

第66回CMAJフォーラム

発注者にとってのBIMの有用性
—発注者とBIMの接点—

2016/4/22

※ YASUI ARCHITECTS & ENGINEERS, INC.

1 BIMの現状は？

—BIMのめざすところ—

2 発注者に必要とされるBIMとは？

—BIM-ライフサイクルプロセス—

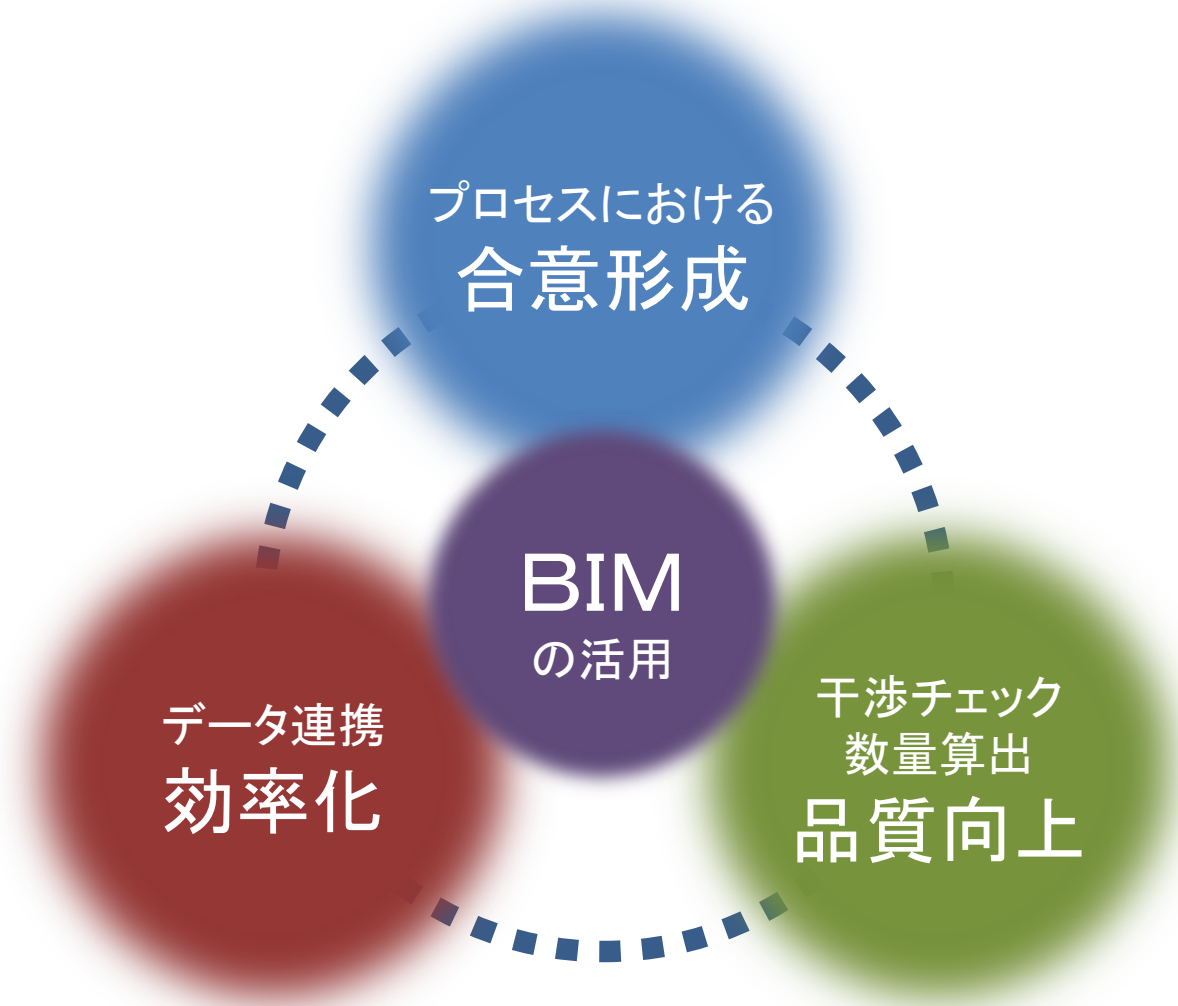
3 発注者にとって有用なBIMの活用事例

4 めざすべきBIM

1
BIMの現状は？

—めざすところ—

BIMはさまざまな視点で展開されているが...



課題...熟度、目的達成度、個々の課題解決

BIMの進化のためには・・・

クライアントとBIMの接点を明確にする！

メリットを感じること！



正確でスピーディな経営判断

事業推進、費用負担への明快な回答



『コスト & 品質』

クライアントが求めるBIM

BIM-FM

価値とコストのバランス
維持管理を含む精度の
高い事業計画への活用

★デザイン・計画

完成イメージの共有

★コスト・マネジメント

発注金額の透明化

使い使いやすく、
管理しやすい
(最も合理的に管理
できる)施設

★事業計画策定・経営判断

設計

監理

施工

★FM

BIM-Business

BIM-Design

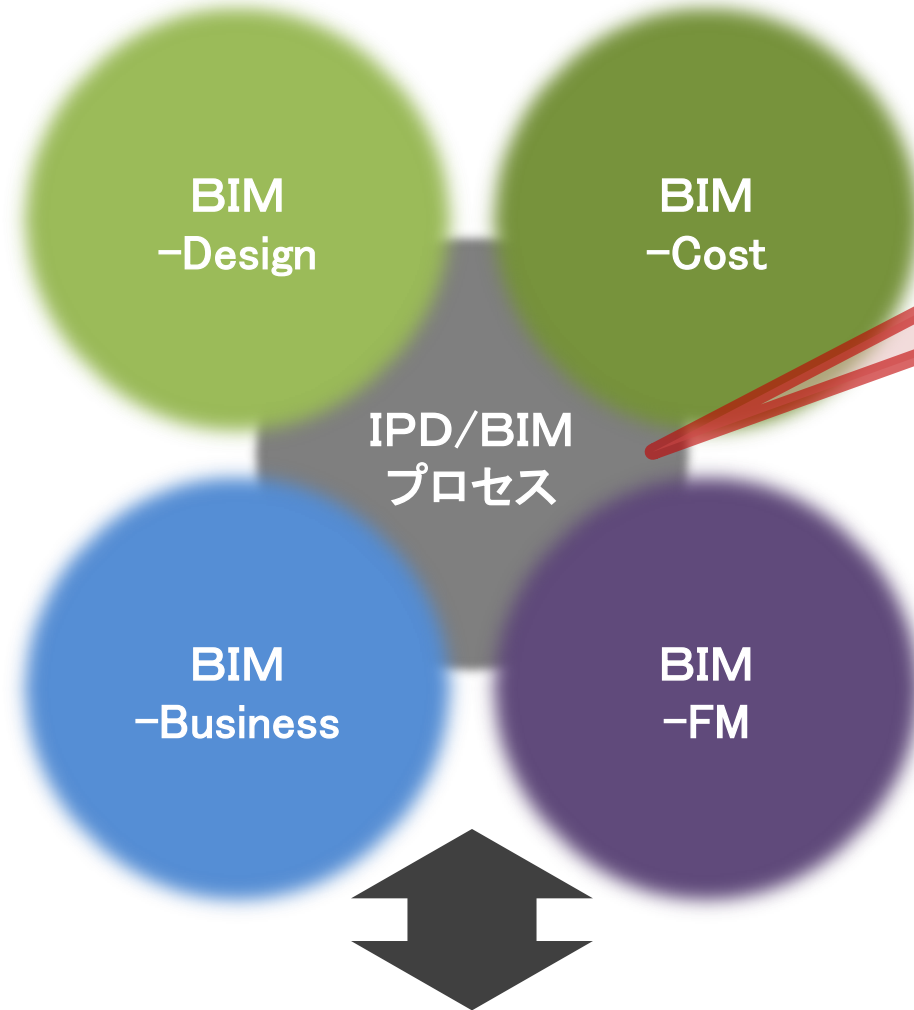
BIM-Cost

BIM-FM

発注者・クライアントにとって重要なフェーズ

(★:発注者・クライアントが求める“BIM”のフェーズ)

クライアント・ニーズを満足する4つのBIMとは・・・



同時に！

IPD/BIM
プロセス

BIM
-Design

BIM
-Cost

BIM
-Business

BIM
-FM

経営判断への活用・経営基盤の構築

2

発注者に必要とされるBIMとは？

—BIM-ライフサイクルプロセス—

1. BIM-ライフサイクルプロセスの確立

2. コンカレントな収斂 “可視化と統合”

