



“新”協業の未来

公共工事の生産性向上によるコスト削減を目指し、BIM/CIM導入の流れが世界各国に広がっている。日本建設情報総合センター（JACIC）は、公共工事のBIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）義務化を表明した英国の取り組みを紹介するとともに、英国や米国などの第一線で活躍する国内外の専門家を招き「BIM/CIMプロセス標準化・義務化に関するパネルディスカッション」を開いた。公共調達や建設業界の慣習を変革する先進の取り組みを踏まえ、CIM導入ガイドラインの策定を目前に控える日本のCIM（コンストラクション・インフォメーション・モデリング）の将来を展望した。

公共調達、業界改革をBIMで実現



UKタスクグループ外務担当WGリーダー
EUBIMタスクグループ議長

アダム マシューズ氏

英国のBIMタスクグループ外務担当ワーキンググループリーダー、またEU（欧州連合）BIMタスクグループ議長としてBIMが進むヨーロッパの第一線で活躍するアダム・マシューズ氏。英国のBIM義務化を推進する中で「発注者は賢く税金を使わなければならない。国全体で取り組むことで、公共事業のコストを削減するとともに建設業界の変革を促す推進力になっている」と効果を語る。

英国の建設業界は国全体のGDP（国民総生産）の10%弱を占め、約300万人を雇用する。日本と同様、企業の細分化が進み、95%以上が20人以下の零細企業だ。マシューズ氏は「非常に大きな力を持つ業界であるにもかかわらず、組織の細分化による非効率性が建設事業の各段階で無駄を発生させていた」と指摘する。

サプライチェーン全体での情報管理の乏しさもあり、「過去25年間にあらゆる業界の生産性が向上したにもかかわらず建設業だけ低下していた。デジタル化で他産業に遅れたことは明らかであり、これは世界中の建設業で見られる傾向だった」と分析する。

こうした背景から、欧州債務危機や政権交代などで歳出に課題を抱えていた英国政府は、公共調達と建設業界を変革するため「政府建設戦略」を2011年に策定。15年に建設コストの15～20%削減を目指す目標を掲げ、「慈善事業や技術導入ではなく、「コスト削減」というひとつの目標を達成する手段としてBIMに取り組んだ」と振り返る。

その目標に向け、「行政が公共調達を通じてBIMの需要を創出するとともに、細分化した業界の仕事の手順を統一するための手引きを作成する」などしてBIM対応を支援。「業界がBIMで協業し生産性を高める」コラボレーションツールにするため、3次元データを全面活用する「BIMレベル2」の16年度達成を目標に定めた。

建設業界との対話も積極的に重ね、「公共事業費を削減するのではなく、同じ費用でより多くの公共施設を整備

できるようにするための取り組みだ」ということを各団体に説明して回った。つくりたかったのは建設業界との良好な関係であり、「政府と業界が共通のビジョンを持つことで、建設戦略で描いたビジョンを実行に移していった」

特に力を入れてきたのが人材育成だ。「技術という意味では難しい変化ではなく、考え方を考えることのほうが難しかった」からだ。BIMタスクチームのスタッフは7人。「300万人を直接教育することはできない。学習体系をつくり、求める成果を明らかにした」。専門家用のトレーニングプログラムや学生用の共通カリキュラムも作成するなど教育内容も標準化していった。

情報発信をウェブサイトやソーシャルメディアで積極的に行い、ツイッターのフォロワーが1万2000人を突破し、若い世代の業界関係者との情報共有や理解促進に貢献するなど強力なツールに育っている。

実際のプロジェクトでは英国が進める最大規模の高速鉄道計画「ハイスピード（HS）2」に初期段階からBIMを導入している。現時点で「5億ポンドのコスト削減につながっている」という。国全体では、14年度に約14億ポンド、15年度に約22億ポンドをBIMにより削減した。学校建設では支出は同じでも従来の5校のコストで7校を建設できるようになっている。「業界と協業することで一定の成果を出すことができた」と手応えを得る。

