

# 建設分野のクラウドサービス利活用

(一財)建築コスト管理システム研究所・新技術調査検討会

## 1 はじめに

近年のICT情報通信システムの進展は目覚ましく、電車でスマホに熱中する若者、コンビニでタブレットなどの情報端末を操作する店員、パソコンで所在をフォローされた注文品を届けると即入金までも端末処理する宅配業者と、至る所で日常的に眼にする光景である。建設分野でも、かつての図面を抱え、野帳を片手に走り回った現場マンの今は、片手に持った情報端末で必要な図面データを呼び出し、現場を確認、写真や処置・指示と記録をとって、その場で発信・報告する姿は当たり前になっているのだろうか。

これまで、ICTを活用した建設技術の開発は、耐震設計のための振動解析や構造計算、空調設備等の計画や設計、環境影響の評価、施工の計画や管理、維持管理などへの活用が積極的に進められてきた。

本検討会でも、過去「ASP<sup>1</sup>を活用した建設業の業務改善の調査報告（66号／2009.7）」、「就労管理システムへの新たな展開（83号／2013.10）」で技能労務者の就労・安全管理の面でのASPの利活用について報告し、また、本機関誌の特集では、「建築生産における高度化の取組み（68号／2010.1）」で国総研を始めとする建設各社のICTの利活用の取組み事例を報告してきた。

2000年代になって、他者のソフト・ハードによるASP利用が出現し、2010年代になるとインター

ネット等の通信技術や大容量の情報処理技術、更には廉価で使い易い端末の目覚ましい発展で、冒頭のような光景が当たり前のように変化してきた。

今回は、その展開の象徴のようなクラウドをキーワードに、建設各社のホームページからクラウドサービスの利活用に着目して、その現状と先進的事例、今後の展開の可能性について調査したものである。

## 2 クラウドサービスとは

クラウドサービスとは、ネットワークを介して、多様な端末から、あらかじめ用意されたICTリソースを利用できるサービスである。利用者は必要な時に必要な機能を必要な分だけ使うことができる。ICTリソースは標準化されているため、素早く、コスト効率よく、柔軟に拡張して利用できるのがポイントとなる。

クラウドには、カバーする領域に応じて三つのサービス形態がある（図1参照）。

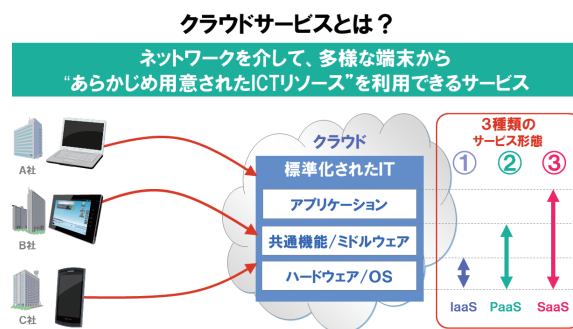


図1 クラウドサービスの3形態

<sup>1</sup>ASP：Application Service Provider

**IaaS (イアース): Infrastructure as a Service**

コンピュータ装置をサービスとして提供するもの

**PaaS (パース): Platform as a Service**

アプリケーションを効率よく搭載するための共通機能を提供するもの

**SaaS (サーズ): Software as a Service**

アプリケーション機能全体をサービスとして提供するもの

クラウドという言葉が使われるようになったのは2006年頃で、インターネットのことをよく雲の絵を描いて表したことからそう呼ばれている。歴史を遡ってみると、米国で1998年に始まったASPがその原型である。

日本での“ASP”から“クラウド”への経過を概観すると、

- 1999年11月 ASP促進のための任意団体設立  
(ASPインダストリ・コンソーシアム・ジャパン)
- 2007年4月 ASP-SaaS普及促進協議会設立  
(総務省と合同)
- 2010年12月 ジャパン・クラウド・コンソーシアム設立
- 2011年9月 前掲任意団体が特定非営利活