3. BIM-LOD (Level Of Development)



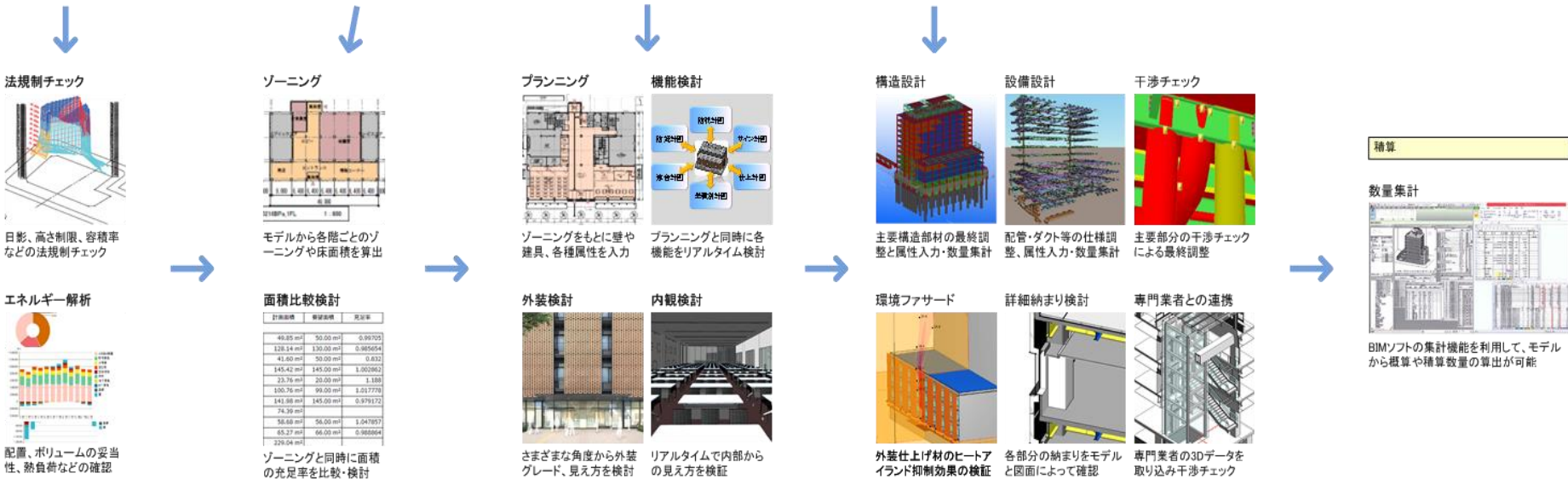
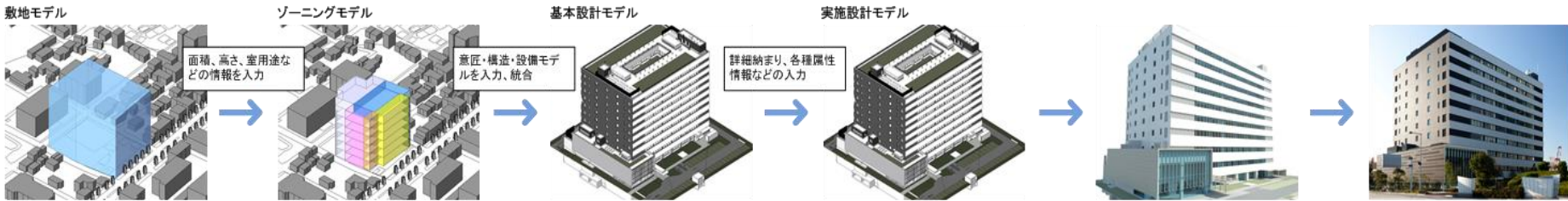
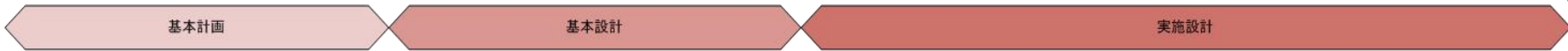
クライアント・ニーズを満足するBIMへ

そして...

効率的なBIMへ

BIM-ライフサイクルプロセス 基本計画～実施設計

発注



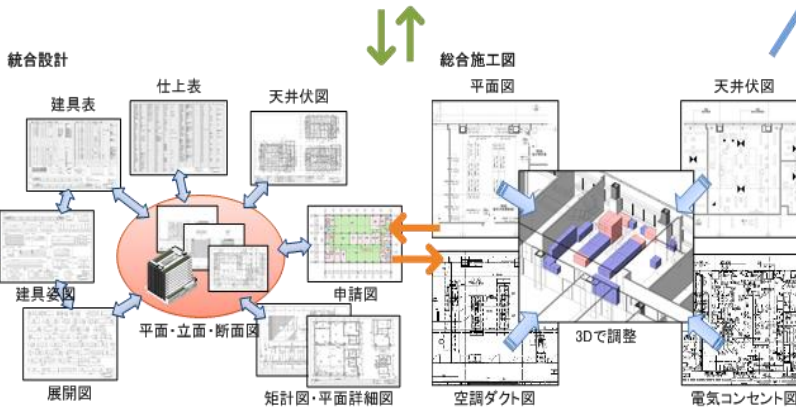
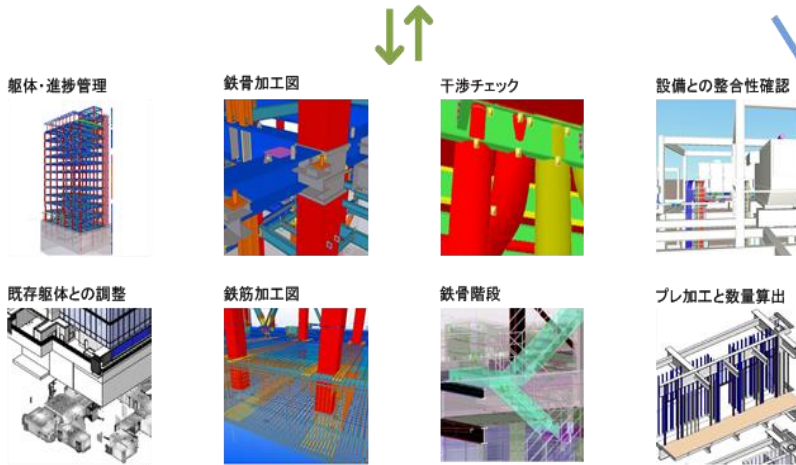
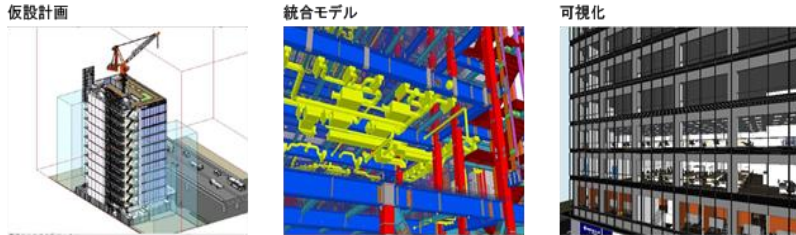
BIMモデル

