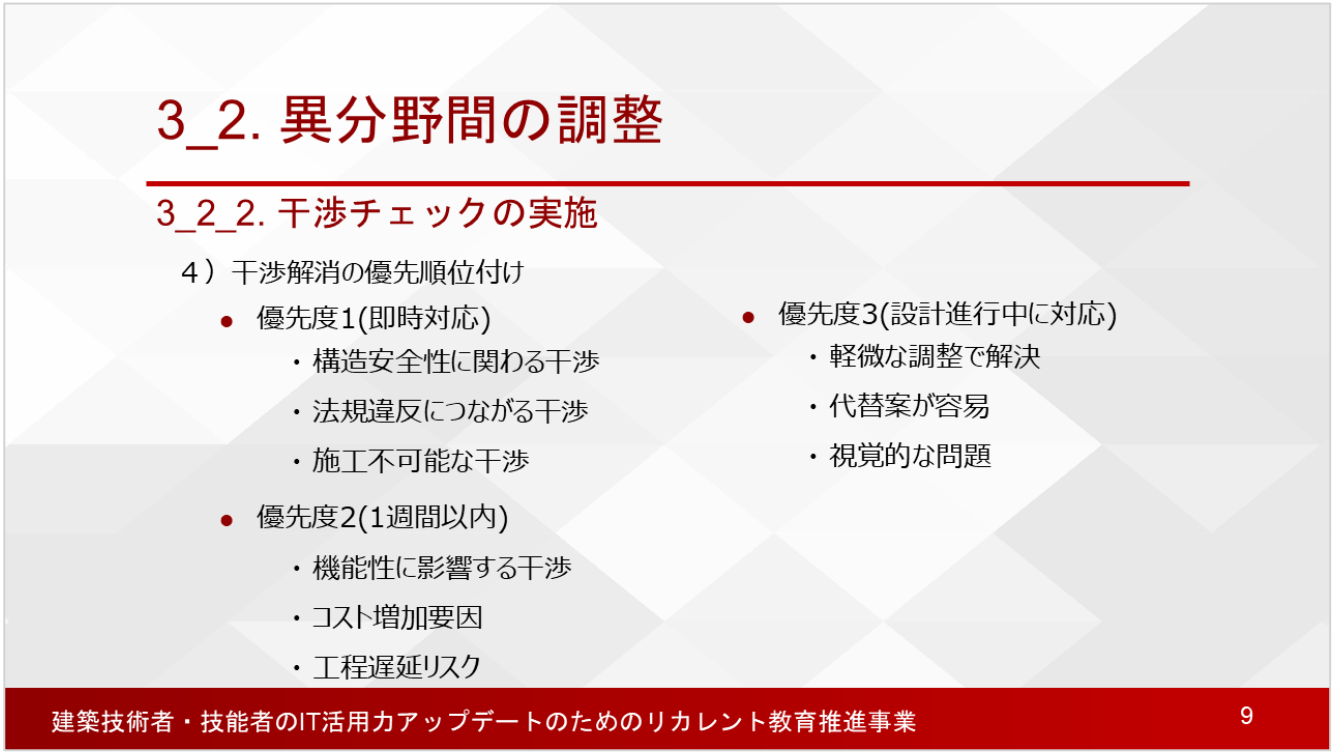
【解説】

干渉チェックの結果は、関係者全員が理解し、対応できる形式で報告する必要があります。
効果的なレポートは、問題解決を加速し、プロジェクトの品質向上に直結します。
干渉チェックレポート構成は、通常 3 つのセクションで構成されます。

サマリーセクションでは、全体像を把握できる情報を提供します。
総検出数は、今回のチェックで発見された干渉の総数です。重要度別内訳では、Critical、Warning、Info それぞれの件数を示します。
前回比較では、前回チェック時からの増減を示し、プロジェクトが改善傾向にあるか悪化傾向にあるかを可視化します。
この情報により、プロジェクトマネージャーは現状を素早く把握できます。

詳細リストセクションでは、個々の干渉について具体的な情報を記載します。
干渉 ID は、各干渉に固有の識別番号を付与し、追跡を可能にします。位置情報（階、グリッド）により、どこで問題が発生しているかを特定します。
関係要素では、干渉している二つの要素名（例：「B1-梁」と「AC-ダクト 01」）を明記します。
スクリーンショットは、3D 画像で干渉の状況を視覚的に示します。対応状況では、「未対応」「検討中」「解決済み」などのステータスを記録します。

対応計画セクションでは、各干渉について誰がいつまでにどのように対応するかを明確にします。
責任者欄には担当者名または担当分野を記載し、期限を設定します。対応方法には、「ダクトルート変更」「梁貫通スリーブ設置」などの解決策を記載します。



【解説】

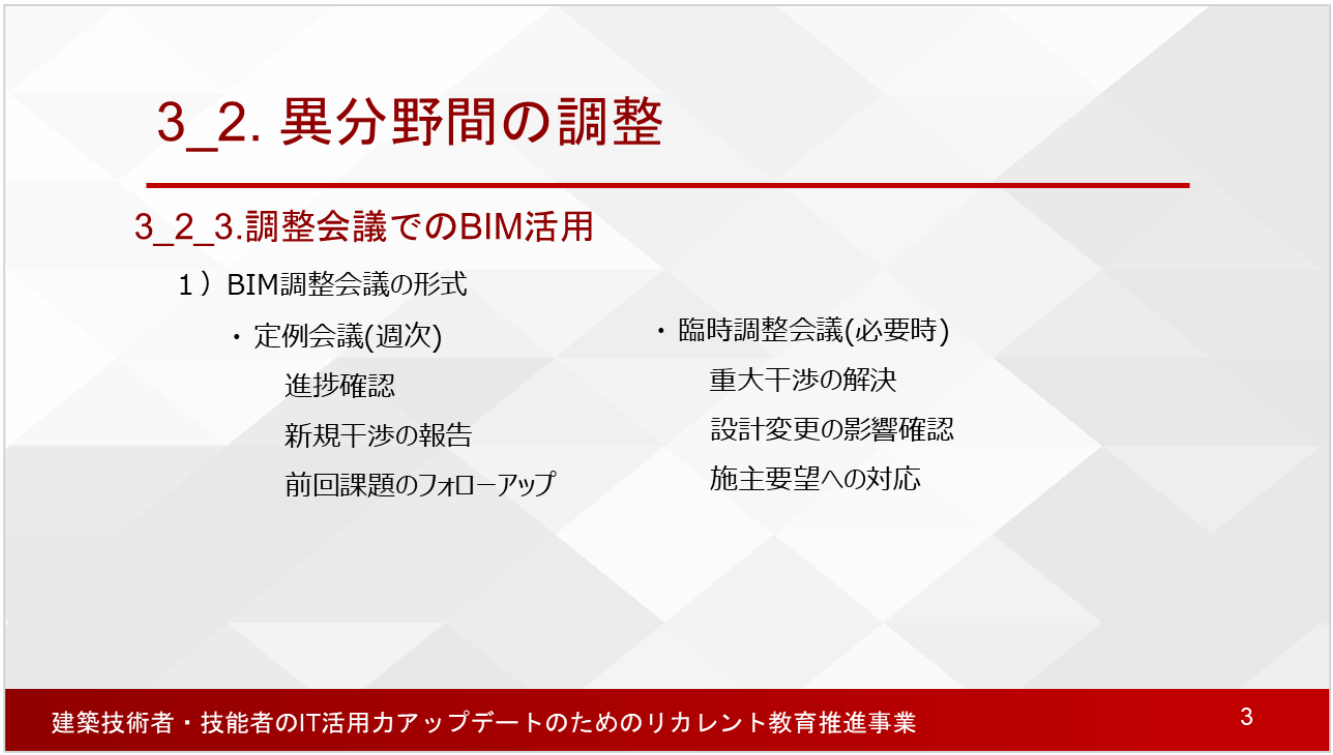
検出された干渉すべてを同時に解決することは現実的ではありません。
限られた時間とリソースの中で効果的に問題を解決するため、優先順位を明確にすることが重要です。

