

コストマネジメントのこれから

株式会社安井建築設計事務所 取締役専務執行役員 村松 弘治

1 はじめに

—コストマネジメントの目的—

クライアントが求める事業計画の実現には、我々設計者が、いかに成果イメージとコストをバランスさせながら、満足のいく設計を実行可能にするかということが必須条件である。つまり、事業はクライアントが求める「価値とコスト」のバランスの中で成立するものであり、加えて、これに関わるすべてのステークホルダーを満足させることが、コストマネジメントのあるべき姿であり、目的になると考える。

我々を取り巻く業務の中での主たるステークホルダーは、クライアント・発注者、ユーザー、施工者、設計者である。

クライアント・発注者は極力コストを抑えながら要求水準をクリア、または向上させたい。ユーザーは機能性や居住性の充実を図りたい。施工者は定められた契約仕様の中で、できるだけ利益を

得たい。そして設計者は要求水準や限定されたコストの中で、いかに魅力的な建築に仕立てていくかの知恵を絞る。つまりそれぞれの思惑を共有し、納得のいく形で明らかにすることがコストマネジメントに求められるミッションであろう（図1）。

本稿では、これからのコストマネジメントに求められる重要な視点と、ステークホルダーの情報共有のための手法について述べたい。

2 コストマネジメントにおける重要なポイントとは？（図2）

—基本設計のコストマネジメント—

設計監理業務における段階的なシーケンス型の設計プロセスにおいて、最も重要なコストマネジメントのフェーズは基本設計段階である。基本設計の前半でコストマネジメントの約80%が決定されてしまうと言っても過言ではない。

特に、配置、建築ボリューム（面積・階数）、構造種別・架構、平面・断面、設備（熱源）、BCP・環境などの計画を初期段階に着実に決定していくことが、価値とコストをバランスさせ、不調・不落を防ぐポイントでもある。



図1 建設事業におけるステークホルダー

- ① 基本設計におけるコストマネジメント
- ② ステークホルダー間の情報共有
- ③ ライフサイクルマネジメントの視点
- ④ ICTの活用と導入

図2 コストマネジメントにおける重要な視点

もちろん、上記項目を決定づける際には、十分な性能及びコストの比較検討が必要であることは言うまでもなく、同時にVE・CDをバランスよく実施し適正化を図ることも、効率的なマネジメントには欠かせない（図3）。

このように、基本設計におけるコストマネジメントの重要性は理解しつつも、設計フェーズにおけるこの段階は、機能、面積、ボリューム、意匠、コストなどの様々な要素を多方面から同時に検討しなければならず、スピーディーなコストマネジメントと両立させることにも苦慮しているのが現実である。

安井建築設計事務所では、設計を進捗させながらコストバランスをしっかりと把握できることが、このような「先行型コストマネジメント」には重要と捉え、BIM（Building Information Modeling）設計を活用した概算システム“BIM-Cost”を開発・試行し、現在は定常的に運用している。同システムの詳細については後述する。

3 ステークホルダーの情報共有のための手法とは？ —BIM設計による可視化—

事業計画において第一に情報を共有すべきは「要求水準と前提条件」である。まずは、クライアント・発注者、ユーザーがしっかりと共有し、設計者が明確に内容を把握することが重要である。

次に共有すべきは、成果イメージとコストの相

関情報である。言わば「価値とコスト」のバランス関係を相互理解しなければならない。

つまり、事業性と結果がどのように結びつき（ビジュアル化）、どの程度のコストで実施できるかを定性的かつ定量的観点で明確化（可視化）することが必要になってくる。そこで近年、事業における最適な情報共有の可視化の手法として考えられてきているのがBIMの活用である。

現在、BIM設計は、試行や活用のすそ野が広がり、設計・施工プロセスの多くの場面、様々な分野で利用されるようになってきており、情報共有及び可視化のツールとしても高く認知されてきている。そして、このBIM設計の活用は、ビジュアル化の面では、CG、VR、3Dプリンターの急速なレベルアップによって、格段の進歩が見られ、クライアント・発注者・ユーザーと設計者との情報共有がかなりスムーズに進化してきていると考える。

一方、BIMデータの定量的活用については、誰もがその活用価値を認めつつも設計プロセスでの定着した利用手法が確立していないため目立った進捗には至っていない。

これを打開していくことも視野に入れ、当社では、いち早くBIMデータの秀逸さに注目し、とりわけコスト算出とFM分野、そして事業計画段階における導入可能性において取組みを実践してきた。BIMを媒体に、「価値とコスト」の可視化と定量化を図ろうという取組みである（図4）。