BIMによる検討

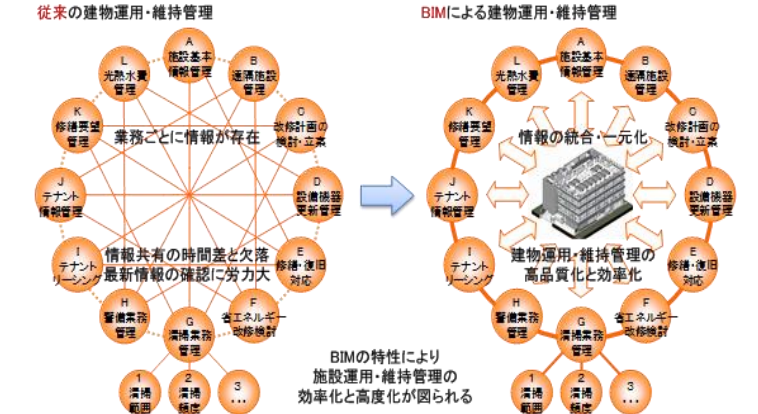
BIMによる成果

BIM-ライフサイクルプロセス

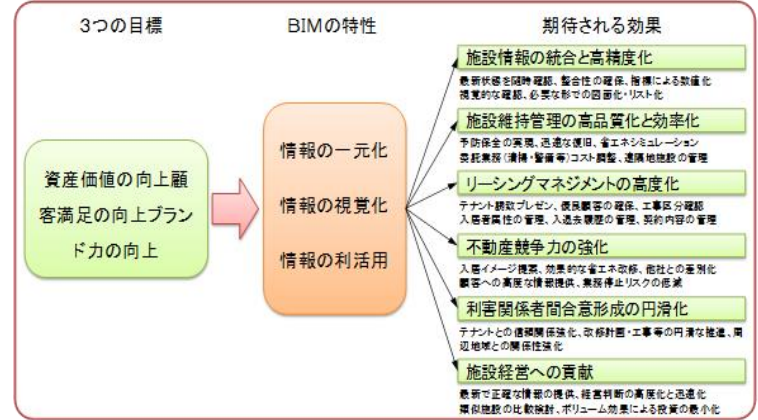
施工～運用・維持管理



竣工

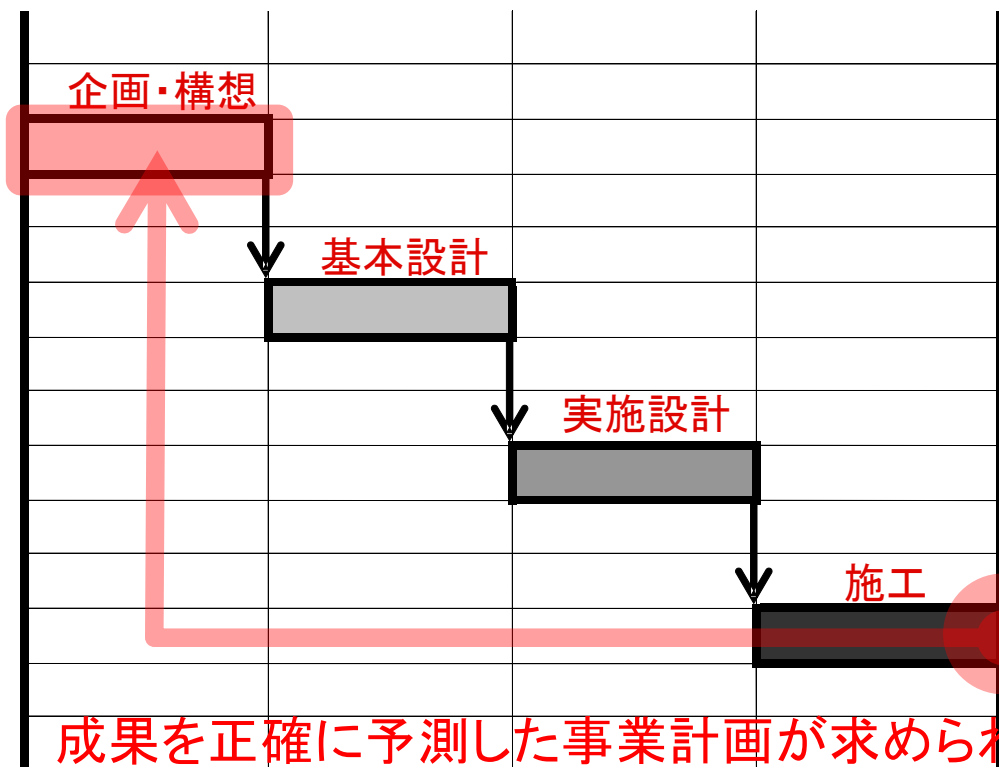


FMにBIMを活用する目標と期待される効果



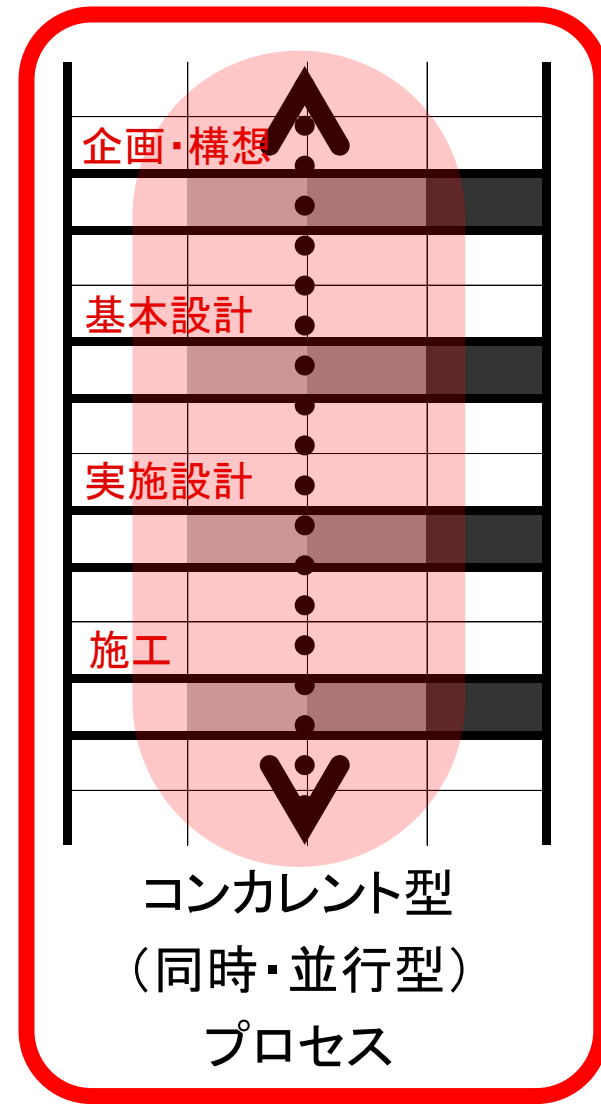
BIM-ライフサイクルプロセスは“コンカレント”の意識が重要！

従来の思考・実施プロセス



シーケンス型
(段階・連続型)
プロセス

BIMの思考・実施プロセス



BIMは・・・

“可視化” と “統合”

BIM

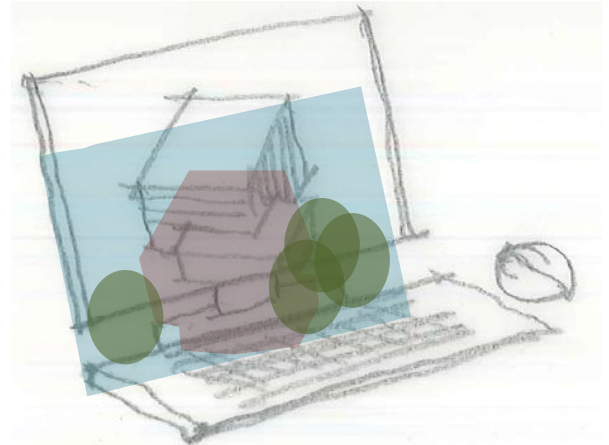
Building Information Modeling



IPD

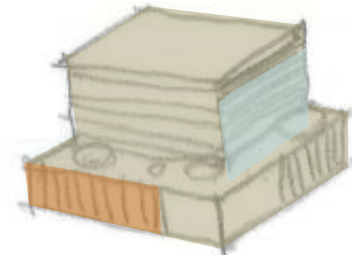
Integrated Project Delivery

BIM(3D)による設計



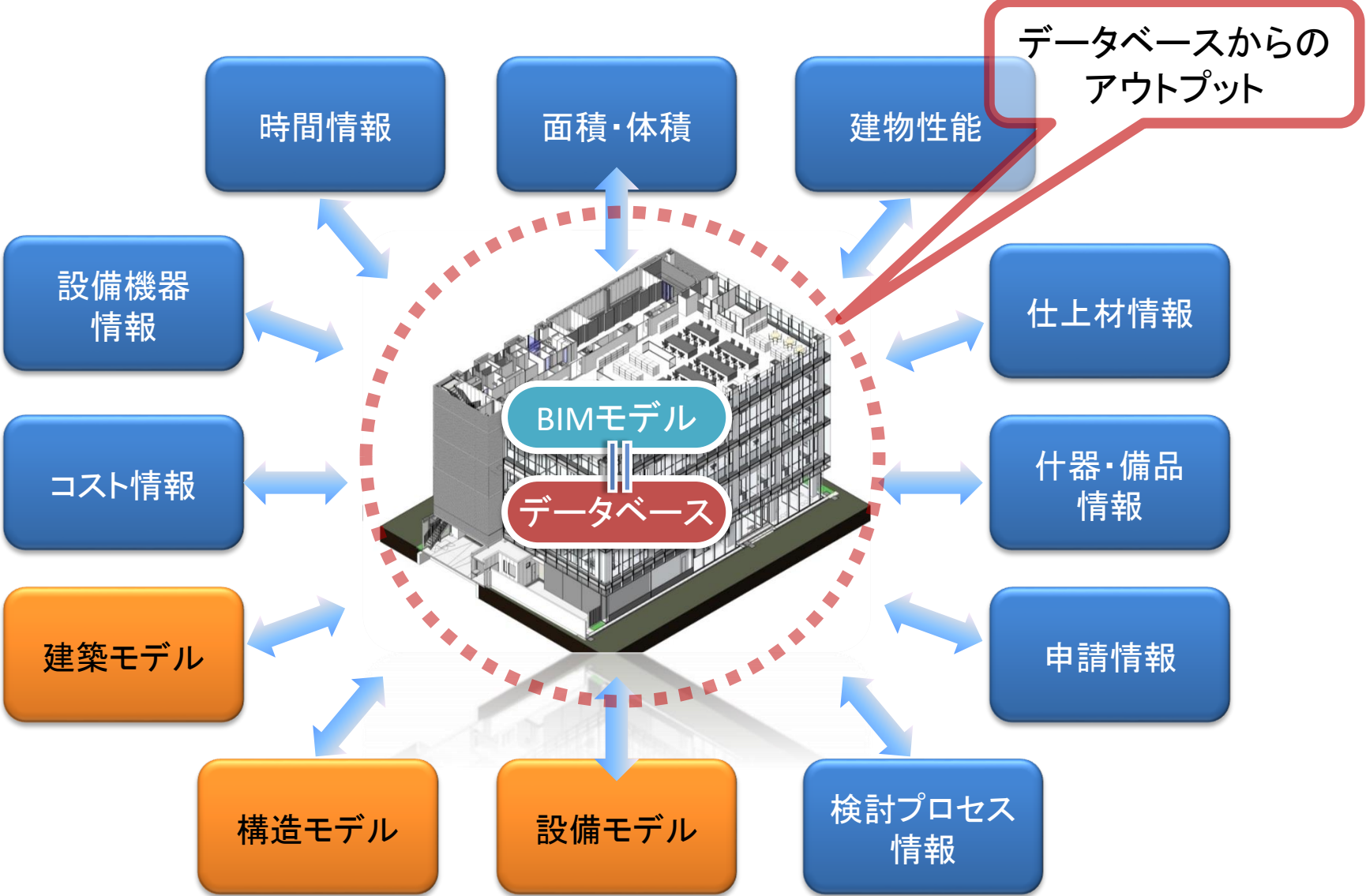
可視化

＝
頭の中のBIMを3D設計



模型(3Dプリンター)

BIM-LODでデータベースを構築する



発注者にとって有用なBIMの活用事例

BIM-FM

3-1

クライアントはどこにBIM-FMのメリットを感じるか？

使いやすさ・わかりやすさ

3D表示・ウォークスルー

データの蓄積と活用

「ビッグ・データ」の管理

コスト削減

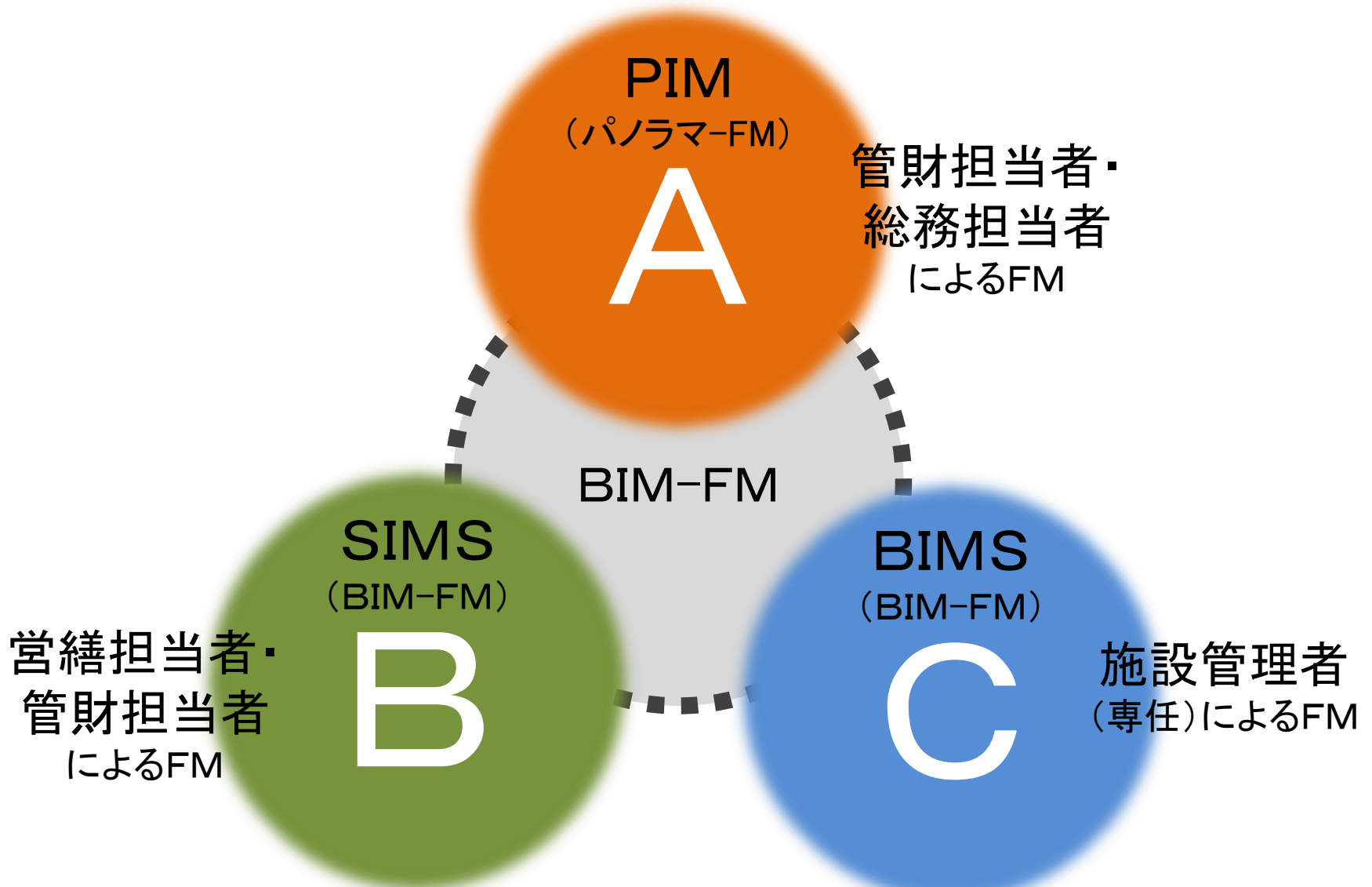
イニシャル・コストの削減

BIMのデータを用いて、FM基盤を安価に構築

ランニング・コストの削減

3D+Webによる「労務費の低減」

クライアントのための3つのBIM-FM



利用勝手に応じた3つのBIM-FMシステム

管財担当者・総務担当者によるFM

PIM

(Panorama Information Modeling)