一方、EUの動きでは「BIMに取り組む国の集積率が高く、各国が生産性を高めている」状況だった。政府の数だけBIMの概念や規準が異なるため、建設業界が混乱することを避けるべく、13年にBIMタスクグループを立ち上げた。現在は21カ国が参加し、標準化に向けて調整する中で「シングルマーケットを建設業にもたらし、より生産性を高めたい」と考えている。各国が協調して取り組みを進めることで「ヨーロッパ全体が公共事業の歳出を減らし、賢く税金を使用する」するのが目標だ。

3次元設計データをAMGに適合



米国ウィスコンシン州交通局土木技術者

ブラディ ホリスター氏

米国ウィスコンシン州交通局（DOT）は、2014年7月からすべての道路設計で3次元設計データの納品を義務化している。制度設計を担当したブラディ・ホリスター氏は「3次元設計データをAMG（マシンコントロール・マシンガイダンス）に活用することで、手戻りの減少や品質向上などによるコスト削減を目指した」と説明する。3次元設計の導入効果や義務化にいたるプロセスを語った。

2007年にDOTが設計ソフトをオートデスク『Civil 3D』に切り替えたことにあわせ、08～09年に、ホリスター氏は新たな設計ワークフローの責任者として検討を進めていた。この時期に施工現場ではAMGの導入が進んだのだが、発注仕様が未対応であったため、AMGの仕様づくりも担当することになった。「この2つの作業を併行することで、AMGで100%利用可能な地形などのサーフェスモデルを含む3次元設計データの採用を周囲に納得してもらい、ワークフローで実現できた」と振り返る。

設計ワークフローの作成で留意したのは「設計データの主な利用者は施工者」ということだ。ターゲットを明確化することで「3次元モデルのフォーマットや備えるべき情報が見えてきた」という。競争力のある施工者は独自に情報を付加して設計データを加工し、施工に使う。そのため、「設計データの利用を限定するのではなく、設計意図と一致するのであればある程度まで施工者がサーフェスモデルなどを独自に構築することを許容する」ことで、施工者の能力を引き出せるようにした。

競争入札で施工者を選定する時に、AMGに直接利用できる3次元設計データを提供すれば、応札者は入札までに時間をかけて幅広く工法を検討できる。事前に施工段階のリスクを回避し、手戻りが少なくなれば無駄なコスト削減にもなる。ひいては「競争力ある入札額の提示につながる」と考えた。

設計段階にも効果が出ている。「2次元は3次元に比べ、設計意図を表現しきれないため、図面は間違ってい

ないのに意図が伝わらず手戻りの原因になることもあった。精緻なデザインの3次元設計では、設計モデルを造り込むことで、以前なら見落としそうな問題に気付くことができる。手戻りの減少や、多くのアイデアが生まれやすくなった」と語る。

新ワークフローに基づく設計業務の試行は10年秋から開始した。初弾案件は長さ20マイルの2車線道路の4車線拡幅工事の設計業務に適用。施工時に3次元データをAMGで活用した結果、「施工者からも3次元設計に対する支持を得られた」という。その後も試行を継続し、業界と意見交換しながら13年に設計要件を固め、14年7月に義務化した。工事費の2～3割のコスト削減という目標に向けて「必要なステップを踏んでいる」と実感する。

一方で、3次元設計により、設計手法やコミュニケーション、施工方法にいたるまで従来の慣習が大きく変化するため、教育支援制度に力を注いできた。「DOTでは道路設計の3分の1を自前の職員が行っている。残る3分の2はコンサルタント会社の技術者が担当している」ため、職員だけでなく外部の設計者が習得しやすいトレーニングシステムを開発した。

教材はすべてビデオフォーマットにし、インターネット上に公開した。「今では100時間以上の教材を作成し、設計プロセスやソフトの使い方に関する情報を提供している。データをダウンロードしてデモを見ながら学ぶこともできる」という。教室での講義形式も検討したが、「オンラインの教育でも十分に効果をあげることができている」と手応えを語る。