この取組みは、ステークホルダーの情報共有を活性化させ、プロジェクトの可視化は、相互の信頼関係構築にも大きく貢献し、スムーズなプロジェクト運営にも繋がってきている。

コストマネジメントの約80%を占める！

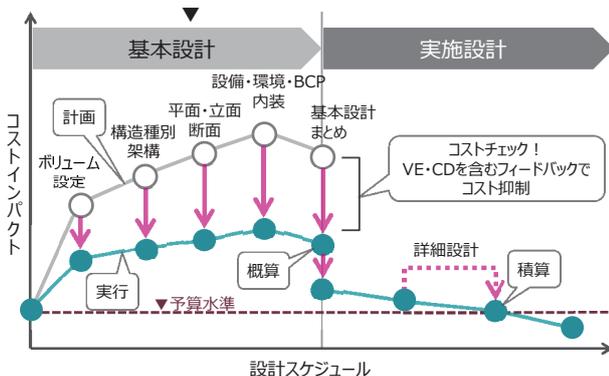


図3 基本設計段階におけるコストマネジメントのイメージ

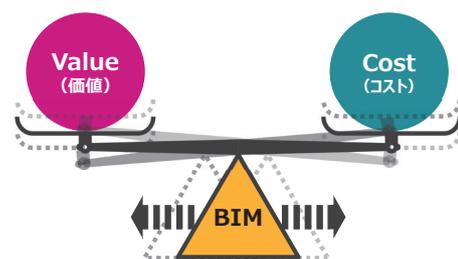


図4 BIMがValueとCostをバランスする

このように、統合ツールであるBIMの活用は、設計のみならず、事業計画においても大きなポテンシャルを有していることが分かってきており、実施プロセス（思考プロセス）の改変や新たなビジネスモデルの可能性についても論じられ始めている（図5）。

BIM-Costで何ができる？

4 クライアントと設計者のための概算システムー

ステークホルダーの情報共有のツールとしてBIMの可能性は前述のとおりであるが、コストマネジメントにおけるICTへの取組みも少しずつ進

化してきている。

先に少し触れたが、当社では、設計におけるBIMデータに内在する数量・面積を含む属性情報を活用し、5年前に数量集計支援ツールとして“BIM-Cost”のシステムを開発した。このシステムは、主に基本設計時の概算に用いて、BIM設計データから短時間で精緻な数量を算出し、前述した基本設計におけるコストマネジメントを確かなものにしていく（図6）。

最近では、ほとんどの新築プロジェクトでは同システムを活用し、基本設計の品質（価値+コスト）を高めている。定められたLOD（Level of Development）に従い、BIM設計を推進することで自動集計を可能にし、意匠設計者は成果イメージとコストのバランスを見ながら、デザインと仕様決定に集中することができるというメリットも見られる。

現在は、建築部門での活用が主流であるが、設備分野での試行も始まっている。むしろ、維持管理までのデータの有用性などを考えるとこちらの方に大きなメリットがある。

単価の設定については、コスト計画担当による蓄積データと市況から割り出しているが、今後は、この部分でも定性的データの分析と予測が必要である。ICT技術を用いた単価設定がますます進化するものと思われる。

これらからのコストマネジメントのあり方を考えるとき、設計プロセスにおけるあらゆるデータ活用は必須になるであろう。むしろそういったプロセスを確立しなければ、少子高齢化社会を生き抜き、クライアント・発注者の信頼を得ることはできないと考える。