—パノラマ-FM—

パノラマ-FMとは…

いつでも
必要な時にアクセス

どこでも
現場・遠方からアクセス

だれでも
トレーニング**無し**で利用できる

歩いて

探して



設備名	場所	機種	メーカー	型式	設置日	点検日	点検者	備考
空調機	1F 会議室	VX100	三菱電機	MXZ-100	2018/01	2018/07	田中	
空調機	2F 会議室	VX100	三菱電機	MXZ-100	2018/01	2018/07	田中	
空調機	3F 会議室	VX100	三菱電機	MXZ-100	2018/01	2018/07	田中	
空調機	4F 会議室	VX100	三菱電機	MXZ-100	2018/01	2018/07	田中	
空調機	5F 会議室	VX100	三菱電機	MXZ-100	2018/01	2018/07	田中	

設備台帳管理
Web



調べる

見つけて

PIMで何をめざすべきか？

1. 保全情報の情報検索・数量算出

2. 空調・照明機器の詳細表示

3. 点検・修繕履歴の管理

4. 関連図面・画像・ドキュメントの参照

5. 家具・什器・備品の管理

重要なこと

▼
わかりやすく・・・

維持管理コストの削減

営繕担当者・管財担当者によるFM

SIMS (BIM-FM)

(Smart Information Management Systems)

1. 保全情報の情報検索・数量算出

**BIMモデルの
属性情報**

プロパティ	値
機器名	全熱交換器ユニ...
系統	ACP-4-9系統
製造元	ダイキン
型番	
形式	天井埋込ダクト形
サイズ	
冷房能力(kw)	4.70
暖房能力(kw)	5.60
容量	
重量(kg)	96.00
FM管理番号	
設置場所	4~10階事務室...
台数	7
備考	
その他情報	
画像	画像・文書*空...
説明書	画像・文書*説...
図面	画像・文書*系...

**Excelシートから
取り込まれた
維持管理情報**

検索/選択	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
空調パッケージ	ACP-1-1系統	ダイキン																	
3 空調パッケージ	ACP-1-2系統	ダイキン																	
4 全熱交換器ユニ...	ACP-1-4系統	ダイキン																	
5 空調パッケージ	ACP-1-3系統	ダイキン																	
6 空調パッケージ	ACP-1-8系統	ダイキン																	
7 空調パッケージ	ACP-1-2系統	ダイキン																	
8 空調パッケージ	ACP-1-3系統	ダイキン																	
9 空調パッケージ	ACP-1-3系統	ダイキン																	
10 空調パッケージ	ACP-1-3系統	ダイキン																	
11 空調パッケージ	ACP-1-8系統	ダイキン																	
12 空調パッケージ	ACP-1-7系統	ダイキン																	
13 空調パッケージ	ACP-1-6系統	ダイキン																	
14 空調パッケージ	ACP-1-4系統	ダイキン																	
15 空調パッケージ	ACP-1-5系統	ダイキン																	
16 空調パッケージ	ACP-1-9系統	ダイキン																	
17 空調パッケージ	ACP-A系統	ダイキン																	
18 空調パッケージ	ACP-2-1系統	ダイキン																	
19 空調パッケージ	ACP-2-2系統	ダイキン																	

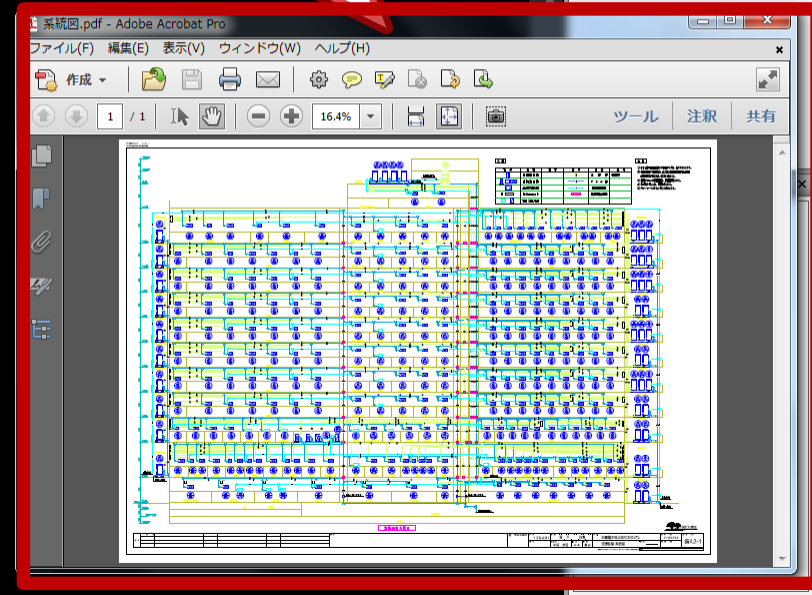
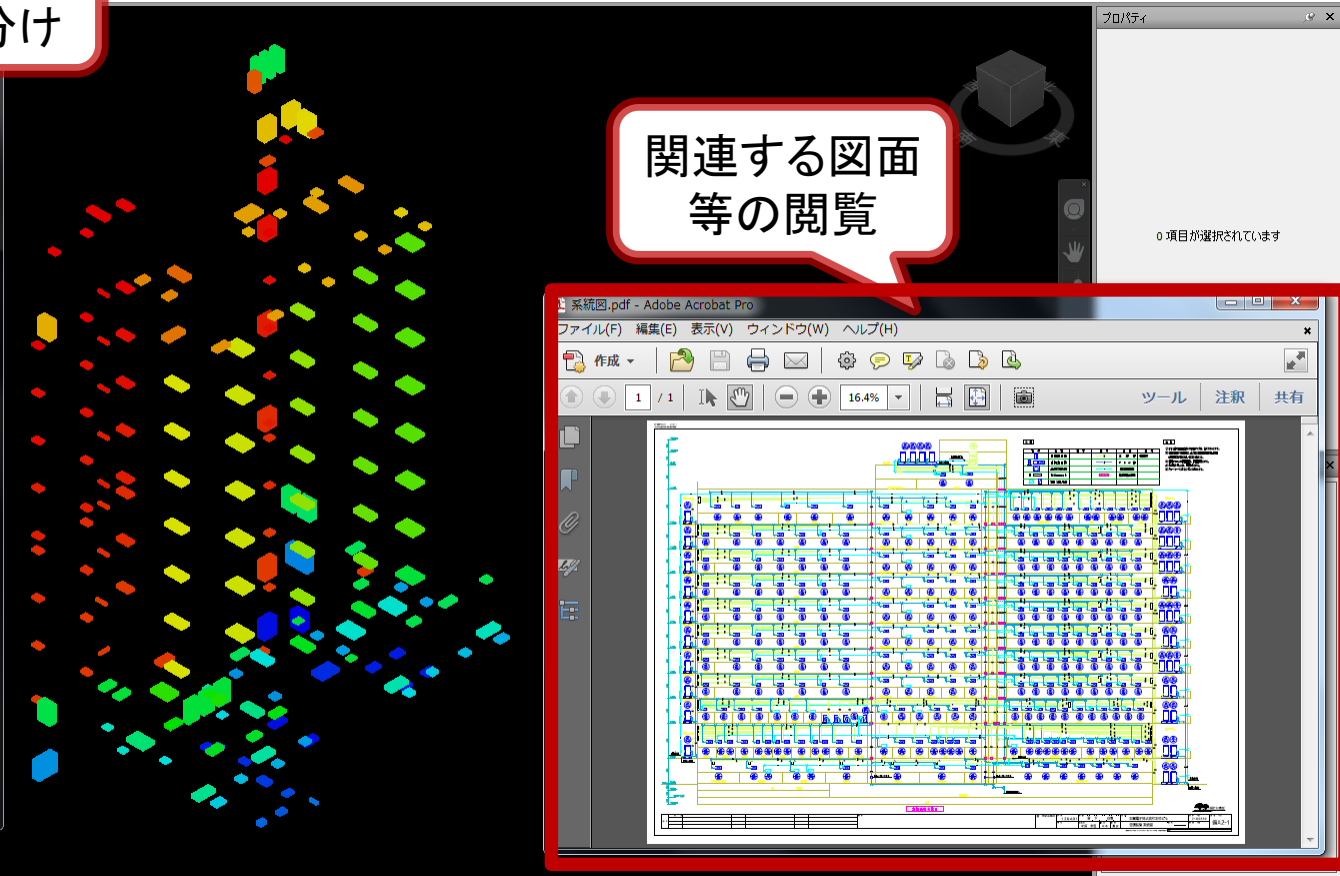
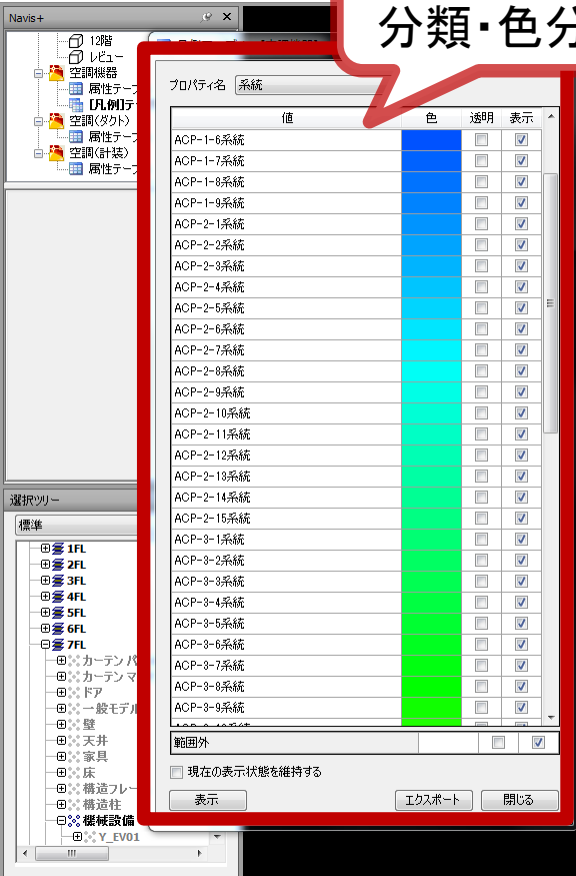
関連画像・書類