今後は施工段階へ設計データをつなぎ、CIMへとステップアップすることを目標に掲げる。「3次元設計の義務化はCIMを実現するための第一歩になった。蓄積した技術やノウハウを他の部署にも展開していきたい」と先を見据える。



受発注者が協働してBIMを推進

日本建設情報総合センター理事 坪香 伸氏

英国は2011年5月に「政府建設戦略」を公表し、公共部門の無駄を省き、効率化することで15年までの歳出20%削減を打ち出した。

建設戦略は、受注競争の激化により対立的関係にあった受発注者の関係を改善し、協働して取り組むことで無駄を省き、設計、建設、設備、製造などサプライチェーン全体のコスト削減を目指すとした。公共調達適正モデルでは、設計者と施工者の一体的な連携、施工者が設計段階でサプライチェーンの主要メンバーを起用することを示し、入札プロセスだけの改革でないことが伺えるものとなっている。

戦略を動かすため、内閣府に政府建設委員会を設置して基準を管理するとともに政府が資金提供する全発注者に適用した。内閣府がBIMの規準を策定し、完全に3

次元化されたBIMを16年までに展開できるようにした。

BIMの成熟度は、レベル0からレベル3に分類される。11年当時のイギリスは2次元と3次元が混在するレベル1と、完全に3次元化されたレベル2の間であった。そのため、16年のレベル2達成を目指した。

レベル2の成立要件となる設計・施工段階の情報管理要件「PAS 1192-2」を13年2月、維持管理・運用段階の「PAS 1192-3」を14年3月、竣工から運用段階に情報を引き渡す「BS 1192-4」を同9月、情報管理のセキュリティに関する「PAS 1192-5」を15年5月に発行した。現在はレベル2の運用段階にある。



設計・施工と運用段階で統合管理

日本建設情報総合センター研究開発部長 森田 義則氏

建設プロジェクトの不正確・不完全・不明確な情報で生じる20～25%もの無駄なコストを削減するため、英国はBIMを利用する建設プロジェクトの情報マネジメント仕様書を策定した。

仕様書に定める「共通データ環境(CDE)」を構築し、「BIMレベル2」規準の成果物となる設計・建設段階のプロジェクト情報モデル(PIM)と維持管理段階の資産情報モデル(AIM)を作成する。短期と長期のふたつの情報管理を統合することにより、ライフサイクルにわたる実質的なコストダウンが可能になる。

これを達成するため、設計・施工段階では発注者情報要件(EIR)に基づき、サプライヤー(受注者)がEIRの要件を満たすBIM実施計画書(BEP)を作成

する。

この中でサプライチェーンが持つBIMの能力を示すプロジェクト実施計画書(PIP)を明示するとともに、マスター情報配信計画(MIDP)でサプライチェーン内の各タスクチームの責任分担を定める。タスクグループは個々にモデルやデータを作成し、CDEに決められた手順で承認・共有化のプロセスを踏みながらプロジェクトの進捗に合わせてPIMを造り込んでいく。

維持管理段階では、数十年から100年単位の長期の情報管理を行う。小規模工事や大規模工事、管理者の交代や法改正などさまざまな「イベント」に対応し、PIMを変換したAIMを更新していくことでアセットメント活動を展開する。

BIM／CIMで変化する未来



大阪大学大学院工学研究科
環境・エネルギー工学専攻教授

矢吹 信喜氏

国土交通省が2012年にCIMを始めたとき、多くの
人から「CIMは本当にうまくいくのか」という懐疑的
な質問を受けた。その度に「必ずうまくいく」と答えて
きた。その理由として、CADが2次元から3次元に移
りつつあったこと、3次元CADが機械から建築、そし
て土木へと進んできたこと、そして日本だけでなく先進
諸外国はどこでも取り組んでいるという3つの背景をあ
げた。

新しいことを始めるとき懐疑的になるのは人間の性。
これは当然のことであり、インターネットが登場したと
きも懐疑的な意見が非常に多かった。マイクロソフトの
ビル・ゲイツですら「インターネットにはあまり関心が
ない」と話していたくらいだ。それくらい未来というも
のは予測しがたいものだ。しかし、われわれはその未来
を志向しながら生きなければならない。