優先度 1（即時対応）は、プロジェクトの根幹に関わる最重要の干渉です。
構造安全性に関わる干渉は、建物の安全性を脅かす可能性があり、最優先で解決しなければなりません。
例えば、主要な柱や梁に大きな開口が必要となる場合、構造計算のやり直しや補強が必要になります。
法規違反につながる干渉も即座に対応が必要です。
例えば、避難経路の有効幅員が確保できない、防火区画の貫通処理が不適切などの問題は、建築確認や検査で指摘される恐れがあります。
施工不可能な干渉も同様で、物理的に施工できない設計は、早期に変更しなければプロジェクト全体の遅延を招きます。

優先度 2（1 週間以内）は、中程度の影響がある干渉です。
機能性に影響する干渉では、例えば空調の吹き出し口が適切に配置できない、照明器具の位置が最適でないなどがあります。
これらは居住性や使い勝手に影響します。
コスト増加要因となる干渉は、例えば複雑な配管ルートが必要になり材料費が増える、特殊な施工方法が必要で工事費が高くなるなどです。
工程遅延リスクのある干渉では、解決に時間がかかる問題や、他の作業への影響が大きい問題などが該当します。

優先度 3（設計進行中に対応）は、比較的軽微な問題です。軽微な調整で解決できる干渉、代替案が容易に見つかる干渉、視覚的な問題（美観に関わるが機能には影響しない）などが含まれます。これらは設計作業の中で自然に解決されることも多く、個別の緊急対応は不要です。

3-2-3.調整会議での BIM 活用

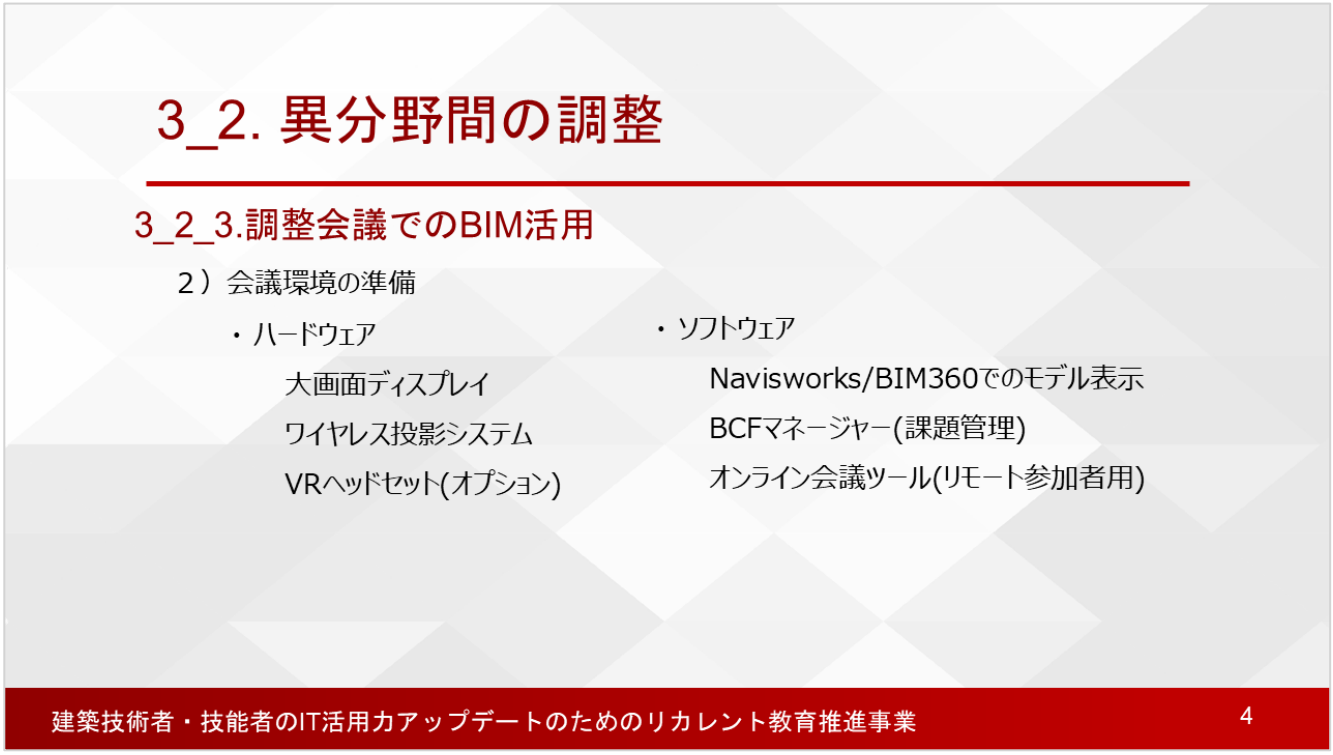


【解説】

BIM プロジェクトでは、定期的な調整会議が成功の鍵となります。
従来の 2D 図面を使った会議と比べ、BIM を活用した会議は格段に効率的で、意思決定の質も向上します。

定例会議（週次）は、プロジェクトの進行管理とコミュニケーションの中核となります。
週次での開催が一般的で、毎週決まった曜日・時間に実施することで、チーム全体のリズムが生まれます。
進捗確認では、各分野の担当者が先週からの作業進捗を報告します。
「意匠モデルの 3 階部分を完成させた」「構造計算が完了し、梁サイズを確定した」など、具体的な成果を共有します。
BIM モデルを画面に映しながら報告することで、口頭説明だけでは伝わりにくい複雑な内容も視覚的に理解できます。
新規干渉の報告では、今週の干渉チェックで新たに発見された問題を共有します。
重要度の高いものから順に取り上げ、その場で解決策を議論することもあります。
3D モデルを様々な角度から確認しながら、複数の解決案を比較検討できます。
前回課題のフォローアップでは、前回の会議で決定した対応事項が実際に実施されたかを確認します。
未対応の項目があれば、理由を確認し、新たな期限を設定します。
臨時調整会議（必要時）は、定例会議では対応しきれない緊急の問題が発生した際に開催します。
重大干渉の解決では、構造と設備の根本的な調整が必要な場合など、関係者を集めて集中的に検討します。設計変更の影響確認では、施主からの大きな要望変更があった場合など、その影響範囲を全分野で確認します。