全熱交換器ユニット(加量付) ACP-4-10-2HEA-1

データの相互検索、関連図面・画像・書類の検索が可能

2. 空調・照明系統の表示

空調系統名で
分類・色分け



空調機器を系統ごとに選択・表示 ⇔ 関連情報(図面)閲覧

3. 点検・修繕履歴の管理、シミュレーション

異常個所などを
マークアップして記録

異音が発生

“4階空調機に異音発生！”表示

コメント

コメント	日付	作者	コメント ID	ステータス
4階空調機異音が発生	10:04:22 2014/09/19	shigeto365	2	新規

プロパティ

プロパティ	値
機器名	全熱交換器ユニ...
系統	ACP-4-13系統
製造元	ダイキン
型番	
形式	天井埋込ダクト形
サイズ	
冷房能力(kw)	7.50
暖房能力(kw)	8.80
容量	
重量(kg)	120.00
FM管理番号	
設置場所	4~10階事務室...

保存されたビューポイント

- 3Dビュー
- ワークスルー
- Navis+
- 全体表示
- 機械設備
- 空調機器
- 空調系統
- 地下1階
- 1階
- 2階
- 3階
- 4階
- 5階
- 6階
- 7階
- 8階
- 9階
- 10階
- 11階
- 12階
- ビュー

BIMモデルと連携した対応状況管理

3. 点検・修繕履歴の管理、シミュレーション

タイムライン機能による
4D点検シミュレーション

設備機器等の点検状況を色彩表示

- ・未点検: 赤
- ・点検中: 青
- ・点検済: 緑

4D機能を用いた点検状況(未・中・済)の表示

層	計画日程開始	計画日程終了	実績日程開始	実績日程終了
1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
2-1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
3-1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
4-A-1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
5	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
6-2	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
7-2	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
8-2	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
9	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
10-1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
11-6	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
12-5	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
13-4	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
14-2	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
15-3	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
16-7	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
17	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
18	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2
19-1	2014/8/1	2014/8/2	2014/8/1	2014/8/2

4. 関連図面・画像・ドキュメントの参照

図面リスト

The screenshot displays a BIM software interface with several key components:

- View List (図面リスト):** A tree view on the left side of the interface, showing a hierarchy of views. It includes folders for '各階 (2D)' (each floor 2D) and '各階 (3D)' (each floor 3D), with sub-items for floors 1 through 14.
- Main View:** A central 2D floor plan of a building, showing a grid of rooms and furniture. A red speech bubble points to the '図面リスト' (View List) on the left.
- Property Window (プロパティ):** A window on the right side showing the properties of the selected element. It includes fields for '項目' (Item), 'マテリアル' (Material), 'TimeLiner', and 'エンティティハンドル' (Entity Handle). The '値' (Value) column shows details like 'タイプ' (Type: Insert), 'GUID' (755e24a9-2562-5bce-b660-a69d), 'アイコン' (Icon: 挿入グループ), '非表示' (Hidden: いいえ), '必要' (Required: いいえ), 'マテリアル' (Material: AutoCAD カラーインデックス 30), 'ソースファイル' (Source File: 07階平面図.dwg), and '画層' (Layer: I-FURN).
- Selection Tree (選択ツリー):** A window at the bottom right showing a list of selected elements. The list includes items like 'ダスト201 - ダスト 執務机一機-71463', 'ダスト201 - ダスト 執務机一機-71440', and 'ダスト201 - ダスト 執務机一機-71454'. The selected item is highlighted in blue.
- Image Preview:** A small window at the bottom right showing a 3D model of a ceiling-mounted air conditioning unit.

BIMモデルと連携した関連図面・画像・書類の管理

5. 家具・什器・備品の管理

家具リスト

ラベルを表示→検索

ID_K	ファミリー	カテゴリ	種類	名前	事
276	2429	椅子-女	家具	椅子-女	事務
277	2430	椅子-女	家具	椅子-女	事務
278	2431	椅子-女	家具	椅子-女	事務
279	2432	椅子-女	家具	椅子-女	事務
280	2433	椅子-女	家具	椅子-女	事務
281	2434	椅子-女	家具	椅子-女	事務
282	1309	デスク-4	家具	デスク-4	事務
283	1310	デスク-4	家具	デスク-4	事務
284	1311	デスク-4	家具	デスク-4	事務
285	1127	デスク01	家具	デスク執務机一般	事務
286	1128	デスク01	家具	デスク執務机一般	事務
287	1129	デスク01	家具	デスク執務机一般	事務
288	1130	デスク01	家具	デスク執務机一般	事務
289	1131	デスク01	家具	デスク執務机一般	事務

製造メーカー・財産区分・管理部署・使用者・更新時期の管理

SIMSで何をめざすべきか？

1. 保全情報の情報検索・数量算出

2. 空調・照明系統の表示 ← 機器表示からの発展形

3. 点検・修繕履歴の管理、シミュレーション

4. 関連図面・画像・ドキュメントの参照

5. 家具・什器・備品の管理

重要なこと



品質を確保した上で・・・

維持管理コストの削減

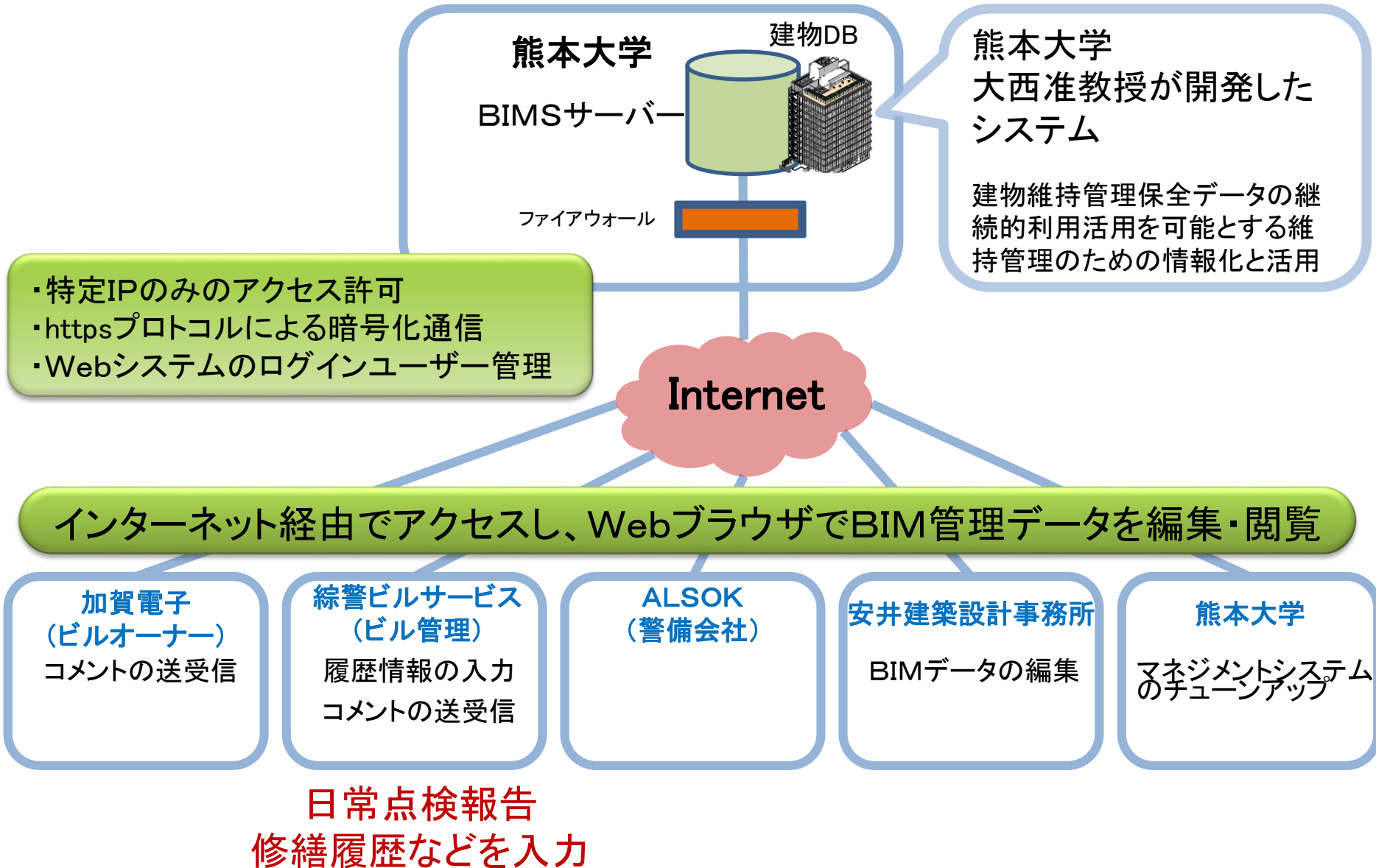
施設管理者(専任)によるFM

BIMS (BIM-FM)

(Building Information Management Systems)

—日本初のBIM-FMサービス—

BIMS (建築情報マネジメントシステム)とは



1. 点検業務内容の入出力点検履歴の蓄積

The screenshot displays a 3D virtual environment for inspection. A yellow cube is highlighted with a red circle. A red dashed arrow points from the cube to a photo of a pipe. A red speech bubble contains the text: “オーバーフロー管の不具合”などのコメントとともに状況(写真)添付. The interface includes a top menu bar, a left sidebar with a table of inspection items, a central 3D view, and a right sidebar with a table of inspection results. A photo window is open in the foreground, showing the pipe photo.