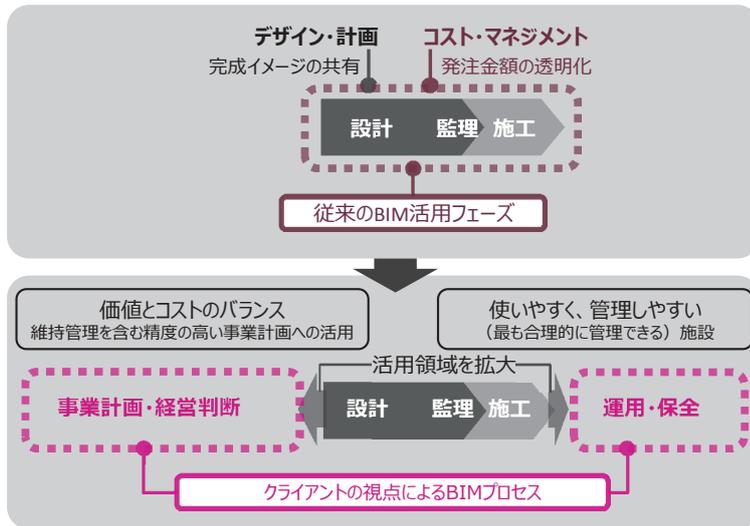


図5 クライアントの視点によるBIMプロセスの変化

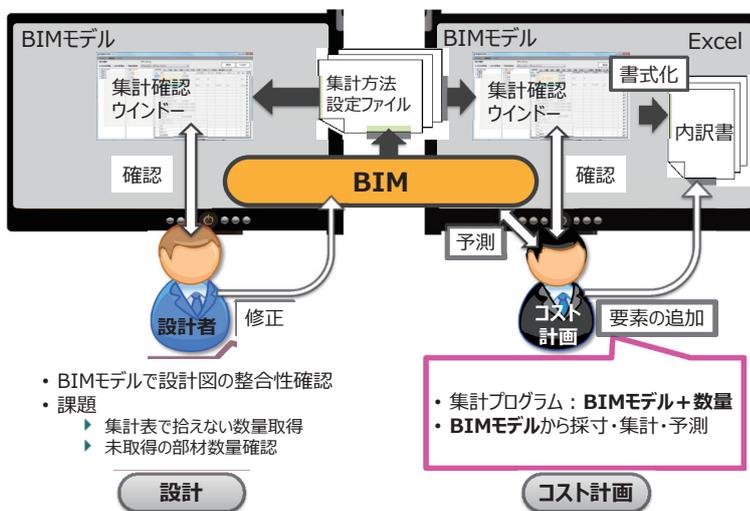


図6 API (Application Programming Interface) を用いた “BIM-Cost”

5 ライフサイクルマネジメントから事業を俯瞰すると！ —LCCを見ているか？—

基本設計における取組み、ステークホルダーの情報共有と同様にコストマネジメントに重要なのが、ライフサイクルマネジメント（LCM）の視点である。

コスト計画というと、総じてイニシャルコストマネジメントを指すケースが多い。事業計画においても、まずは発注予算に合致するような仕様スペックまでVE、CDが行われる。いわゆる一般的に「コストを収める」という行動が主流であった。

しかしながら、これからの事業全体を考える上で、イニシャルコストのマネジメントのみに傾注することは、かえって事業の質の低下を招くという指摘もある。むしろ、ライフサイクルコスト（LCC）から事業計画を組み立てることで、より良い建築／プロジェクトに到達できるだろうという考え方が定着しつつある。つまり、安かろう悪かろうでは建築は長持ちしないし、多くの投資で建築する施設は、より良いエイジングやサステナビリティを確立する必要がある、竣工後の長期間の合理的維持管理や、環境負荷低減のためには事業初期投資が必須な場合もある。したがって、今後はその辺をしっかりとスタディーし、見極めて事業を推進する傾向が高まっていくと考える。

「価値とコスト」のバランスは、イニシャルコスト＋ランニングコスト＝ライフサイクルコストの視点で評価することで合理性が高まる。

とりわけ、ランニングコストにかかる費用はLCC全体の70～80%にもなる（図7）。いかに光熱水費を抑え、維持管理を容易にできるかによって、LCMの価値が向上し、ひいては建築／プロジェクトの価値に繋がると考える。因みに、この論理に従うと、価値とコストのバランスのとれた事業は、LCCのみならず、環境負荷低減や長寿命化、LCCO₂低

減も達成する傾向にある。

この性能と品質のバランス、無駄のないコンパクトな計画は、イニシャルコストの大部分が決定する基本設計の中盤までに決定づけられる。つまりこの時点で、ランニングコストや維持管理への予測も必要になってくる。したがってLCMを考えると、基本設計が最重要フェーズと捉えることができ、コスト面での注力が必要な理由がここにもある。

運用面におけるコストの価値観を持つことは、即ち従来の段階・連続のシーケンス型プロセスから同時・並行のコンカレント型への思考の転換にも繋がる（図8）。基本設計初期段階に、いかに総合的に事業コストを算出し、イメージと結びつけることができるか？ 今後の展開に期待したいところである。