施主要望への対応では、新たな要求事項に対してどのように対応するかをチーム全体で協議します。



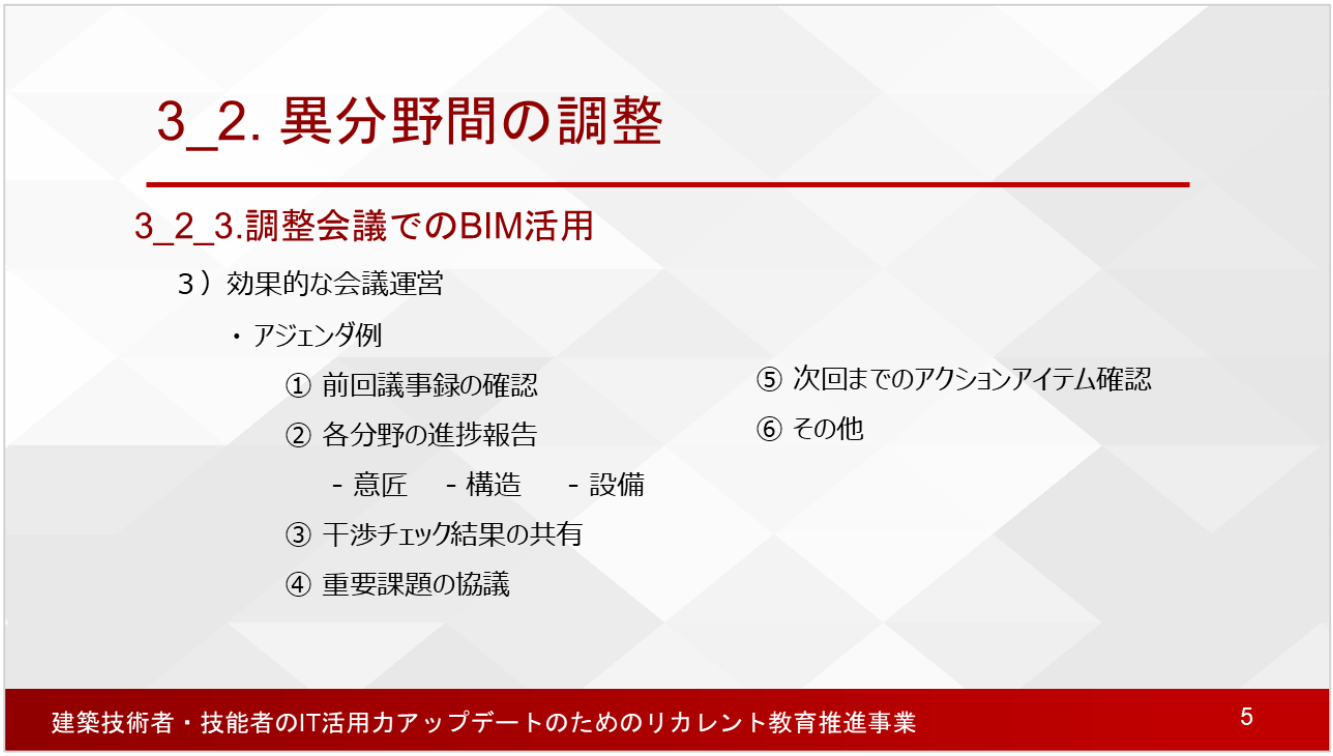
【解説】

BIM を活用した効果的な調整会議を実現するためには、適切な環境整備が不可欠です。
ハードウェアとソフトウェアの両面から準備を進めます。

ハードウェアの準備では、まず大画面ディスプレイが重要です。
複雑な 3D モデルや BIM 干渉チェックの結果を表示するには、60 インチ以上の大型モニターやプロジェクターが理想的です。参加者全員が細部まで確認できるサイズが必要です。
複数のモニターを並べて、例えば一方でモデルを表示し、もう一方で干渉リストを表示するといった使い方も効果的です。
ワイヤレス投影システムがあると、各担当者が自分のノート PC からワイヤレスで画面を共有できます。
意匠担当者が自分のモデルを表示したり、設備担当者が詳細を説明したりと、スムーズに切り替えられます。
ケーブルの接続に手間取ることなく、議論に集中できます。

VR ヘッドセット（オプション）は、より没入感のある空間体験を提供します。
特に施主や意思決定者に対して、完成後のイメージを伝える際に効果的です。
狭小空間や天井裏など、通常では確認しにくい部分も、VR で「実際に入り込んで」確認できます。

ソフトウェアでは、Navisworks や BIM360 でのモデル表示が基本です。
統合モデルをスムーズに操作できるよう、事前に読み込んでおきます。
BCF マネージャー（課題管理）により、会議中に議論された問題点をその場で記録し、BCF 形式で保存できます。
後日、各担当者が自分の BIM ソフトウェアで開いて対応できます。
オンライン会議ツール（リモート参加者用）も準備し、遠隔地からの参加も可能にします。



【解説】

BIM 調整会議を効率的に運営するためには、明確なアジェンダ（議題）に沿って進行することが重要です。
典型的なアジェンダの流れを理解しておきましょう。

①前回議事録の確認では、会議の冒頭で前回の決定事項と宿題を振り返ります。これにより、継続性のある議論が可能になり、決定事項が確実に実行されているかを確認できます。前回の宿題が完了していない場合は、理由を確認し、新たな期限を設定します。所要時間は 5〜10 分程度です。

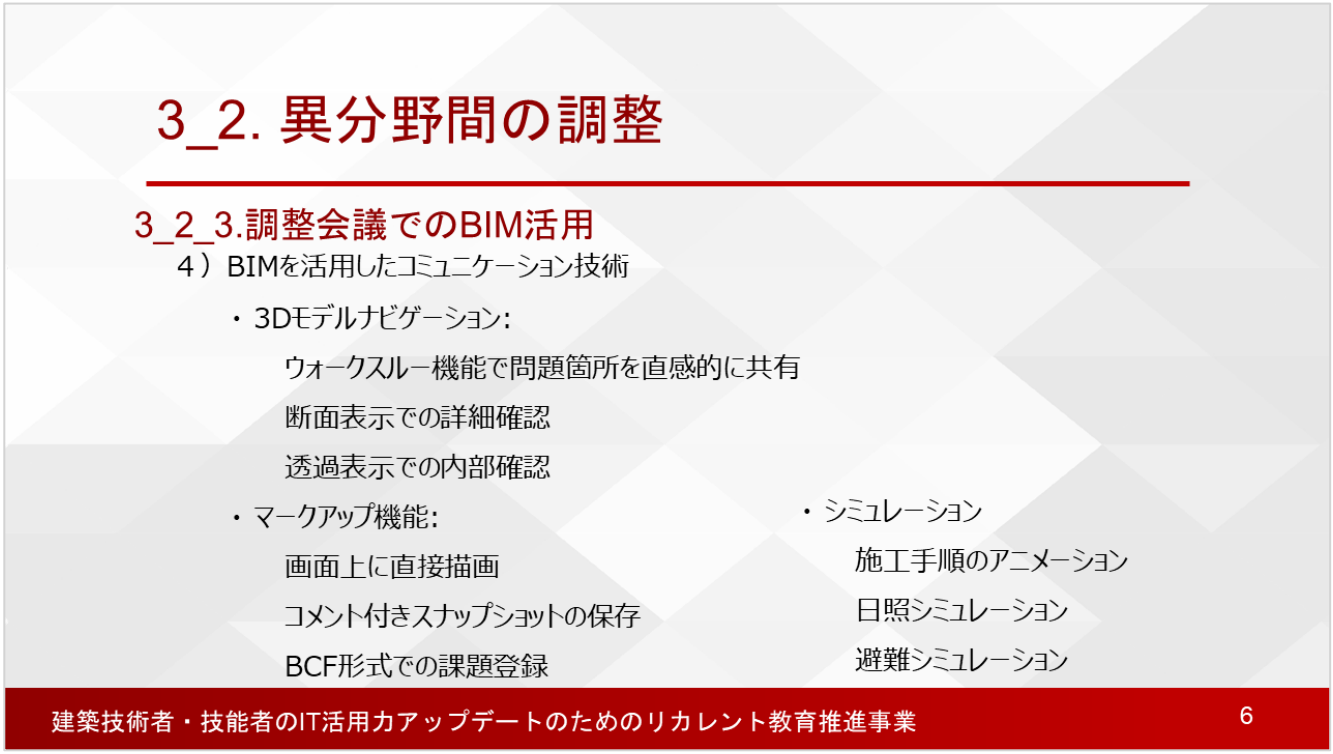
②各分野の進捗報告では、意匠、構造、設備の順に、各担当者が今週の作業内容と進捗状況を報告します。単に「作業した」という報告ではなく、BIM モデルを実際に表示しながら、どこまで完成したか、どのような課題があるかを具体的に共有します。各分野 5 分程度、合計 15 分程度を想定します。

③干渉チェック結果の共有は、会議の中核部分です。BIM 担当者が今週実施した干渉チェックの結果を報告します。総検出数、前回からの増減、重要度別の内訳などをサマリーで示した後、重要度の高い干渉から順に 3D モデル上で位置を確認します。時間配分は 20〜30 分程度です。

④重要課題の協議では、その場で解決策を議論すべき問題を取り上げます。複数の選択肢を 3D モデル上で比較検討し、最適な解を見つけます。構造変更が必要か、設備ルートの変更で対応可能か、コストと工期への影響はどうかなど、多角的に検討します。議論が長引く場合は別途専門チームで検討することを決定し、会議全体の時間を守ります。所要時間は 20〜30 分です。

⑤次回までのアクションアイテム確認では、今日の会議で決まった宿題を明確にし、誰がいつまでに何をするかを確認します。曖昧な決定を避け、必ず担当者と期限を明記します。

⑥その他では、その他の連絡事項や次回会議の日程確認などを行います。



【解説】

BIM ならではの視覚的・対話的なコミュニケーション技術を活用することで、会議の質が飛躍的に向上します。
3D モデルナビゲーションは、BIM 会議の最大の強みです。