“オーバーフロー管の不具合”
などのコメントとともに状況(写真)
添付

点検、保守作業に関する写真画像、報告書(電子データ)を添付

2. ビル管理の日常点検業務の効率化のための手法



点検

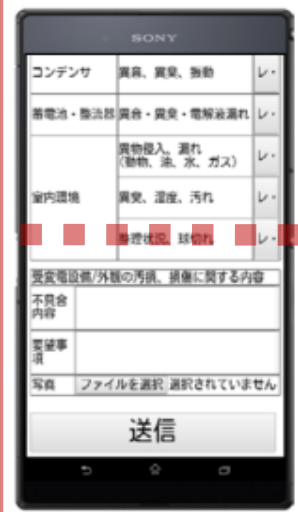
トラブル
対応

修理対応

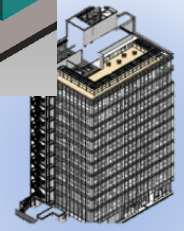
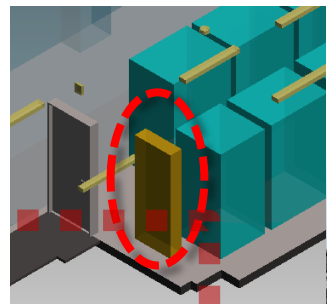
ビル管理担当者



設備機器
QRコード



タブレット端末
点検結果入力



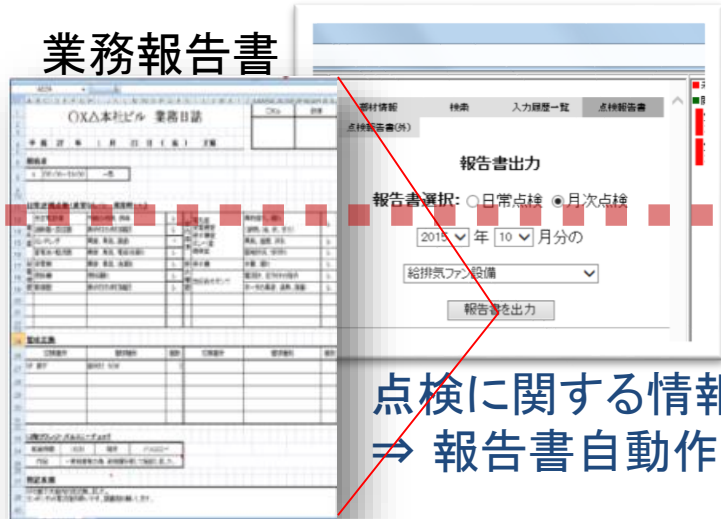
点検結果が
システムに
登録される



ビルオーナー

報告書を
メールで送付

業務報告書



報告書出力

報告書選択: 日常点検 月次点検

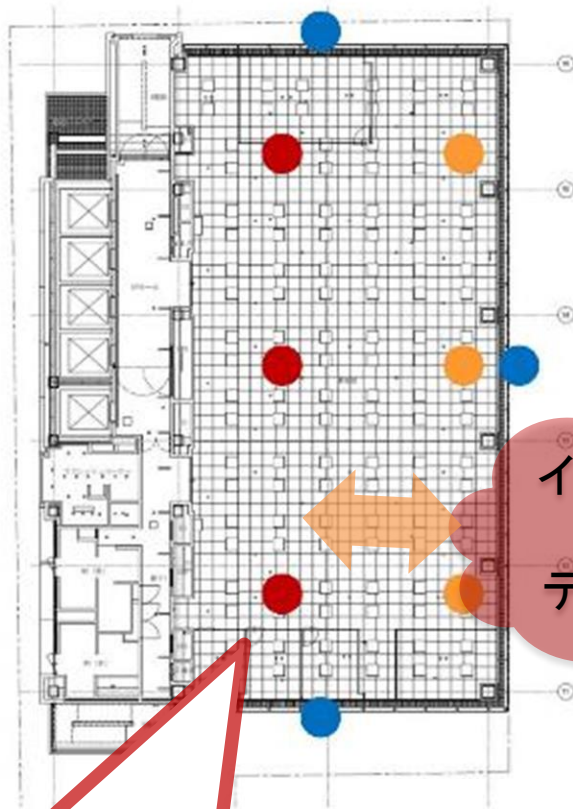
2015年10月分の

給排気ファン設備

報告書出力

点検に関する情報が蓄積
⇒ 報告書自動作成

3. 環境計測センサーによる温湿度、照度の情報表示



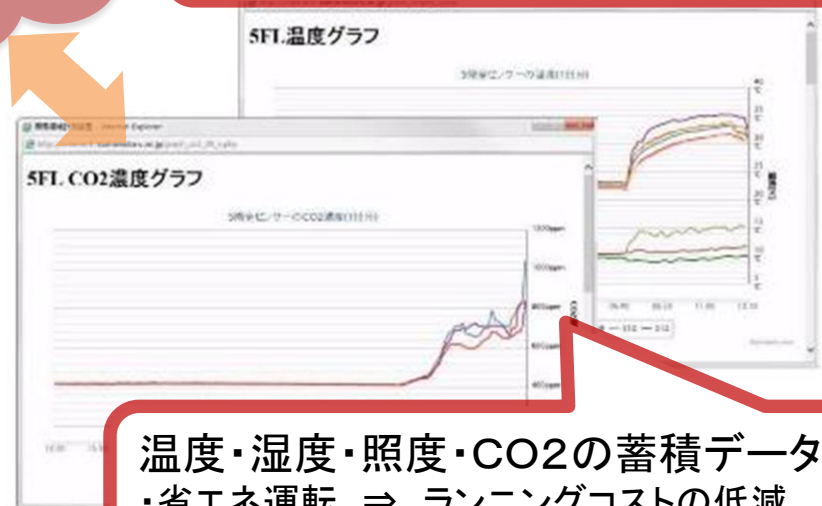
環境計測センサーの設置場所

- ×3 : 電源供給式、温湿度・照度・CO2センサー
- ×3 : 電源供給式、温湿度・照度センサー
- ×3 : 電池式、温湿度・照度センサー

5FL					10FL				
ID	1001	1002	1003	1004	ID	2001	2002	2003	2004
温度	24.5°C	24.8°C	24.2°C	24.6°C	温度	24.1°C	24.3°C	24.4°C	24.2°C
湿度	55.1%	55.5%	54.8%	55.3%	湿度	54.9%	55.2%	55.1%	54.8%
照度	110lx	115lx	112lx	113lx	照度	108lx	111lx	110lx	109lx
CO2	410ppm	415ppm	412ppm	413ppm	CO2	408ppm	411ppm	410ppm	409ppm

インターネット
&
データベース

ゾーンごとの温度・湿度・照度・CO2
データを表示



温度・湿度・照度・CO2の蓄積データ
・省エネ運転 ⇒ ランニングコストの低減
・省エネ改修、トラブル回避改修への提案

4. 図面、機器の仕様書、説明書、画像情報の統合

The image displays a screenshot of Autodesk Revit Architecture 2012. The main window shows a 3D BIM model of a building's mechanical system, including ductwork, pipes, and equipment. A red circle highlights a specific piece of equipment in the model. A callout box labeled "設備機器画像" (Equipment Image) points to a window showing a photograph of a ceiling-mounted air conditioning unit. Another callout box labeled "BIMモデルと各種資料とのリンク表示" (Link display between BIM model and various materials) points to a list of equipment specifications. A callout box labeled "竣工図" (As-built drawing) points to a 2D architectural drawing of the same system. A callout box labeled "BIMデータ" (BIM Data) points to the 3D model. A callout box labeled "2Dデータ" (2D Data) points to a table of equipment specifications. A callout box labeled "現況写真" (Current photo) points to a photograph of the actual installed equipment on a rooftop. The table of specifications is as follows:

HF32×2HF32×2
HF32×3
HF32×4
白熱灯-保安用、発電回路用
白熱灯-HID灯
電話用アクト二重床用

設備機器画像

竣工図

BIMモデルと
各種資料との
リンク表示

BIMデータ

2Dデータ

現況写真

BIMSで何をめざすべきか？

クライアント・メリットは・・・

4. 図面、機器の仕様書、
説明書、画像情報の統合

最適かつ合理的な
更新計画

1. 点検業務内容の
入出力点検履歴の蓄積

書類の検索不要・
書類の保管不要

5. 不動産情報の管理

2. 管理情報の共有と
連絡機能

タブレットによる確実な現
場確認管理

6. LCCシミュレーション

建物DB

3. 環境計測センサーによる
温湿度、照度の情報表示

タイムリーな環境把握・
設備状況の把握

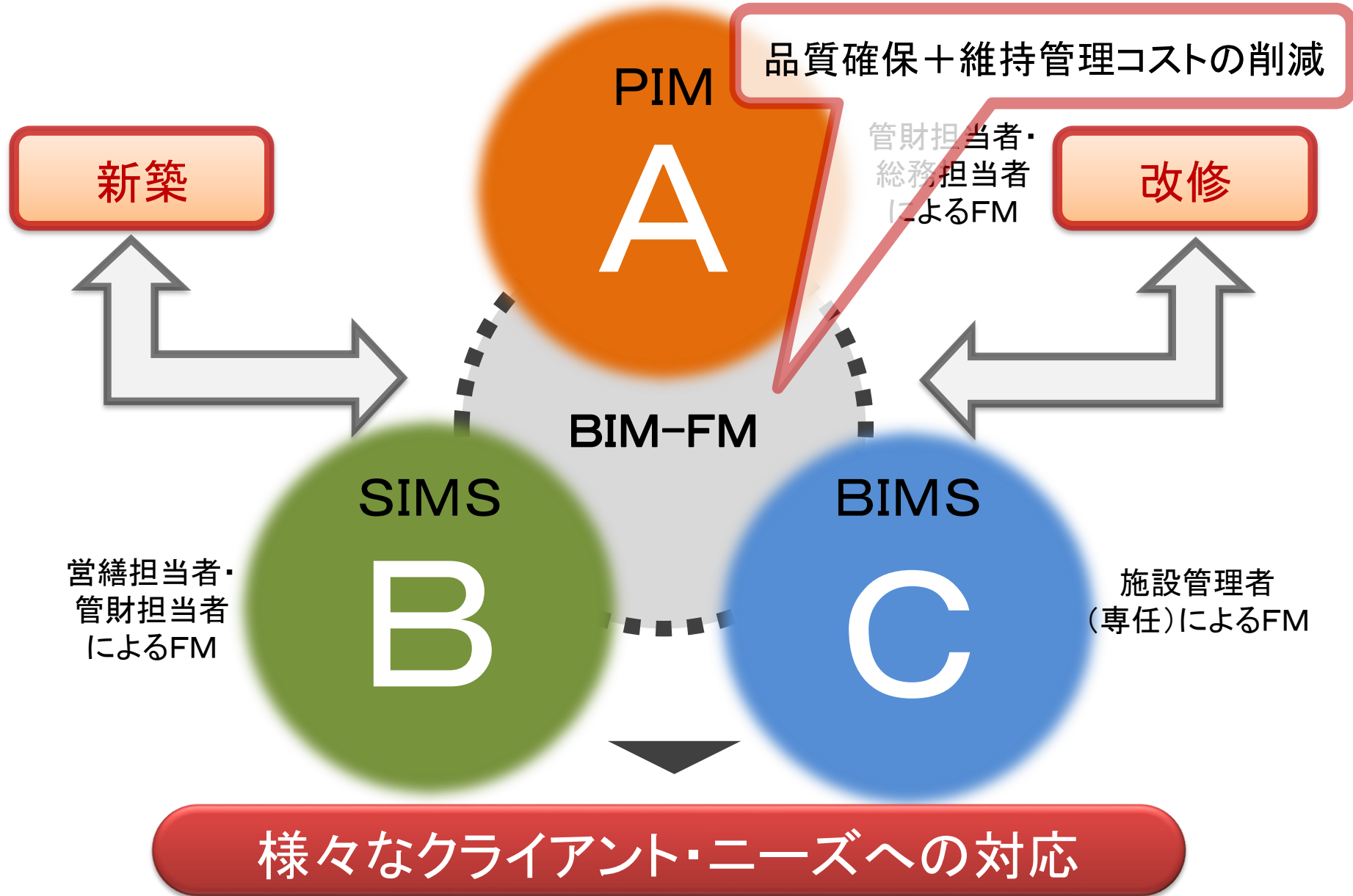
重要なこと

高い品質を確保した上で・・・

維持管理コストの削減

20%減・・・

BIM-FM 3つのシステムの活用



発注者にとって有用なBIMの活用事例

BIM-Cost

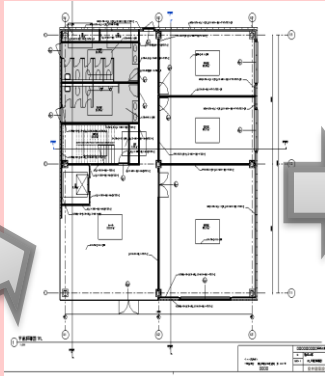
3-2

Excel VBA (Visual Basic for Application)を用いた集計プログラム

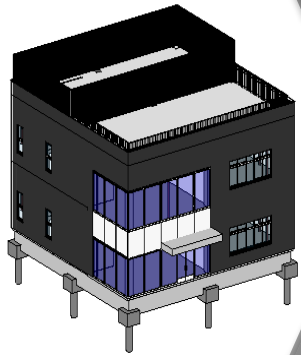
集計表のデータ仕分けを自動化

Revit

図面



BIMデータ



図面



概算内訳書式

名 称	内 容	歩 掛	数 量	単 価	金 額
(その他)					(12,570)
ALC間仕切り	ALC板		170 m ²	7.0	1,190
遮音間仕切り	LGS		160 m ²	6.0	960
LCS間仕切り			1,290 m ²	4.0	5,320
SD			30 m ²	70.0	2,100
階段手摺			60 m	20.0	1,200
サイン			800 m ²	1.0	800

正誤確認
不足情報の付加

仕分けとデータ入力

集計表

A	B	C	D
カーテンウォール	カーテンウォール	7	48.09 m ²
カーテンウォール	カーテンウォール	8	79.52 m ²
遮音壁	遮音壁	10	11.67 m ²
遮音壁	遮音壁	11	19.89 m ²
遮音壁	遮音壁	12	20.08 m ²
遮音壁	遮音壁	13	19.89 m ²
遮音壁	遮音壁	14	19.89 m ²
遮音壁	遮音壁	15	17.45 m ²
遮音壁	遮音壁	16	17.45 m ²
遮音壁	遮音壁	17	4.42 m ²
遮音壁	遮音壁	18	34.37 m ²
遮音壁	遮音壁	19	14.98 m ²
遮音壁	遮音壁	20	14.19 m ²
遮音壁	遮音壁	21	12.96 m ²
遮音壁	遮音壁	22	13.88 m ²
遮音壁	遮音壁	23	34.37 m ²
遮音壁	遮音壁	24	16.19 m ²

集計表

1	A	B	C
1	ファミリタイプ	面積	コスト
2	カーテンウォール	カーテンウォール	7
3	カーテンウォール	カーテンウォール	8
4	遮音壁	遮音壁	10
5	遮音壁	遮音壁	11
6	遮音壁	遮音壁	12
7	遮音壁	遮音壁	13
8	遮音壁	遮音壁	14
9	遮音壁	遮音壁	15
10	遮音壁	遮音壁	16
11	遮音壁	遮音壁	17
12	遮音壁	遮音壁	18
13	遮音壁	遮音壁	19
14	遮音壁	遮音壁	20
15	遮音壁	遮音壁	21
16	遮音壁	遮音壁	22
17	遮音壁	遮音壁	23
18	遮音壁	遮音壁	24

概算数量集計支援ツール

品名	数量	単価	金額
ALC板	170	7.0	1,190
LGS	160	6.0	960
LCS	1,290	4.0	5,320
SD	30	70.0	2,100
階段手摺	60	20.0	1,200
サイン	800	1.0	800

設計

集計表

集計表

コスト計画

概算数量集計支援ツール

BIM-Cost(数量集計支援プログラム)

BIMモデル＋数量システム

集計内容の視覚化

設計フェーズごとの集計方法(企画、基本計画、基本設計)

見えない数量を拾う

リアルタイム



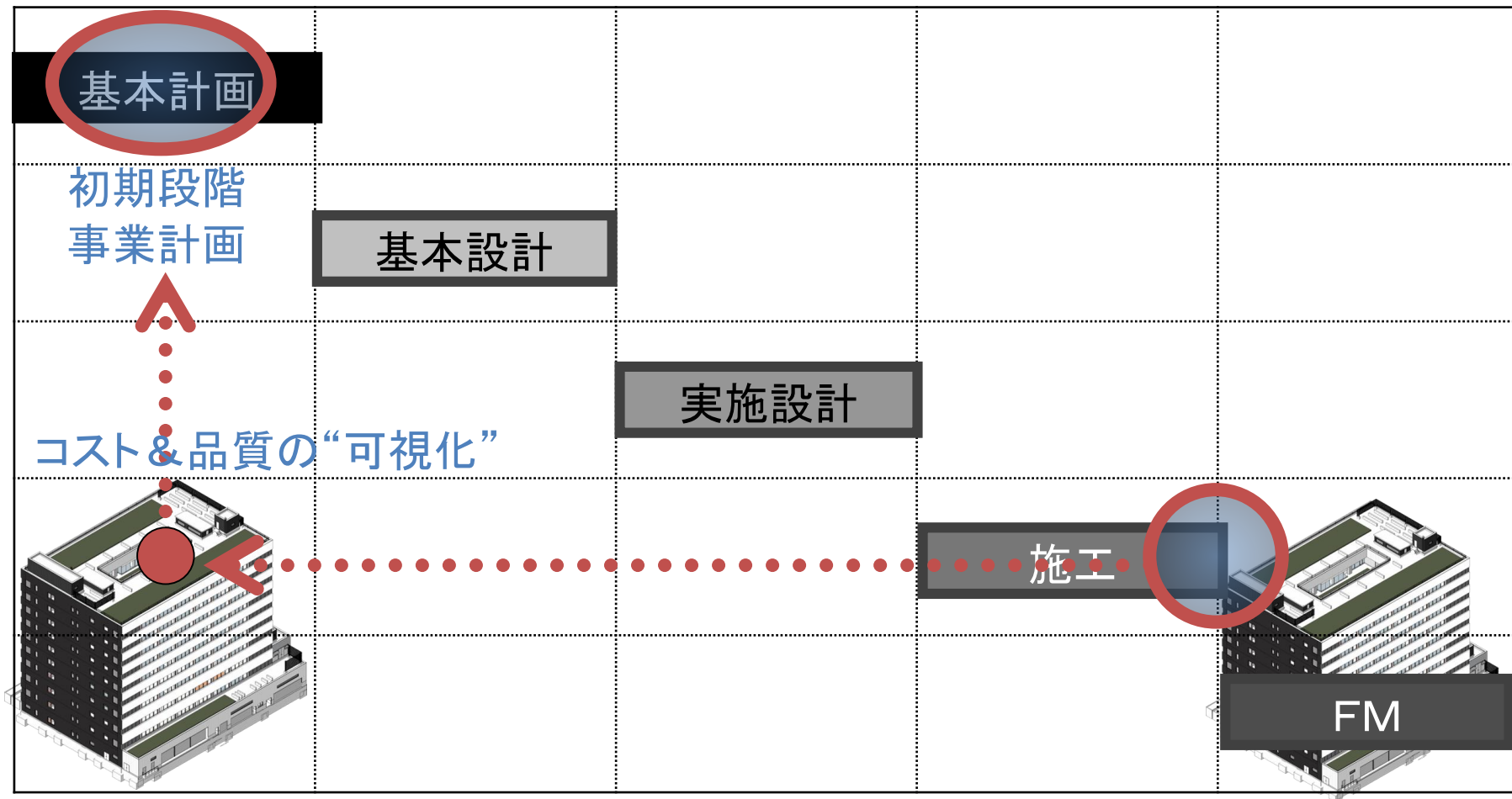
高い精度のコスト計画

発注者にとって有用なBIMの活用事例

BIM-Business

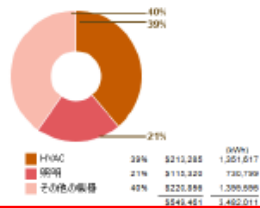
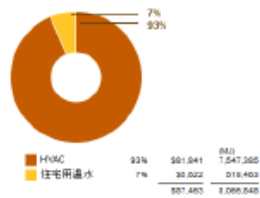
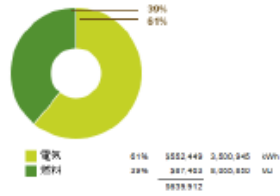
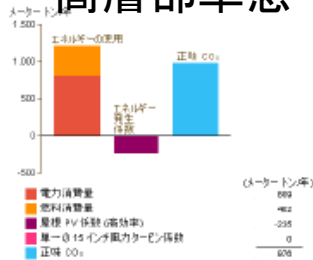
事業計画で可視化する『コスト&品質』