動法人ASP・SaaS・Cloudコンソーシアム(ASPIC)に名称変更

と、近年著しい成長を遂げている。

クラウドは、ASPが始まったころより、ネットワークや仮想化の技術が進展してきたことにより、その利便性が飛躍的に高まっている(表1参照)。一方、外部のサービスを使うという点では、アウトソーシングの一形態でもあるので、事業者のセキュリティ対策や内部統制を担保した運用力、事業者自身の事業継続性を見定めることが重要である。

### 3 クラウドサービスの建設分野への展開

建設通信新聞の2009年12月8日の建設論評「クラウドへの期待」に、“昨年からことしにかけて、さまざまなクラウドコンピューティングサービスが登場し始めている。”一方、11日には、アセットマネジメント分野でクラウドサービス利用のビジネスモデルが評価を受け、世界的なポーター賞のD社受賞報道が、更に2010年7月12日版では、前掲ASPIC調査によると、“クラウドは建設プロジェクトを担うゼネコンが複数企業間の業務効率

表1 クラウドサービスと自社運用システム(オンプレミス)の比較例

項目	観点	クラウドサービス	オンプレミス
基本的な違い	最も大きな差	利用	所有
	利用対象ユーザ	不特定多数(特定業界向け、個人ユーザ向けもあり)	特定の企業/団体もしくはそのグループ内
	リソースの共有	共有(一部専有もあり)	専有
	ネットワークアクセス	インターネットまたはVPN/専用線	イントラネット(企業内専用ネットワーク)
メリット	コスト	○ リソース共有+自動化による(△ 高品質なデータセンター/運用を行う場合、オンプレミス比でのコストメリットが小さくなる)	× 共有部分が無いため(△ ボリュームディスカウントがきく場合)
	導入期間	○ 予め用意されているため	× 個別手配+構築のため
	カスタマイズ性	△ 標準化されているので限定的	○
	リソースの拡張性	○	×
主な使い分け		コスト低減(所有→利用) 運用業務からの解放 事業変化への柔軟な対応 スモールスタート/拡張性 期間限定用途	外部にデータを持ち出したいくない システム固有の用件が大きい(標準化されたクラウドに適用できない) 既に自社に人・データセンター・リソースがあり継続活用した方がコスト効率が良い

ツールとして活用されているほか、全国各地に分散する建設現場の情報共有にも利用されている。工程や企業間ワークフロー、購買・見積もり、契約、電子納品、労務などの管理ツールとして使われている。そのクラウドコンピューティングを活用する建設分野の企業は15,000社に達する。”と報告されている。

そこで、建設分野の各社ホームページからクラウド関係のニュースリリースを抽出した。

#### 2010年

10/29 大林組：携帯電話による、震災時の建物やインフラの被害情報自動集約システムを開発・展開

#### 2011年

1/25 鹿島建設：流体解析システムをクラウドサービス活用により実現—建設プロジェクトに用いる流体解析システムでは日本初—スーパーコンピュータからパブリッククラウドへ移行、データの集約・管理も実現

6/14 清水建設：ウェブ上で建物内外の光環境を素早く可視化

6/15 大成建設：「ASP・SaaS・クラウドアワード2011」（主催：前掲ASPIC）においてユーザ部門初代総合グランプリを受賞（建設サイトシリーズ（作業所Net他））

7/6 大林組：「らくエコ」ウェブ版（クラウド利用）省エネ支援サービスの開発

8/25 大林組：NEC、グラフィソフト「スマートBIMクラウド」構築のアライアンスを締結

11/1 竹中工務店：働きやすさと省エネを両立させるための実証実験室「Smart Life Office<sup>®</sup>」を技術研究所に設置—建物施設管理のクラウド化への布石—