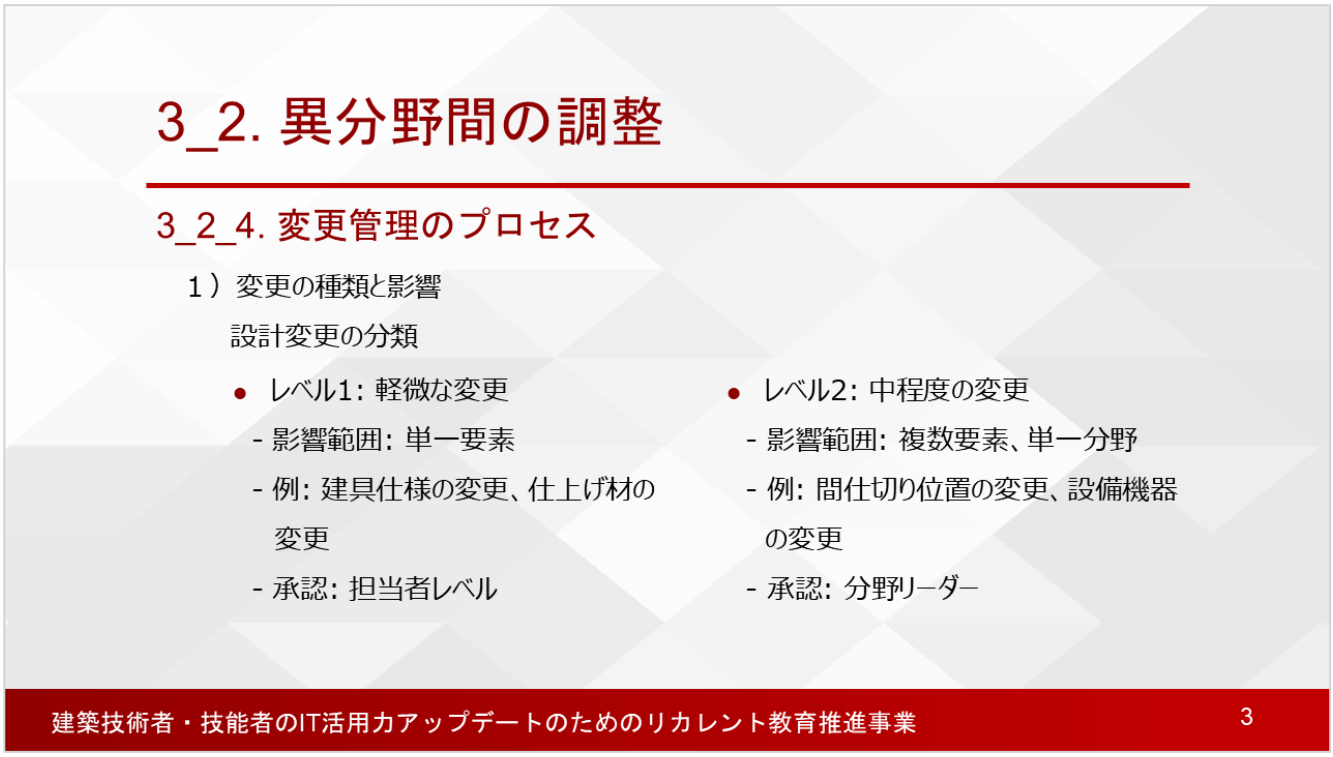
ウォークスルー機能を使えば、建物内を歩いているかのように移動しながら問題箇所を確認できます。
「この部屋に入ったときの天井高さはどうか」「廊下を歩いたときの見え方はどうか」など、利用者の視点で空間を体験できます。

断面表示機能により、任意の位置で建物を切断し、壁の内部や天井裏の状況を確認できます。
配管やダクトのルートが構造とどのように関係しているかが一目瞭然です。透過表示機能では、壁や床を半透明にして、その裏側にある設備や構造を確認できます。
複数の要素が重なり合っている複雑な部分を理解するのに役立ちます。

マークアップ機能により、画面上に直接描画してポイントを示したり、コメントを追加したりできます。
「この梁を下げる」「このダクトを移動させる」など、画面に矢印や文字を書き込みながら説明することで、意図が正確に伝わります。
コメント付きスナップショットを保存すれば、会議後も議論の内容を正確に記録できます。
BCF 形式での課題登録により、マークアップした内容を BCF ファイルとして保存し、各担当者に配布できます。
各自が自分の BIM ソフトウェアで開けば、問題箇所が 3D 空間上で正確に示されます。

シミュレーション機能も強力です。施工手順のアニメーションでは、4D シミュレーションにより、どの順序で施工するかを動画で確認できます。
日照シミュレーションや避難シミュレーションなど、様々な検証が可能です。

3-2-4.変更管理のプロセス

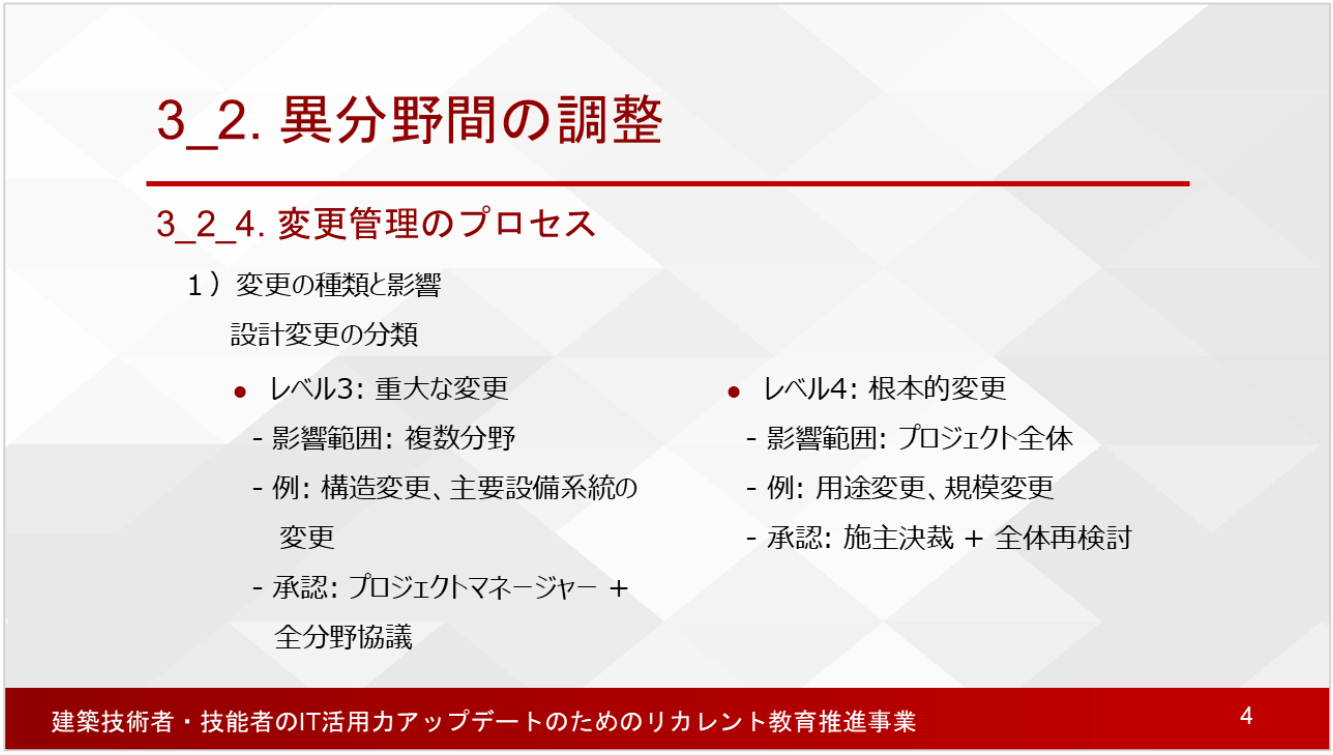


【解説】

建築プロジェクトでは、様々な理由で設計変更が発生します。
変更の影響範囲に応じて適切に分類し、それぞれに応じた承認プロセスを設定することが、効率的なプロジェクト運営につながります。

レベル 1：軽微な変更は、影響範囲が限定的で、他の要素や分野への影響がほとんどない変更です。
影響範囲は単一要素に限られます。
例えば、建具仕様の変更では、ドアの材質を木製から金属製に変更する、ガラスの種類を変更するなどがあります。仕上げ材の変更では、床材の色や種類を変更する、壁紙のパターンを変更するなどです。
これらは基本的に見た目や性能の微調整であり、建物の構造や設備には影響しません。
承認は担当者レベルで行われ、迅速に対応できます。
ただし、軽微だからといって記録を残さないと、後で混乱が生じる恐れがあるため、変更履歴は必ず記録します。