事業計画の初期段階において、BIMの活用により高い精度でスピーディに『コスト&品質』を把握することができる



BIM-『コスト&品質』(外装)の活用

計画案
低層横連窓
高層部単窓

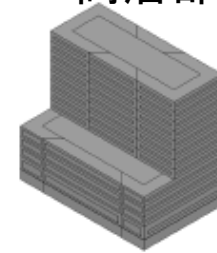


外装-コスト プログラム

構成要素	コスト (円)
ガラス	0.00
サッシ	2.00
断熱材	0.00
サッシ断熱材	0.00
サッシ断熱材	0.00
サッシ断熱材	2.00
サッシ断熱材	4.00
サッシ断熱材	0.00
サッシ断熱材	0.00



計画案
低層横連窓
高層部単窓



物件	36-3525394504-032, 139-0656874511
建築士事務所	064316
竣工年度	竣工: 2012年4月-7月
床面積	20,506 m ²
外壁面積	8,196 m ²
平均断熱能力	10.82 W/m ²
人体負荷	983 人
外断熱コスト	0.18
電気のコスト	50MWh
燃料費	\$11サーム

電気 EUI	170 kWh/m ² yr
燃料 EUI	302 MJ/m ² yr
合計 EUI	1,004 MJ/m ² yr

ライフサイクル電気使用	106,028,360 kWh
ライフサイクル燃料使用	241,975,509 MJ
ライフサイクル電気コスト	\$8,715,606

*30年の寿命とコストの0.1% 値引き率

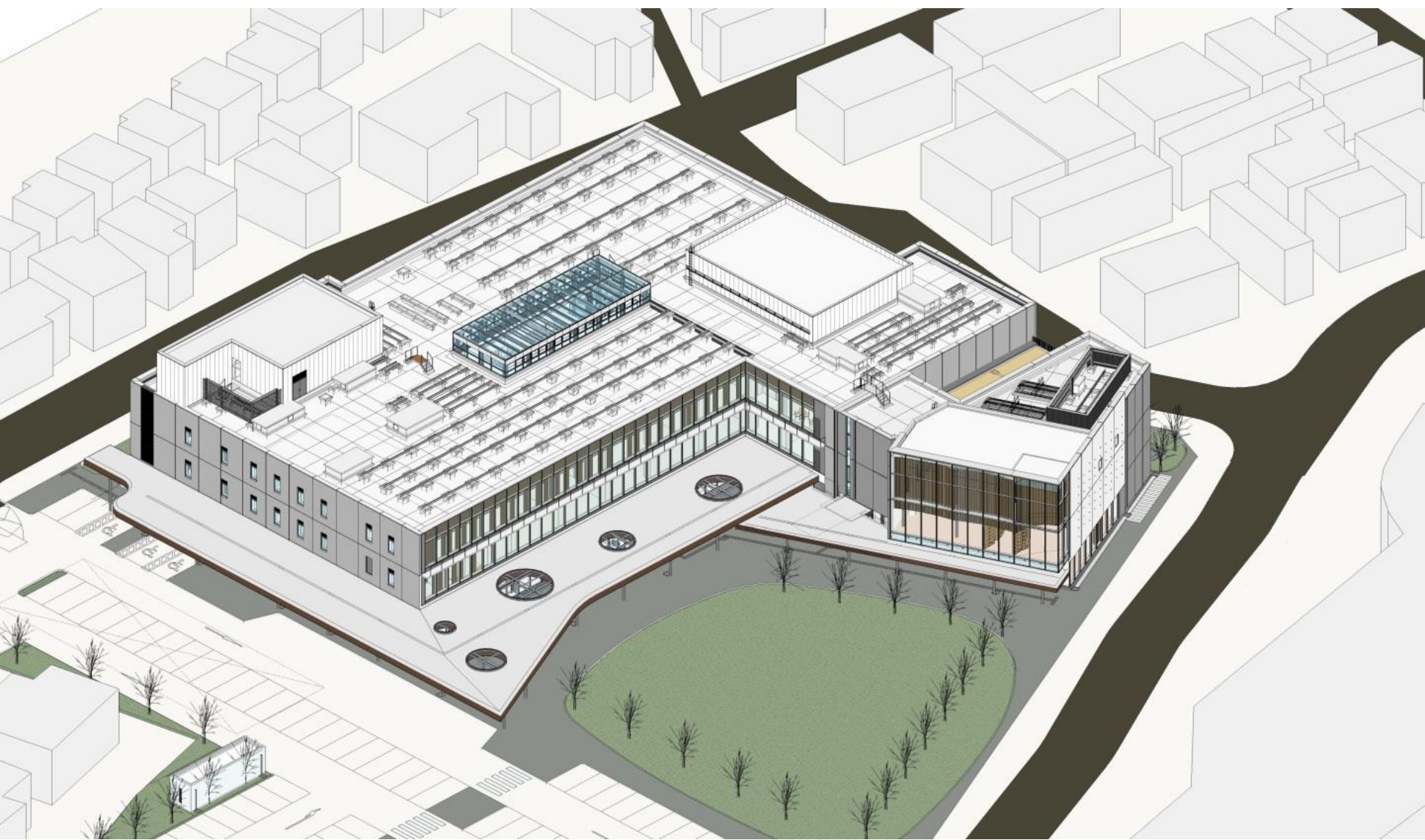
壁断熱材付 PV システム (高効率)	339,903 kWh/yr
壁断熱材付 PV システム (中効率)	679,806 kWh/yr
壁断熱材付 PV システム (低効率)	1,019,709 kWh/yr
壁-0.15 インチ風力タービン発電	1,062 kWh/yr

*PV 効率は、昼、中、夜の効率化システムそれぞれについて 8%、10% および 15% と変動す

発注者にとって有用なBIMの活用事例

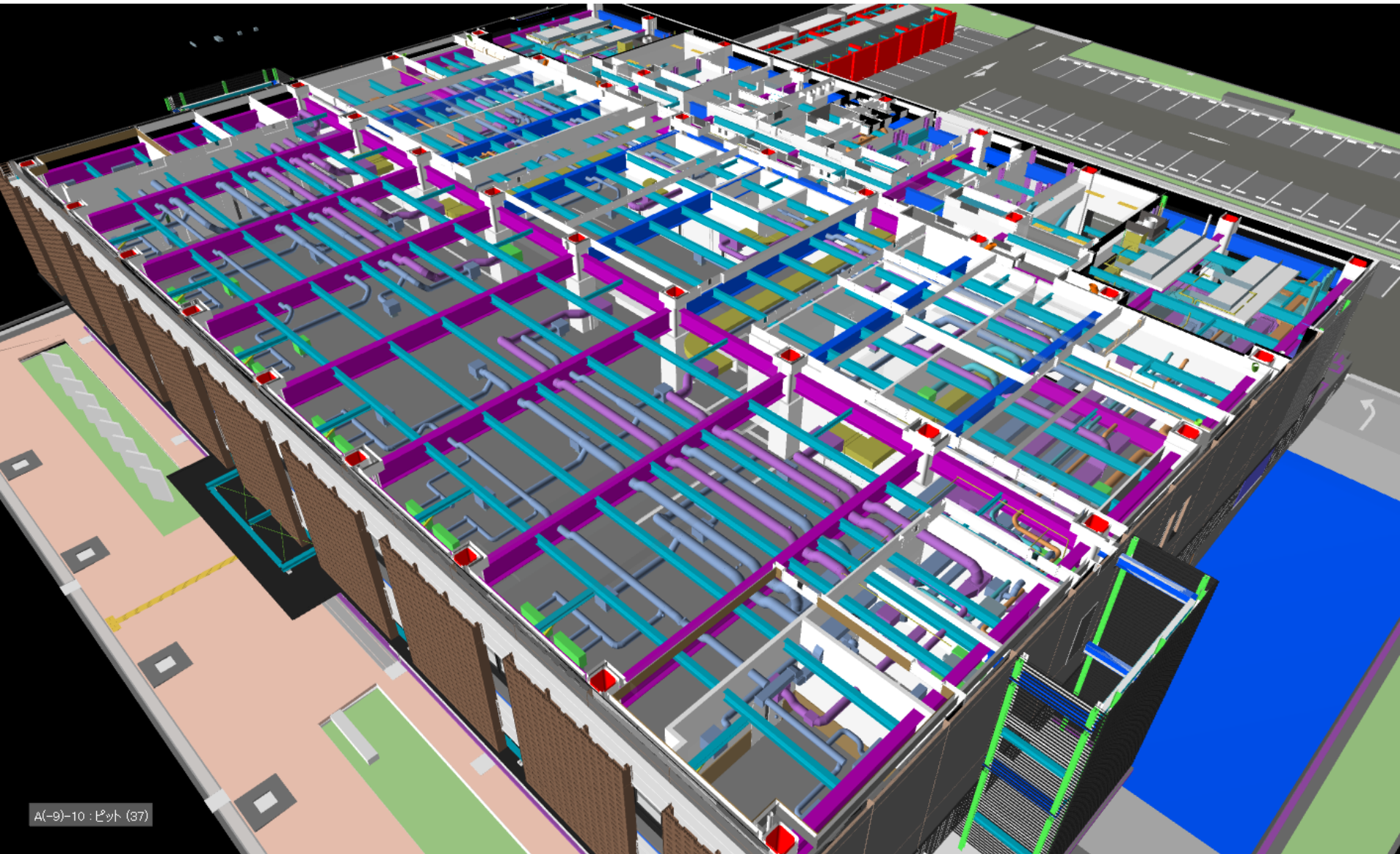
BIM-Design

3 - 4



北本市庁舎

“統合” フルBIM



“可視化”と“統合”
フルBIMの効果とは・・・

合理的な品質確保とコストダウン

環境性能の確保／LCCの低減

景観形成への配慮

新たな造形／ディテール



環境＋コスト＋品質＋形態の一元化

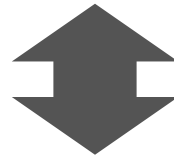
クライアント・ニーズ・・・

めざすべきBIM

めざすべきBIMと進化のためには・・・

クライアントが求めるBIM

正確でスピーディな経営判断



BIM-ライフサイクルプロセス

事業推進、費用負担への明快な回答

クライアントとBIMとの明快な接点を構築

それぞれが
連携すること

連携

BIM
-Design

BIM
-Cost

BIM
-Business

BIM
-FM



クライアントとの接点となるBIM