11/10 大成建設：図面データを現場に スマートパッドで工事記録写真などを楽々編集—iPhone / iPad 向けアプリ「Field Pad」の開発—

#### 2012年

5/24 大林組：BIMを街全体へ拡大した「SCIM」の提案—サステナブルなスマートシティづくりへのサービスを提供します

7/18 大林組：タブレット端末3,000台を現場に導入—現場のワークスタイルを変革し、品質・安全を向上

8/23 奥村組：「廃棄物統合管理システム」を開発し、災害廃棄物処理業務を省力化—クラウドサービ

スを利用し、廃棄物の運搬、処理状況を一元管理—

9/5 鹿島建設：タブレットを利用した車両運行管理システム“スマートG-safe”—石巻ブロック災害廃棄物処理事業で大規模適用開始

#### 2013年

2/26 鹿島建設：iPadを利用した動植物・環境モニタリングシステム「いきものNote」を開発—福岡県五ヶ山ダム堤体建設工事で有効に活用中

3/18 前田建設工業：タブレット端末を施工管理に適用

4/24 大林組：大林組、ワークスタイル変革に向けて1.5万人規模でOffice 365を活用した情報基盤を導入—NECと日本マイクロソフトがシステム導入を支援

6/17 鹿島建設：世界初、クラウドサービスを利用したBIMプラットフォーム「Global BIM」を構築—セキュリティを確保し、世界規模でBIMデータの共有が可能に—

6/18 大林組：医療機関向け「診療情報BCPクラウド」システムを開発・実証—クラウド利用で被災時の医療の継続を支援

9/26 大林組：NEC、グラフィソフトによる「スマートBIMクラウド」が完成—お客様満足度を高めるための、次世代BIMクラウドサービスのキックオフ

10/25 大成建設：BYOD基盤「モバらくだforスマートデバイス」を導入

10/29 大林組：NEC、ビッグデータ分析技術を活用してビルのエネルギー需要を予測する実証実験を共同実施

12/20 鴻池組：建築工事現場におけるスマートデバイスの活用

12/27 竹中工務店：NTTデータとクラウド統合、見える化を実証実験

#### 2014年

3/11 清水建設：新開発の災害時情報共有システムを活用してBCP訓練—「BCP-Web」の有効性を検証—

8/27 大成建設：クラウド連動で屋内所在管理システム「T-Location.H」の開発—低コストで医師・看護師の所在確認が実現—

10/15 竹中工務店：日本マイクロソフトとIoTを活用した次世代建物管理システムで連携—クラウドサービスの活用により、運転実績を自動的にモデル化—

11/6 竹中工務店：クラウドを活用した「次世代建物管理システムプラットフォーム」の提供を開始—

建物管理システムとしては国内初のビッグデータ解析ノウハウなど先進的な技術を凝集

- 11/17 NTTファシリティーズ：地震後の建物安全度判定サポートシステム「揺れモニ<sup>®</sup>」に新機能を追加～複数ビルを所有するビルオーナー向けに「複数ビル情報表示機能」を追加

## 2015年

- 1/20 コマツ：建設現場ICTソリューション「スマートコンストラクション」を開始  
 1/28 西松建設：アカサカテックとSaaS方式の工事車両の衝突防止支援システム開発／実現場で運用  
 1/30 アズビル：ビル管理業務の効率化を実現するビル向けクラウドサービスを販売開始  
 2/16 日建連：工事現場のタブレット導入ガイドブック【管理者編／利用者編】を発行しました

このように挙げてくると、建設系企業のクラウドサービス利活用の狙いは次の4類型に大別できるのではなからうか。

- (1) 施工現場・就労環境の合理化・効率化等業務の効率化

情報端末の高機能化、低廉化を背景に技術系職員のワークスタイルを変革する動き。

- (2) 高度なコンピュータ処理能力を利用

ソフト・ハード技術の劇的な変化に対応し切れない自前のコンピュータ資源に囚われることなく外部の最適な先進資源を利用するため。

- (3) 関係者間の情報共有と協調作業を可能にし、より高度な事業運営

社内外、更には国内外の関係者間の情報共有と協調作業を可能にする情報基盤を持ち、スピーディーな合意形成が図れるため。

- (4) クラウドサービス利用者の、施設／設備運用、更には事業運営を支援

建物のモニタリング情報、施設の維持運用情報、建設現場での機械運用情報などクラウドを介した集約蓄積データを用いて、利用者の施設一括管理や事業運営にフィードバックするため。