レベル 2：中程度の変更は、複数の要素に影響するが、単一分野内に収まる変更です。
例えば、間仕切り位置の変更では、壁の位置を移動すると、ドアの位置、電気配線、照明の位置なども変更が必要になりますが、基本的には意匠分野内で完結します。
設備機器の変更では、エアコンの機種を変更すると、容量、サイズ、電源容量などが変わりますが、設備分野内での調整で対応可能です。
承認は分野リーダーが行い、他分野への影響がないことを確認します。変更内容は週次の調整会議で報告し、情報共有を図ります。
コストや工期への影響が軽微であることを確認することも重要です。
このように、変更を適切に分類することで、小さな変更で組織全体を止めることなく、重要な変更には十分な検討時間を確保できます。

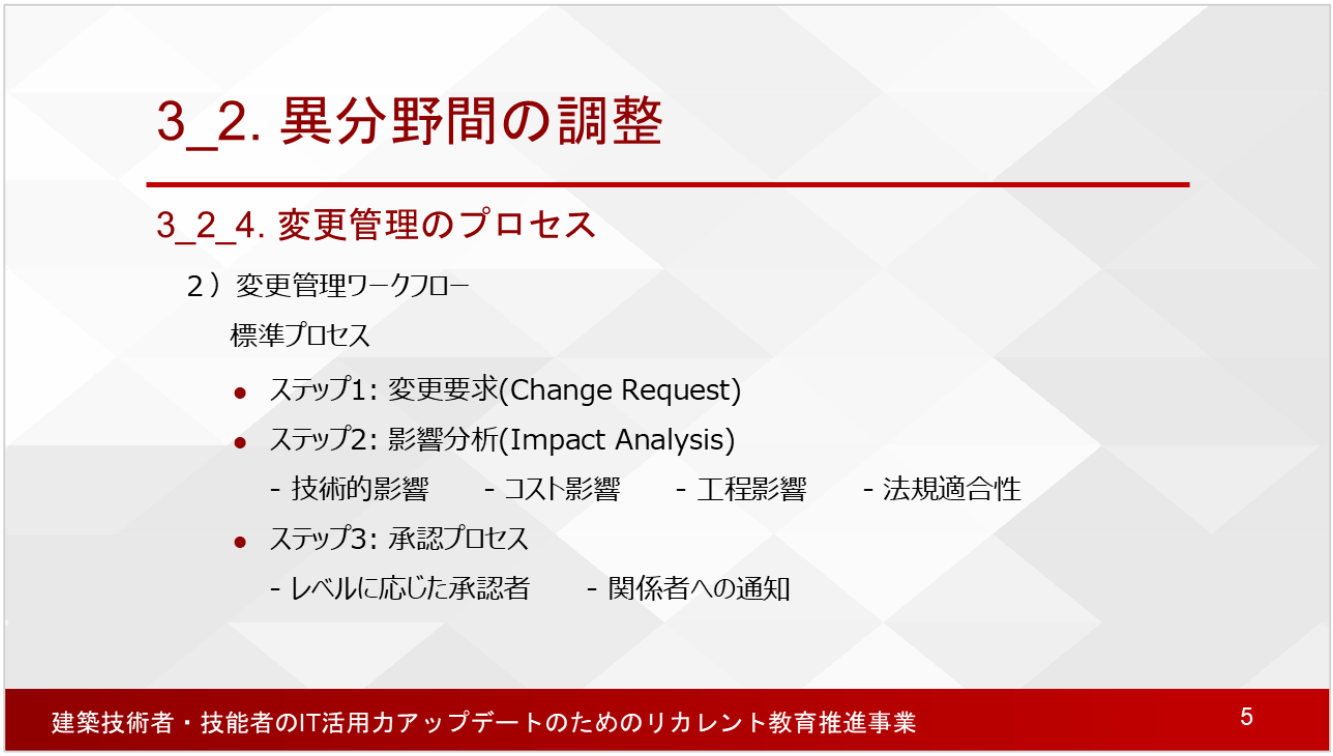


【解説】

より影響範囲が大きく、重要な意思決定を要する変更について学びます。これらは慎重な検討と適切な承認プロセスが必要です。

レベル 3：重大な変更は、複数の専門分野にまたがる影響を持つ変更です。
影響範囲が複数分野に及ぶため、総合的な調整が不可欠です。
例えば、構造変更では、柱や梁の位置やサイズを変更すると、意匠計画（部屋の配置、開口部の位置）や設備計画（配管・ダクトのルート）に大きな影響を与えます。
主要設備系統の変更では、空調方式を変更する（個別エアコンからセントラル空調へ変更など）と、機械室の面積、ダクトスペース、電気容量など、建物全体に影響が波及します。承認はプロジェクトマネージャーと全分野リーダーによる協議が必要です。
影響分析を詳細に行い、コスト増減、工程への影響、性能への影響などを多角的に評価します。
関係者全員が変更内容と影響を理解し、合意形成することが重要です。
BIM モデルで変更前後を比較し、視覚的に影響を確認することが有効です。

レベル 4：根本的変更は、プロジェクトの前提条件そのものを変える変更です。
影響範囲はプロジェクト全体に及びます。例として、用途変更（オフィスビルから商業施設への変更など）や、規模変更（階数の増減、延床面積の大幅な変更など）があります。
これらは建築確認の再取得や、基本設計からのやり直しが必要になることもあります。
承認は施主の最終決裁が必要で、場合によっては取締役会レベルの判断となります。
全体の再検討が必要で、スケジュールやコストの大幅な見直しを伴います。
プロジェクトの継続可否を含めた根本的な判断が求められます。



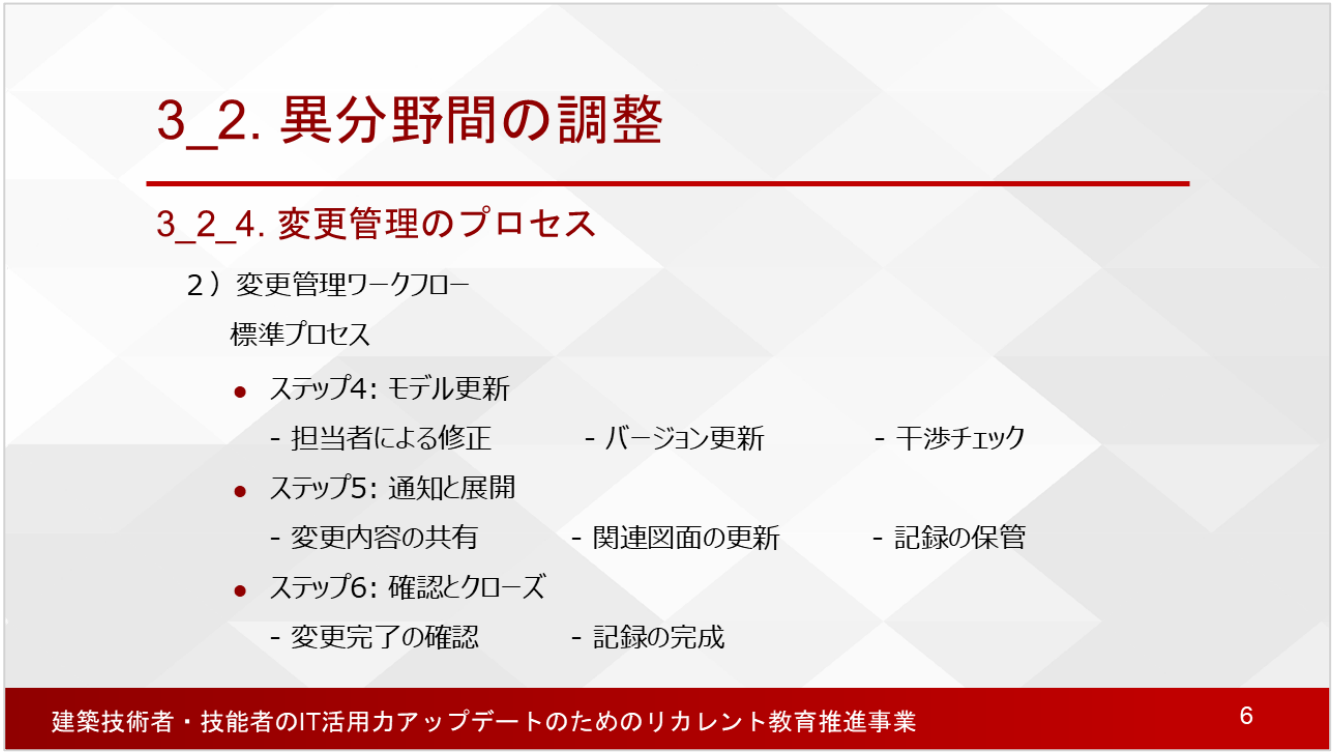
【解説】

変更を適切に管理するための標準的なワークフローを確立することで、混乱を防ぎ、すべての変更が適切に記録され、承認され、実施されることを保証します。

ステップ 1：変更要求（Change Request）は、変更管理プロセスの出発点です。
変更の必要性に気づいた人（設計者、施主、施工者など）が、正式な変更要求を提出します。変更要求には、変更の内容、理由、期待される効果、緊急度などを記載します。口頭での依頼ではなく、文書化された要求として記録することで、後々の混乱を防ぎます。BIM プラットフォーム上で変更要求を管理するシステムを使うと、進捗状況の追跡が容易になります。