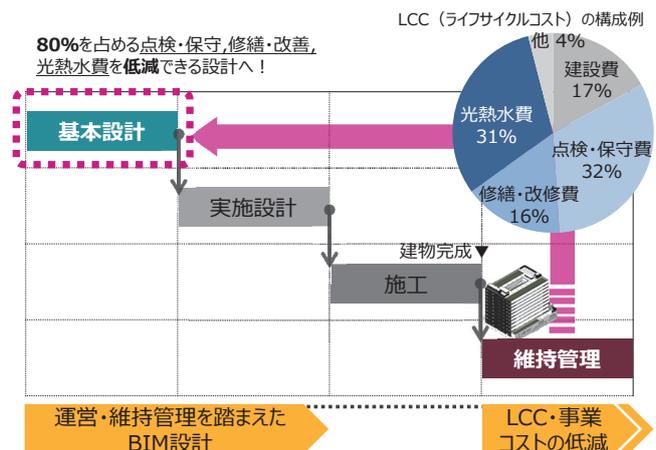


図7 ライフサイクルコスト低減に繋げるBIM

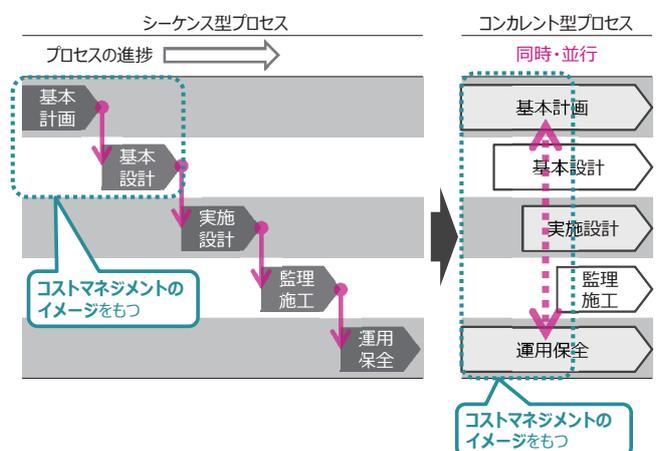


図8 シーケンス型プロセススキーム→コンカレント型プロセススキームへ

BIM-維持管理のメリットとは？

6 一トータル・コストマネジメントのために

前述のとおり、LCMを分析すると、維持管理コストの合理的低減が事業計画においては大きな要素であることが分かっている。経営的にもこの低減は重要な視点となっている。

維持管理コストの中でも、とりわけ省エネルギー化とランニングコストダウンは大きなインパクトがある。この目標をクリアするために、現在は主にBEMSが用いられているが、このシステムはエネルギー関連のみ、かつ単体の建築内運用のマネジメントに限定されている（図9）。私たちの思考は閉じられたシステムから脱皮し、多面的に連携・連続してライフサイクルコストを低減しようとする試みであり、状態把握・分析・運用指示をBIMで定量的に行おうというものである。

つまり、BIMのデータベースを活用し、BIM維持管理システム+BEMSのネットワーク・コラボレーションにより、複数の施設・建築を一元管理しようとするものである（図10）。当社では、熊本大学大西研究室と協働開発し、2015年から実際の本社ビルプロジェクトでBIM-FMの実践を始めている。

このシステムは、設備機器の状態管理と独自のセンサーによる環境管理からスタートしたが、最近ではこのシステムを更にブラッシュアップし、BIMと通信機能を紐づけ、空間状況や省エネ効果の可視化などにも及んでおり、更に、中長期修繕計画まで踏み込もうとしている。

ビルキャン BuildCAN

7 (Building+Cloud+Architecture by Network)

BIMと通信機能とを紐づけたこのシステムは、IoT環境センサーとBIMモデルを連携させた建築マネジメントシステムである。BIMモデルデータと直結するシステムであること、そして新たな維持管理システムへの移行が不要であることがポイ