建設分野におけるクラウドサービス利活用の更

なる進展は、その安全性信頼性は勿論のこと、クラウドコンピューティングそのものの能力向上によるところが大であると推察される。

次に、クラウド技術の最新動向を眺めて、これからの方向性をまとめてみたい。

## 4 建設分野向けクラウドサービスの動向

建設分野の業務の特徴として、以下のポイントが挙げられる。

- ・プロジェクト型の業務が主流である
- ・複数の協力会社を巻き込んだ生産体制である
- ・作業場所が個々のプロジェクト毎に変わり、期間限定である

これらの特徴から、協力会社を巻き込んだ生産体制全体に作用するシステムを導入しにくい業態であり、更にサービスを有効に活用するには業務フローをシステムに合わせるといった業務改善が必要となる場合が多い。しかしながら、これらの環境の中で、資産を持たず、従量制でICTを活用できるクラウドサービスは、建設業界として様々なメリットのあるサービスと言える。例えばゼネコン4社とNECが共同で2009年に研究会を立ち上げ、高い業務適用率、利用企業拡大に伴う成長を目指した共通プラットフォームを提供している。

今後の建設業への業務系クラウドサービス例では、工事原価管理と会計といった基幹サービス、建設業界における標準電子商取引手順「C I - N E T」に対応した、資材調達のパッケージサービス、社内外との情報共有・連携する情報共有サービスへの展開があり（図2参照）、更に、リスク対策として、盗難、うっかりミスによる情報漏えい、災害、ウイルスによるデータ破壊対策に加え、事業継続等のセキュリティ、データバックアップのサービスがより充実する。