CIMが始まった時にもうひとつ言われたのが、「な
ぜ3次元CADで設計する必要があるのか。今まで2次
元で困ったことはない。十分ではないか」という意見だ。
しかし、世の中は新しいテクノロジーによって大きく変
わっていく。もちろん、ものをつくったり食べたり寝た
り、あるいは移動といった人間の行動自体は昔と大きく
変わらないが、例えば江戸時代は馬や駕籠で移動してい
たのが現代は新幹線になった。同じ目的でもその方法は
テクノロジーによって大きく変わるのだ。

その変わり目をどう判断するかで、国が衰えたり急速
に発展したり大きな変化が生じる。われわれが取り組ん
でいるBIM／CIMの未来もわからないが、新しいテ
クノロジーがそこにある。それによって大きく変わる可
能性があることをしっかり見据え、産業革命など過去の
歴史を振り返りながら、どのように変わるのか予測しな
ければならない。そしてまずは定性的に、徐々に定量的
の評価をくだすことで多くの人を説得していく必要がある
と思われる。インターネットやGPS（全地球測位シ
ステム）を見ても、革新的な技術によって人々の生活や仕
事のやり方は大きく変わった。おそらくBIM／CIM
も、そうした変化の1つになるだろう。

関係企業のグループ化で推進



日本大学危機管理学部
危機管理学科教授

木下 誠也氏

国土交通省が1996年に策定した「建設CALS／E
C整備基本構想」は、2010年を目標年次に、建設事業
におけるすべての文書の電子化、情報共有化、インター
ネットの活用などに取り組むことを明記した。その後、
電子入札、電子納品、情報化施工などが部分として進ん
だものの建設生産プロセス全体としては連動していない
状況にある。標準化が進まなかったことが問題だった。

2000年代に入ってから世界中に急速に広まったBIM
は、3次元データの共有を可能にし、あらゆるプロセスの
情報化の切り札になるものだ。3次元モデルは2次元
に比べいろいろな見せ方ができ、情報共有のメリット
が各段に大きくなった。世界に遅れないようわが国でも
標準化の動きを進める必要がある。

BIM／CIMを導入するのは、標準化が完了してか
らでは遅すぎる。トライアルベースでいいからまず取り
組んでみるのが大切だ。国交省はすでに取り組みを始
めているが、この動きをより進めてほしい。

BIM／CIMに取り組む際は、設計と施工を連動さ
せることがきわめて重要になる。そのため、建設コンサル
やゼネコン、測量会社、地質調査会社など、発注者と
契約関係になる会社が1つのグループのように協業し、
統一されたやり方でBIMに取り組む必要があるだろう。

調査、設計、施工、維持管理の各段階でそれぞれ発注
者と契約し、成果物を発注者に納めながら事業を進める
ようではBIM／CIMは難しいと思う。デザインビル
ドの手法をより広げ、関係企業がグループになり一緒に
進めるような形が望ましい。ちょうど英国が取り組んで
いるフレームワークアグリーメントを参考に、モデル試
行でよいので、そういうケースをどんどん増やしてほしい。

建設する施設はどれも維持管理の期間が非常に長い。
特に河川での工事はほとんどが維持管理みたいなもの
だ。川下側のメンテナンスから標準化を進めてもいい。
これまでどおり設計や施工など上流側からの標準化や義
務化も進め“両面作戦”で取り組んでほしい。

維持管理に情報マネジ導入を



宮城大学事業構想学部
デザイン情報学科教授

蒔苗 耕司氏

産学官C I M検討会のダム部会で、維持管理段階におけるC I Mの適用を検討してきた。点検管理システムの構築などさまざまな検討を進めてきたが、その過程で明らかになったのはシステムを構築するだけでは情報を一元管理するのは難しいということだ。

実際、ダム管理所は人がかなり削減されるなど、人員の面で十分なサポートを受けることが難しい上に、人事異動が多く系統的に管理できない問題もある。そこで感じたのが「情報マネジメント」の重要性だ。