ステップ 2：影響分析（Impact Analysis）では、変更を実施した場合の影響を多角的に評価します。
技術的影響では、他の設計要素への影響、構造安全性や設備性能への影響、法規適合性などを確認します。BIM モデル上で変更を試行し、干渉チェックを実行して問題がないかを検証します。コスト影響では、材料費、工事費の増減を概算します。工程影響では、変更実施に要する時間、他の作業への影響を評価します。法規適合性では、建築基準法や条例への適合を確認し、必要に応じて確認申請の変更手続きを検討します。この分析結果が、次のステップでの承認判断の基礎となります。

ステップ 3：承認プロセスでは、影響分析の結果を基に、適切なレベルの承認者が承認・却下を判断します。
レベル 1 の軽微な変更は担当者レベル、レベル 2 は分野リーダー、レベル 3 はプロジェクトマネージャー、レベル 4 は施主決裁というように、変更の重要度に応じた承認者を設定します。関係者への通知も重要で、変更が承認された場合、影響を受ける可能性のあるすべての関係者に通知します。



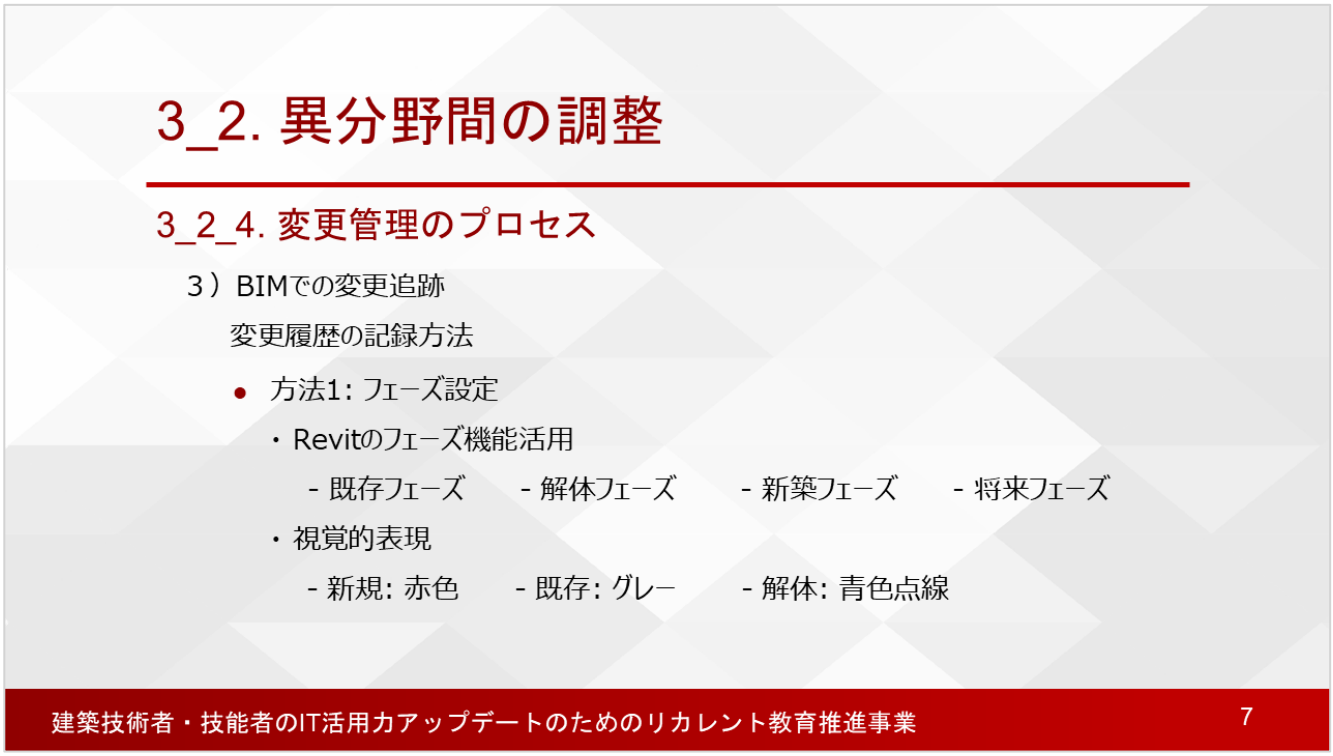
【解説】

変更が承認された後の実施から完了までのプロセスについて学びます。確実な実施と記録が、プロジェクトの品質を保証します。

ステップ 4：モデル更新では、承認された変更内容を BIM モデルに反映します。
担当者による修正では、変更内容に応じた専門分野の担当者がモデルを修正します。複数の担当者が関わる場合は、作業の順序を調整し、効率的に進めます。バージョン更新では、変更を加えたモデルのバージョン番号を更新します。変更内容をバージョン管理システムに記録し、いつ誰が何を変更したかを追跡可能にします。干渉チェックでは、変更後のモデルに対して干渉チェックを実行し、新たな問題が発生していないことを確認します。変更によって別の問題が生じることは珍しくないため、このステップは必須です。

ステップ 5：通知と展開では、変更内容を関係者全員に周知します。
変更内容の共有では、変更の詳細、理由、影響範囲などを文書化し、関係者に配布します。BIM ビューアで変更箇所を視覚的に示すと、理解が深まります。関連図面の更新では、2D 図面も使用している場合は、BIM モデルから最新の図面を出力し、差し替えます。図面番号やリビジョン番号を適切に管理します。記録の保管では、変更要求書、影響分析書、承認記録、更新後のモデルなど、すべての関連文書を体系的に保管します。後日の参照や、万が一のトラブル時の証拠として重要です。

ステップ 6：確認とクローズでは、変更が適切に完了したことを確認します。
変更完了の確認では、変更要求者や承認者が、意図した通りに変更が実施されたことを確認します。必要に応じて BIM モデルでレビューします。記録の完成では、変更管理台帳に完了日時を記録し、案件をクローズします。未完了の変更がないかを定期的に確認し、長期間放置されている案件は原因を調査します。