最近の傾向として、ここ数年BIMへの取組みに積極的な企業が増え、クラウドでの運用が始まっている。



### 業務系サービスの関連図

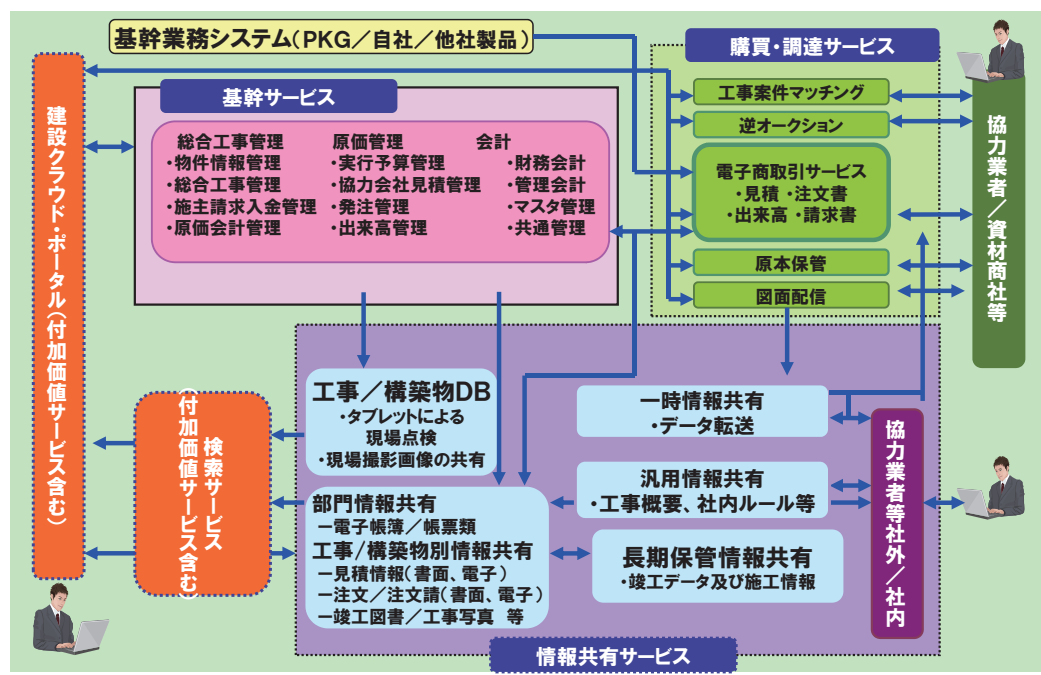


図2 業務系クラウドサービス例

クラウド環境上でBIMを運用することにより、設計や施工、竣工などプロジェクトのあらゆる過程で、最新の建物の3次元情報をインターネットやイントラネットを通じて、国内外のプロジェクト関係者間での意思の疎通を図れる。また、建物にかかわる様々な情報が1ヵ所で管理することにより、円滑な工程の進捗と品質の向上が期待できる (図3参照)。

更に、設計・施工業務が主体の建設現場でのクラウドサービス活用だけでなく、ビル施設やインフラ施設と連携したサービスも提供が始まっている。例えば、センサーを利用し、ビル全体の使用電力の一元管理、エネルギーの見える化及び分析/制御/監視をクラウドサービスで実現する、BEMSクラウドサービスがある (図4参照)。

#### クラウド環境上でのBIM運用サービス

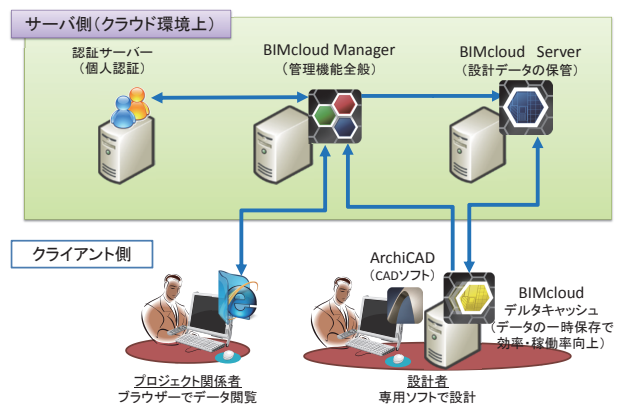


図3 BIMクラウドのイメージ

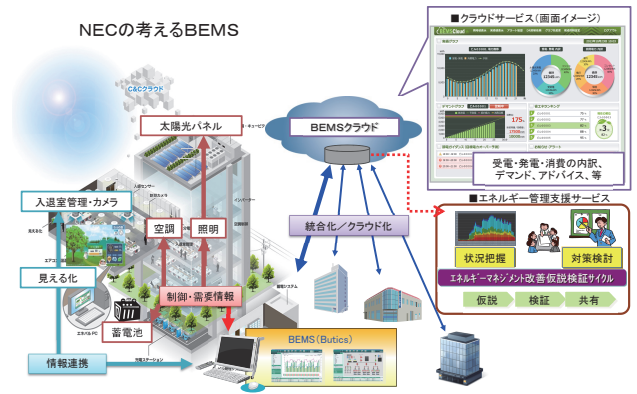


図4 BEMSクラウドサービスのイメージ

また、土木分野では、道路下等に埋設された、水道管のマンホール部の消火栓や止水栓にセンサーを設置し、漏水が発生した際に出る振動を計測することで漏水箇所を検知する漏水監視サービスの提供が既に始まっている（図5参照）。

## 5 クラウドサービスの将来像

クラウドを利用したシステムの将来像の一つとして、データ分析技術を搭載したシステムを用いて、企業が迅速・低コストでビッグデータ分析を本格利用できるクラウドサービスも提供されてくると考えられ、これらの技術を応用して、ビルのエネルギー需要や機器の故障を予測するシステムも実証されており、具体的なサービス提供も進んできている。