インフラは、C I Mによりライフサイクルで大量の情報を生成する上に、きわめて長期にわたるデジタル情報の管理が必要になる。これが一般の製造物と大きく異なるところで、10年オーダーどころでなく場合によっては100年、1000年を超えるオーダーで情報管理が必要になる。そうした情報をマネジメントしなければならない。

それには、ソフトやシステムの標準化だけでなく、管理プロセスや組織、人など全体を含めた情報マネジメントの系統的な構築が必要だ。

そのため、5層からなる情報マネジメントの階層モデルを試作した。一番下の基礎になるのが標準モデル作成など「データ構造」、2段目は「データ管理」、3段目は設計施工・維持管理などを支援する「アプリケーション」、4段目はライフサイクル全般の情報マネジメントのプロセスやセキュリティなどの「プロセス」、5層目がインフラを管理する「組織・人」だ。これらの問題について考える必要がある。

長期にわたるインフラ管理にB I M/C I Mのメリットは確実にある。この時、既存施設の情報の扱いも重要になる。持論としては、あまり3次元にこだわらずとも、2次元のすでにあるデータをきちんと管理していけば、情報マネジメントとしてのC I Mは十分可能だ。施設を更新していくにつれ、3次元データが徐々に普及していくだろう。まずは、“できるところ”から始めるスキームが必要だ。それをシステム化することが、維持管理をマネジメントする上で大切になる。

インフラロボで3次元情報期待



国土交通省総合政策局
公共事業企画調整課企画専門官

新田 恭士氏

日本政府は2015年にロボット新戦略を策定し、世界一のロボット利用先進国を目標に掲げた。国土交通省もインフラ老朽化対策、災害対応、i-C o n s t r u c t i o nに代表される情報化施工の3本柱でロボット技術導入を進めている。20年に目指す姿として、i-C o nの情報化施工普及率3割、インフラ老朽化が2割程度のロボット技術の活用、災害対応ロボットは人によるオペレーションと遜色ないレベルでの作業効率の実現を目標にしている。

このうち特にインフラ老朽化対策が重要になる。日本全国の橋やトンネルに5年に1度の点検を義務付けているため、国交省は点検をロボットに置き換えるための検証を進めている。その中で分かったのは、点検業務全体ではロボットで実際に現場を点検する費用より、点検結果を報告書にまとめる方がはるかに費用と時間がかかるということだ。ロボットの技術開発はもちろんだが、B I MやC I Mのようなデータ処理技術がきわめて重要な要素になっている。

例えば橋梁は、クラックなど損傷状況の写真を点検報告書に記録する。これを5年スパンで10年、20年先も続けていく。橋梁は1スパンで約100枚の写真を撮影する。ロボットが代行する場合は健全な部分を含めすべてを撮影するため枚数は数千から万単位におよぶ。損傷の未検知率や誤検知率なども正確に分析しながら、クラックを抽出して何万枚もの写真を貼り付けたりすると膨大な時間と人件費が必要になるのだ。

そのため、プロジェクトが終了するまでに電子納品、3次元モデリング、クラウド活用の3技術を実現したい。3次元モデルを作成し、写真や情報を関連付ければ将来も損傷をしっかりと把握できる。担当者が変わっても直感的に理解できる納品方法など必要な標準化に取り組むべきだろう。

将来的には写真に位置情報や判定結果などの情報を付加するなどビッグデータ化し国内73万橋をアーカイブしたい。それをもとに人工知能(A I)が損傷状況をディープラーニングで検証するなどさらなる技術開発の可能性が高まる。

データ活用しやすい環境整備 人材とソフトベンダーを育成



国土地理院企画部測量指導課長
安藤 暁史氏

国土地理院は「測る」「描く」「守る」の3つのキーワードで業務に取り組んでいる。「測る」というのは工事などでも使う基準点の測定だ。「描く」は測定した結果をまとめた地図の作成、「守る」は地図を使って防災など国民の安心・安全に役立てることを指し、基盤となる情報を整備している。