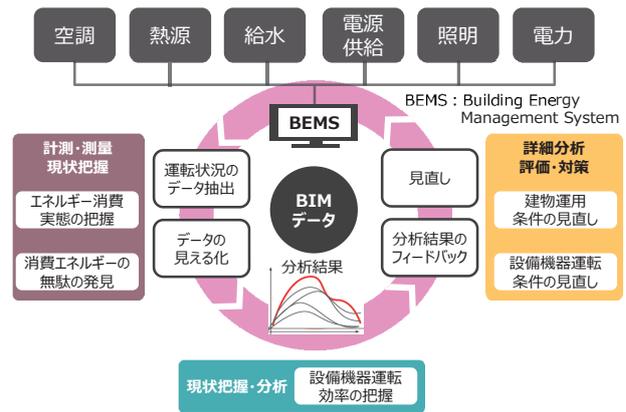


図9 BIMとBEMSの一体化とコラボレーションイメージ



図10 「建築情報マネジメントシステム」日常点検業務の効率化のための管理手法

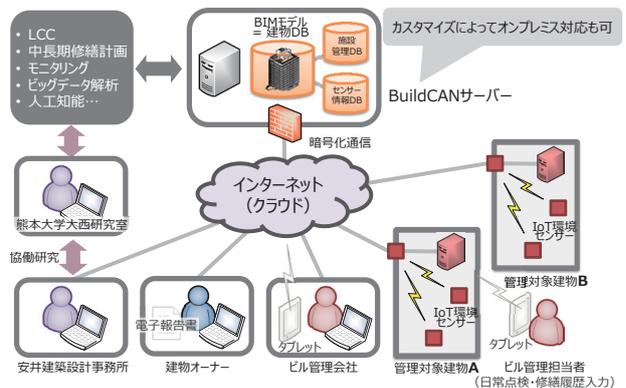


図11 BuildCANのシステムイメージ

ントである（図11）。

主なサービス機能は、

- ① 施設維持管理～清掃履歴、修繕・改修履歴、保守点検履歴など
- ② IoT環境センサーによる照度、温度、湿度、CO₂監視とマネジメント（図12及び図13）
- ③ 建築情報の一元管理（面積、気積、仕上げ材

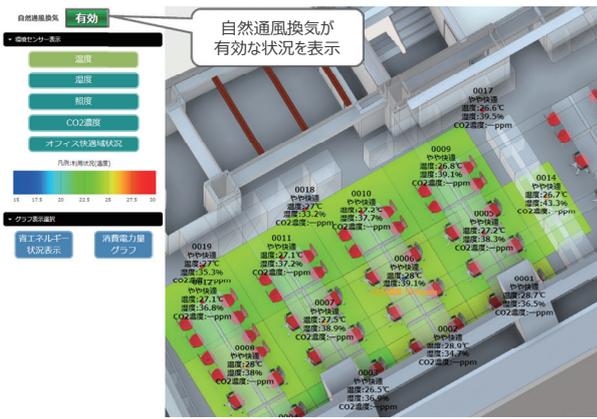


図12 IoT環境センサーから取得した「温度・湿度・照度・CO₂濃度」情報の可視化

料、各種機器情報)

④施設情報の一元管理（完成図、保守の手引き、連絡網など）

このシステムはクラウドで展開されるため、複数の施設も容易に一元管理できるところにある（図14）。

保有する施設資源を精度を高めて把握できるため、資産管理（プロパティマネジメント）や新たな事業計画（プロジェクトマネジメント）、そして的確な経営判断にも繋がる事が期待されている。

8 クライアントが求めるコストマネジメントとは？
—事業計画と経営への活用—

これまで述べてきたとおり、クライアントの事業計画の成否のカギとみているのが「価値とコスト」のバランスである。つまり、いかにコストを

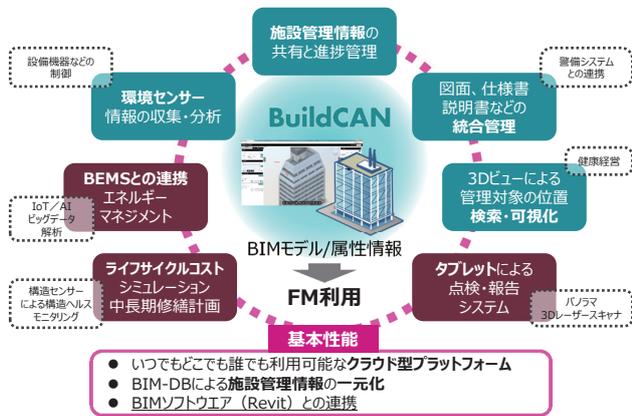


図14 BuildCANサービス（ビル経営・運用のプラットフォーム）



図13 IoT環境センサー情報の分析・評価
（消費電力量と予測値比較による省エネルギー状況）

セーブしながら合理的に新しい価値を生み出すことができるかがポイントである。そのためには価値の品質格付けと段階的コストの明確化が必須であるが、ICT技術やBIMデータベースの活用は瞬時にこれらのケーススタディーを可能にする。したがって、クライアントにとっては即座に最適なバランスの「解」を受け取り、経営判断を下すことができる。言い換えれば、価値とコストを早い時期に、かつ精度よく知ることによって、大きなメリットを得ることにもなる。