更には、都市の交通網全体の混雑やエネルギー消費状態を、センサーネットワークがリアルタイムに感知し、クラウド型で総合的に管理するサービスも検討されている。

また、行政データなど各種データのオープン化が進展することにより、政府・自治体・研究機関・企業などから様々な統計資料・文献資料・科学的研究資料がインターネットなどを通じて誰でも自由に入手できるようになると、最新または過去の地形情報、地域情報等が入手でき、新たな土地活用案の検討、必要な施設・施設規模の想定が可能となり建築前の新たな街計画や建築企画が可能となると考える。

一方、建設現場でのクラウド活用が一般的になってくことで、現場統轄部門や経営者が、現場全体の運営状況をリアルタイムかつ、客観的に見極めることができ、協力会社も含めた全社的な現場運営が進むのではないだろうか。特に技能労働者の確保育成、資機材の適正配置、早めの調達調整などムダのない企業経営につながり、また、現場で日々発生する情報を蓄積することで、過去物件との比較分析も容易となり、更なる現場の生産性向上が期待できるのではないだろうか。

更に、建設系のアプリケーションは、CADシ

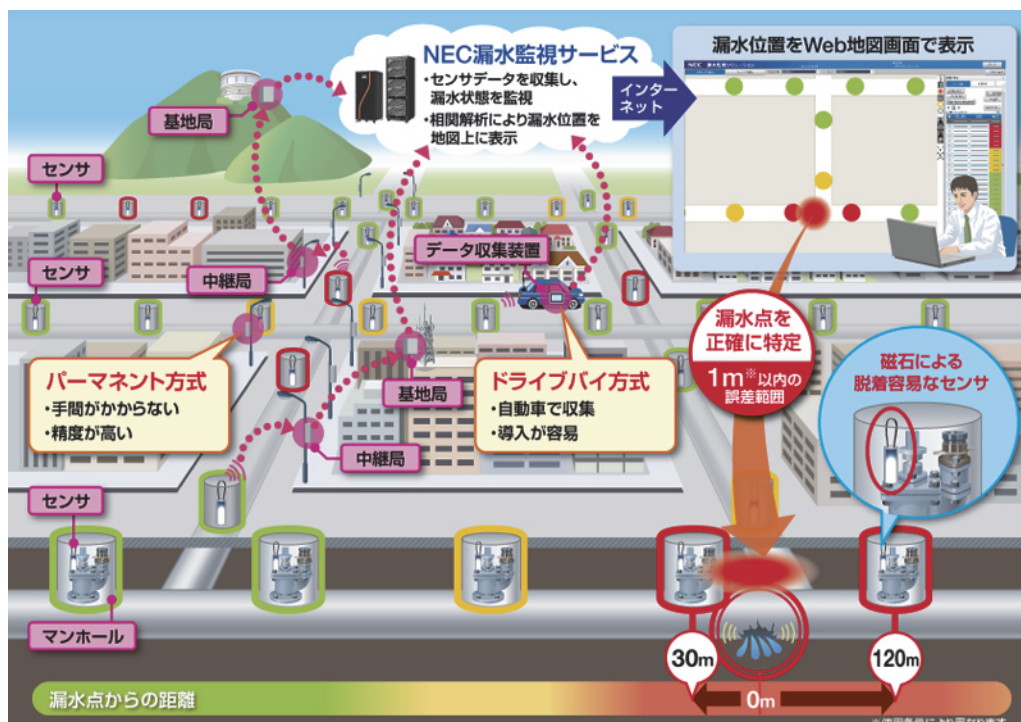


図5 漏水監視サービス

システムも含め時間単位での利用が主流となり、これら蓄積したデータは外部のサービスとの連携も技術的には容易であり、あたかも自社システムのように活用できる環境が実現できる。