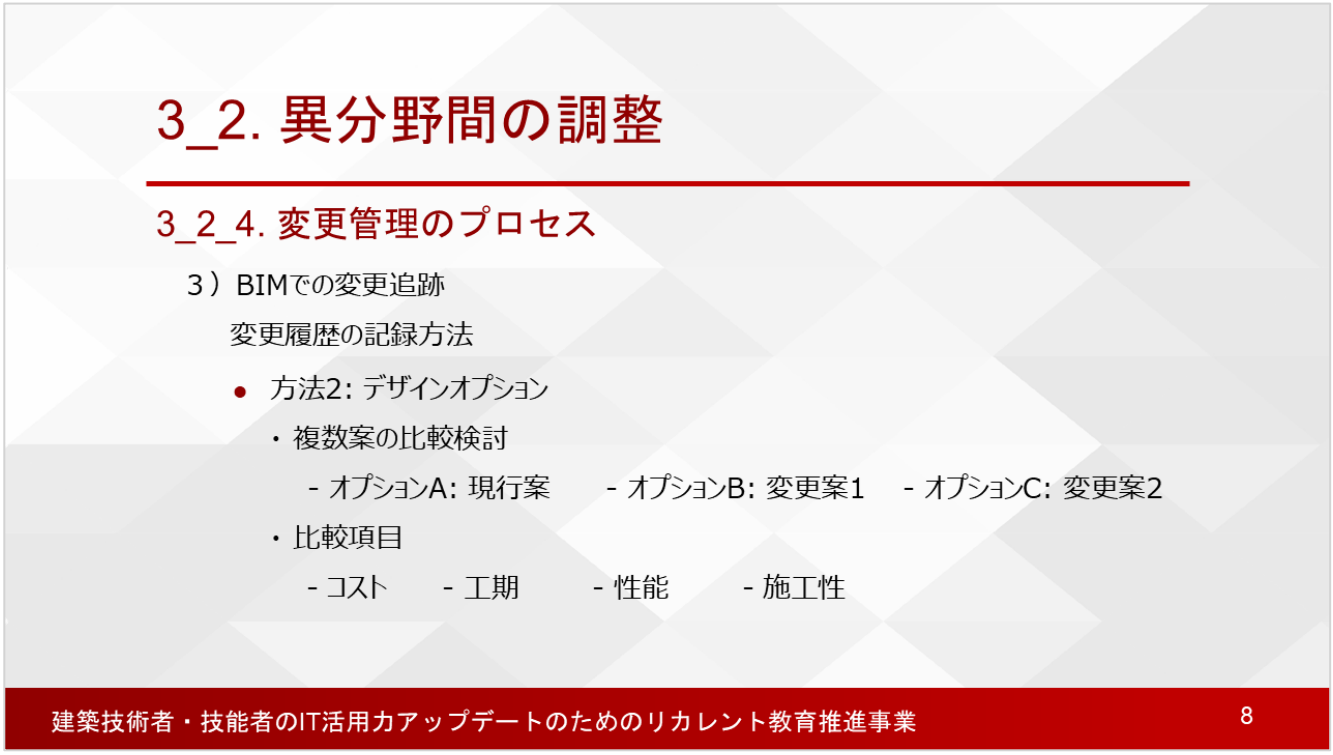
【解説】

BIM ソフトウェアには、変更履歴を追跡するための強力な機能が備わっています。
これらを活用することで、いつ何が変更されたかを視覚的に把握できます。

方法 1：フェーズ設定は、特に Revit で広く使われている方法です。

Revit のフェーズ機能を活用することで、時系列での変更を管理できます。
フェーズの典型的な設定として、既存フェーズは、改修プロジェクトの場合、変更前の状態を表します。
既存建物の状態をモデル化し、「既存」フェーズとして記録します。
解体フェーズでは、撤去される要素を記録します。
既存の壁を撤去する、設備を更新するなどの作業が該当します。新築フェーズは、新たに追加される要素を記録します。
新しい間仕切り、新規設備などです。
将来フェーズは、現時点では実施しないが、将来の拡張を見越して計画している要素を記録します。

視覚的表現により、各フェーズの要素を色分けして表示できます。
例えば、新規要素を赤色で表示することで、どこが新しく追加されたかが一目でわかります。既存要素はグレーで表示し、解体要素は青色の点線で表示するなど、視覚的に区別できます。
ビューごとにフェーズフィルタを設定し、「既存状態を表示」「新築後の状態を表示」「解体計画を表示」など、目的に応じた表示を切り替えられます。
この方法は、改修プロジェクトだけでなく、新築プロジェクトでも設計の進化を記録するために使えます。
例えば、基本設計フェーズ、実施設計フェーズ、施工図フェーズなどとして活用できます。
フェーズ機能により、プロジェクトの時間軸での変化を一つのモデル内で管理でき、過去の意思決定の経緯を振り返ることも容易になります。



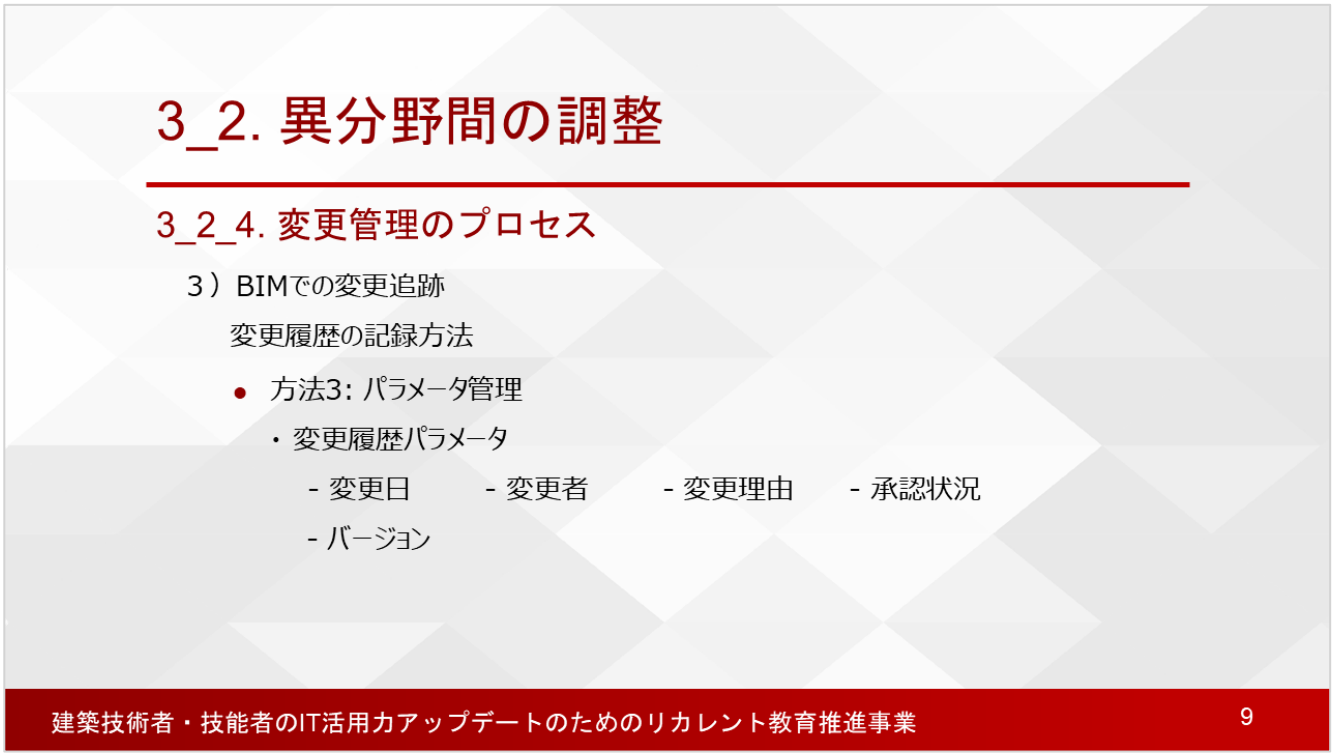
【解説】

複数の設計案を比較検討する際に有効なデザインオプション機能について学びます。
これは変更管理というより、最適な設計を選択するためのツールです。

方法 2：デザインオプションは、同一プロジェクト内で複数の設計案を並行して検討できる機能です。

複数案の比較検討では、一つの要素に対して複数の選択肢を作成します。
例えば、外壁の仕上げ材を 3 種類検討している場合、オプション A を現行案（カーテンウォール）、オプション B を変更案 1（PC パネル）、オプション C を変更案 2（レンガタイル）として、それぞれをモデル化します。
これらは同じプロジェクトファイル内に共存し、切り替えて表示できます。階段の配置、設備機器の選定、構造システムの比較など、様々な要素に適用できます。

比較項目を設定し、各オプションを多角的に評価します。コストでは、それぞれのオプションの概算工事費を比較します。材料費、施工費、維持管理費を含めたライフサイクルコストで評価することもあります。
工期では、施工に要する期間を比較します。工期短縮が重要な場合は、この要素が決定的になります。
性能では、断熱性能、遮音性能、耐久性など、建物性能への影響を評価します。
施工性では、現場での施工の難易度、特殊技能の必要性、天候の影響などを考慮します。
デザインオプション機能を使うことで、主観的な好みだけでなく、客観的なデータに基づいた意思決定が可能になります。
3D ビューでは各オプションを視覚的に比較でき、数量や コストのデータも自動的に集計されます。
施主や関係者へのプレゼンテーションでも、複数案を効果的に示せます。
最終的に一つのオプションに決定した後は、他のオプションを削除するか、参考として残しておくことができます。