BIMには事業計画のために必要とされるデータが数多く含まれている。面積、空間、仕上げ、機器などの属性情報である。これらは建築を形作る情報でもあるが、コスト算出システムや維持管理・保全算出システムと連携させることによって、施設資産管理も可能にする。

更に、施設資産のネットワーク管理が可能になれば、建築単体としての高品質な管理から複数施設の同時資産管理まで、クライアントにとっては経営資源としての「CREやPRE」を多面的に捉える機会が生まれることになる（図15）。

つまり、BIMは今や維持管理・保全、施設資産管理と連携し、合理的経営を可能にするデータベースになりつつある。

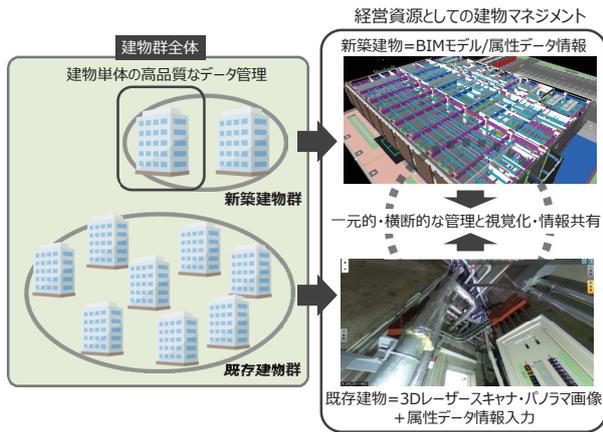


図15 経営資源としてのCRE/PREを多面的に捉えることを可能にするBIM

9 これからのコストマネジメントと展開は？

設計同様、コストマネジメント分野においてもデータベースの蓄積と精緻な分析と予測が求められる時代が来ている。これらをうまく活用するためには、どのようなデータを収集し結果に結びつけるかを明確にすることが重要であろう。そのためには、ICT技術を利用した基本設計フェーズでのスマートかつスムーズなコスト算出とリテラシーが必要になると考える。

これからのコストマネジメントの分野において考えられる課題と展開について、いくつかのキーワードを挙げると、

- ① 拡大
 - ・ BIMを活用した積算

- ・ 算出のシステムと同時に基準の検討
- ② ベンチマーク
 - ・ BIMを活用した概算システム
 - ・ 設計側でどのような入力が必要か？ そのための設計のLODを明確にする
- ③ プロトタイプモデルの蓄積
 - ・ 実プロジェクト中で試行を繰り返し行い、実績を積み重ねる
 - ・ 改善とレベルアップ
- ④ LCMへの意識
 - ・ 事業計画レベルのコスト理解
 - ・ LCCを意識する
- ⑤ データ活用
 - ・ データの根拠、分析結果を明らかにする

これら一つひとつ解決することが、コストマネジメントのレベルを向上させ、更にクライアント・発注者と設計者の信頼関係を醸成し、プロジェクトに関わるすべてのステークホルダーの理解を得て、高いレベルのプロジェクトや事業計画に昇華できると考える。また、様々な情報統合によって、新しい価値の創出とコストマネジメントにも新たなステップアップが期待される（図16及び図17）。

その結果、我々を取り巻く業務環境やプロセスにも変革が起こり、社会基盤構築にも新たなフェーズへの展開が想定される。Society5.0を基盤とした興味深い時代が到来し、建築分野の事業においてもこれまでにない新しいビジネスが創出されることを期待したい。

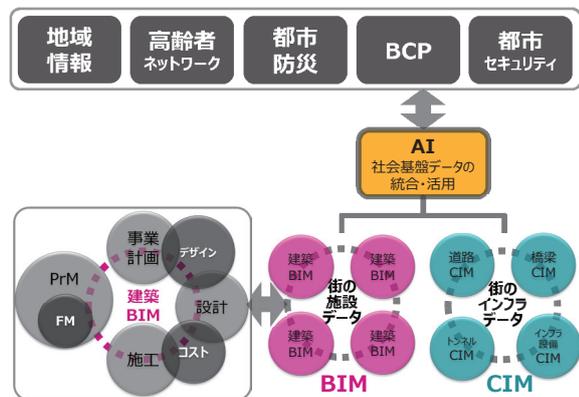


図16 社会基盤を構築するBIM



図17 BIG DATAを基盤とする現代社会の課題解決