例えば、BIMデータと外部の積算、解析、分析といったクラウドサービスを低料金で利用できる時代も近いと考えられ、これによりクラウド上で、複数企業の分業による設計作業が可能となり、プロジェクト単位毎に仮想設計会社が設立できることになる。

また、蓄積したBIMモデルを将来のリニューアル工事に活用する道も開けてきており、BIMモデルがあることで、リニューアルに伴う様々な分析や計算が事前に行いやすくなり、新たなビジネススタイルが見えてくると想定できる。

を示す（図6参照）。

将来の建設分野でのクラウドサービス利用は、企画・設計・施工といった生産現場の環境を大きく変える可能性がある。また、様々な物に無線タグやセンサを搭載し、ネットワーク経由で相互接続するいわゆるIoT(Internet of Things)により、施設・事業運営等からのビッグデータ収集・活用によるエネルギー効率運用やスマートシティ運営への展開など、建設事業展開そのものが大きく変容していくのではないだろうか。

最後に、本調査をまとめるにあたって、日本電気(株)殿に資料提供等のご協力をいただいた。ここに感謝の意を表します。

## 6 まとめ

クラウドサービスの更なる機能展開を踏まえて、建設分野での様々なクラウドサービスをハイブリッド形式で運用する建設クラウド全体の一例

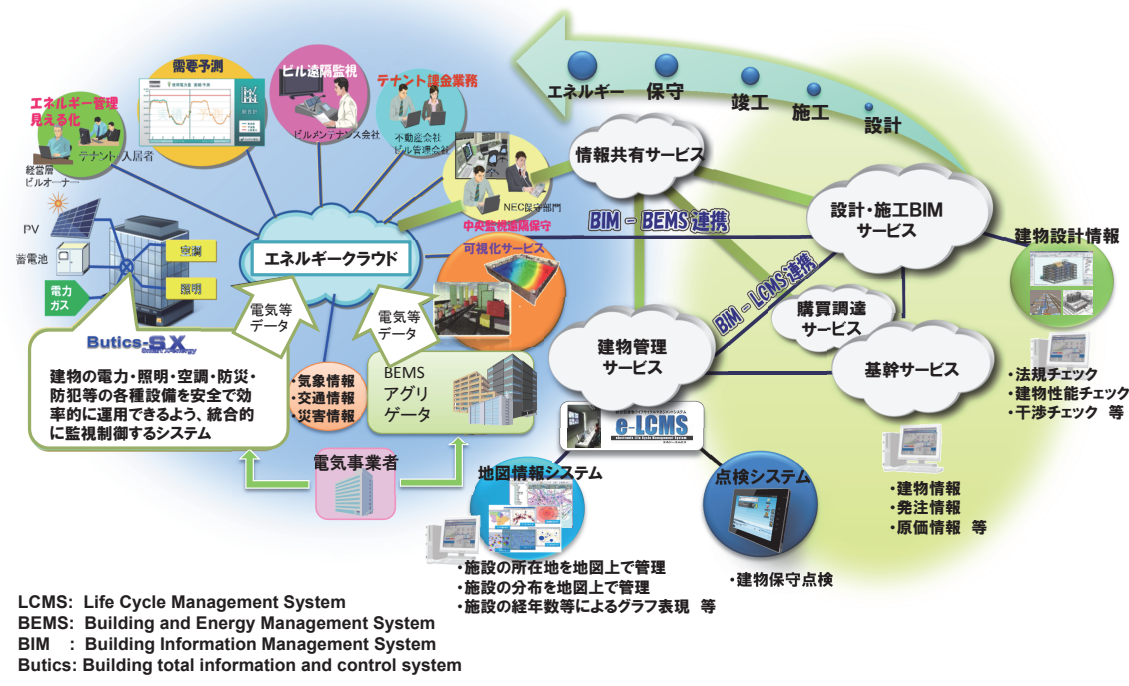


図6 建設クラウドの全体イメージ