【解説】

BIM の要素一つひとつに変更履歴情報を付与する方法について学びます。
これにより、詳細な追跡が可能になります。

方法 3：パラメータ管理では、BIM モデルの各要素に、変更に関する情報をパラメータ（属性データ）として記録します。

変更履歴パラメータとして、以下のような情報を要素ごとに記録します。
変更日は、その要素が最後に変更された日付を記録します。例えば、「2025 年 3 月 15 日」という形式で記録し、いつの時点での状態かを明確にします。
自動的に更新されるよう設定することもできます。
変更者は、誰がその変更を行ったかを記録します。
「山田太郎」や「意匠チーム」など、個人名またはチーム名を記録します。後で質問や確認が必要になった際、誰に聞けば良いかが分かります。
変更理由は、なぜその変更が必要だったかを簡潔に記録します。
例えば、「施主要望により」「干渉解消のため」「コスト削減のため」などです。
後から経緯を振り返る際に重要な情報となります。
承認状況は、その変更が正式に承認されているかを記録します。
「承認済み」「承認待ち」「却下」などのステータスを管理します。承認待ちの要素が多数ある場合は、プロジェクトの意思決定が滞っている可能性があります。
バージョンは、その要素がどのバージョンで追加または変更されたかを記録します。
例えば、「v2.3」という形式で、モデル全体のバージョン管理と連動させます。
これらのパラメータは、BIM ソフトウェアの集計機能で抽出し、レポートとして出力できます。
例えば、「今週変更された要素のリスト」「承認待ちの変更リスト」「特定の理由による変更の一覧」などを自動生成できます。
パラメータ管理により、要素レベルでの詳細な変更追跡が可能になり、プロジェクトの透明性が向上します。



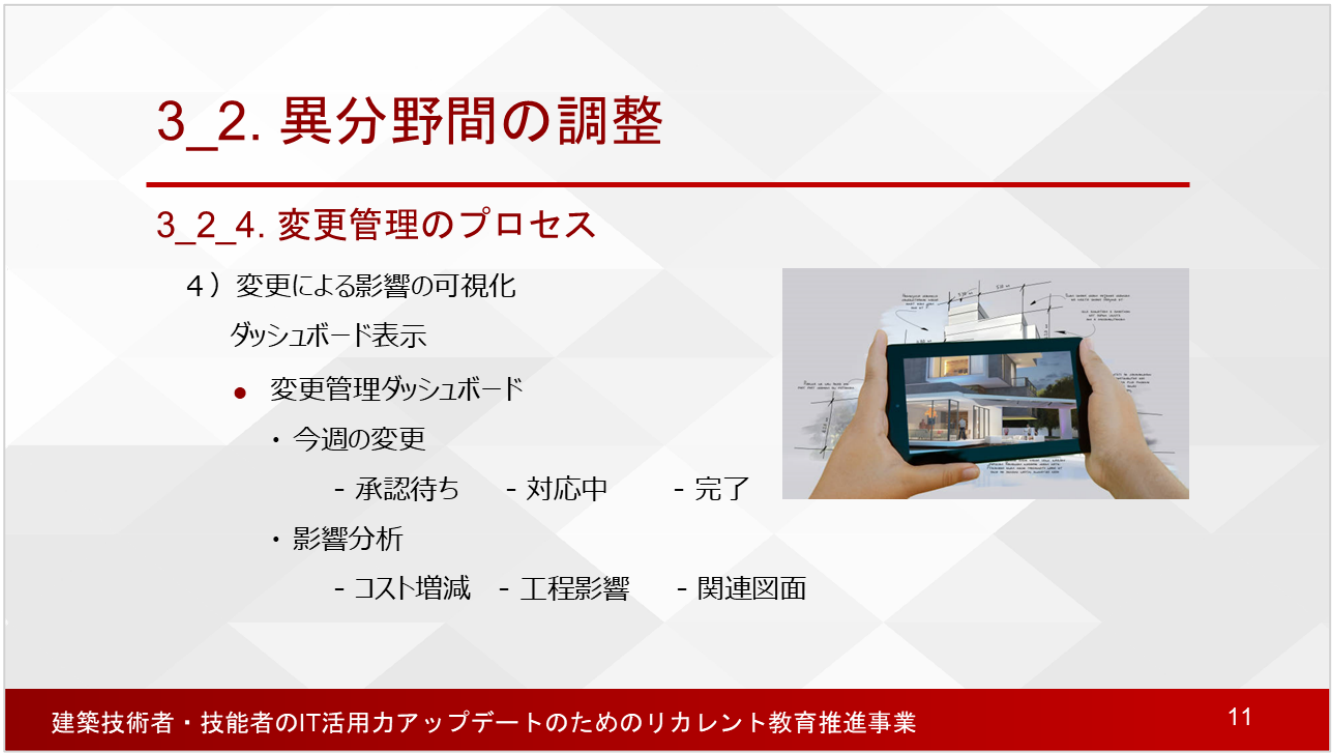
【解説】

変更を実施する前に、その影響範囲を正確に把握することは、リスク管理の観点から極めて重要です。BIM は影響範囲の特定を効率化します。

依存関係のある要素の自動抽出では、BIM モデルの要素間には様々な関係性が定義されています。
例えば、壁が削除されると、その壁に取り付いていたドア、窓、コンセント、スイッチなども影響を受けます。梁の位置が変わると、その梁に荷重を伝える柱や、梁の下を通る配管・ダクトにも影響が波及します。BIM ソフトウェアは、こうした依存関係を理解しているため、ある要素を変更したときに影響を受ける要素を自動的にリストアップできます。これにより、変更の影響範囲を見落とすリスクが大幅に減少します。
関連図面のリスト化により、BIM モデルから生成されている 2D 図面のうち、変更された要素が含まれている図面を自動的に特定できます。
例えば、3 階の壁を変更した場合、3 階平面図、該当部分の断面図、展開図、天井伏図などがリストアップされます。これらの図面は再出力が必要となるため、事前にリストを把握しておくことで、図面更新の漏れを防げます。

数量変動の自動計算では、変更前後で BIM モデルから自動的に数量を集計し、差分を計算できます。例えば、壁の材料を変更すると、「石膏ボードが 50 ㎡減少、ALC 板が 50 ㎡増加」といった情報が自動的に得られます。
これにより、材料発注や廃棄物処理の計画を迅速に調整できます。
コスト影響の試算では、数量変動にコスト情報を掛け合わせることで、変更による概算コスト影響を素早く試算できます。
例えば、「この変更により約 50 万円のコスト増」という情報が得られれば、変更を進めるか代替案を検討するかの判断材料になります。

このように、BIM は変更の影響を多角的に可視化し、意思決定の質を高めます。



【解説】

変更管理の状況を一目で把握できるダッシュボードは、プロジェクトマネージャーや意思決定者にとって強力なツールです。リアルタイムで プロジェクトの健康状態を監視できます。
変更管理ダッシュボードは、変更に関する重要な指標を視覚的に表示するインターフェースです。
多くの BIM プラットフォームやプロジェクト管理ツールに、ダッシュボード機能が組み込まれています。

今週の変更セクションでは、現在進行中の変更案件の状態を表示します。
承認待ちの案件数を示し、意思決定の遅れがないかを監視します。
承認待ちが多数溜まっている場合は、承認プロセスのボトルネックを解消する必要があります。
対応中の案件は、承認済みで現在モデル更新作業が進行中のものです。担当者別に進捗を確認し、必要に応じてサポートします。完了した案件は、今週クローズされた変更の数を示します。完了数が多いことは、チームが効率的に機能している証拠です。これらの数字は、円グラフや棒グラフで視覚化されると、直感的に理解しやすくなります。
また、トレンドを折れ線グラフで表示し、先週、先々週との比較を示すことで、改善傾向にあるか悪化傾向にあるかが分かります。

影響分析セクションでは、変更による具体的な影響を数値化して表示します。
コスト増減では、今週承認された変更による累計コスト影響を示します。「+200 万円」「-50 万円」など、プラスマイナスを明示します。
予算に対する影響率も表示し、予算超過のリスクを早期に察知します。工程影響では、変更により工期が延びる日数を示します。クリティカルパス上の変更は特に注意が必要です。
関連図面では、更新が必要な図面の枚数を示し、図面管理チームの作業負荷を把握します。
ダッシュボードは定期的に更新され、常に最新の状態を反映します。

週次会議の冒頭でダッシュボードを表示することで、全員がプロジェクトの現状を共有できます。

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４

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。