2007年に成立した地理空間情報活用推進基本法が、こうした基盤をつくる上でひとつの契機になった。地理空間情報は位置に関するすべての情報を指し、それらを高度活用する社会を目指すための理念になるものだ。現在は12年に策定した基本計画に基づき活動を展開している。

そのひとつが国と地方自治体が連携して作成・更新している電子地図「基盤地図情報」だ。国土地理院のウェブサイトから無償でダウンロードできる。道路、鉄道、建物などの基本情報や比較的詳細な地形モデルの情報も手に入るため、世界的に見ても先進的な取り組みといえるだろう。CIM関係でも概略設計などで利用できるため、今後も提供し続けていきたい。

また、基礎情報が中心の基盤地図情報に地名や標高、植生などの付加情報を加えた「電子国土基本図」も整備・運用している。

この基盤地図情報と電子国土基本図は、基本的にリアルタイムに更新することを目指している。特に高速道路などの主要な道路、鉄道などについては管理者と連携してあらかじめ設計図面などをいただくため、開通日には地図に反映される状況にある。新東名高速や北海道新幹線も供用開始日に地図に反映し、活用できるようにした。

注目されるi-Constructionでも測量は建設工事の工程で最上流にあり、この部分の生産性向上のツールとしてUAV（無人航空機）の利用が進みつつある。そのため、ことし3月にUAVを写真測量で使うためのマニュアルを公表したところだ。UAVを使ったレーザー測量も普及しつつあるため、われわれとしても順次対応していき、3次元データがBIMやCIMに活用しやすくなるよう取り組んでいきたい。



日本建設情報総合センター
建設情報研究所研究開発部次長
小路 泰広氏

JACICは、CIMの技術やデータモデル、情報共有基盤の検討、国際動向の調査や普及啓発活動に取り組んでいる。2014年に産学官CIM検討会を設置し、それまでの行政によるCIM制度検討会と民間によるCIM技術検討会に土木学会や大学を加え、試行工事を通じて技術や規準の検証を進めてきた。

ことしから始まったi-ConstructionによるICT活用も踏まえ、6月に「CIM導入推進委員会」という新組織を設置し、試行工事やi-Conの検証、buildingSMART Internationalなど、国際機関と連携しながらCIM導入ガイドラインと要領規準の改定を進めている。これを受け、国交省は16年度にCIM導入ガイドラインを策定し、17年度からCIMを本格展開する予定だ。

ガイドラインは、河川、ダム、橋梁、トンネル、土工の5分野を対象にしている。調査、計画、設計、施工、維持管理の各段階で、受注者がCIMを作成・活用しながら成果品を納入するまでの手順を整理している。

このガイドラインをスタート地点に、今後の将来像を示すため、JACIC社会基盤情報標準化委員会は特別委員会を設置し、ロードマップ案を検討している。ライフサイクル全体でCIMを活用するための目的や効果を示し、将来的にはクラウド上の3次元モデルをいろいろな立場の人が活用しながら仕事を進めるようなビジョンを描いている。関係機関の合意を得ながら共通認識にしていきたい。

こうしたビジョンを実現するには人材育成が非常に重要になる。JACICでは「CIMチャレンジ研修」を開催し、人材とソフトウェアベンダー業界の両者の育成に力を入れている。3日間の研修のうち、2日は3次元CADの操作演習を行い、3日目に課題を解く。最後に発表会を行い、ソフトの使い勝手などの意見・要望についてソフトベンダーと受講者が意見交換し、ソフト開発に反映させる取り組みだ。ソフトも使いやすくなることで、設計者がCIMを習得しやすい環境整備につながっていく。

土木・インフラ業界のための CIM/i-Construction ソリューション

オートデスクの CIM / i-Construction 向けソリューションは、3次元都市・地形モデルの作成から道路・橋梁等の詳細設計や施工、管理までを広範囲にカバーし、CIM / i-Construction に対応するための多くの機能を実装しています。

計画 Plan

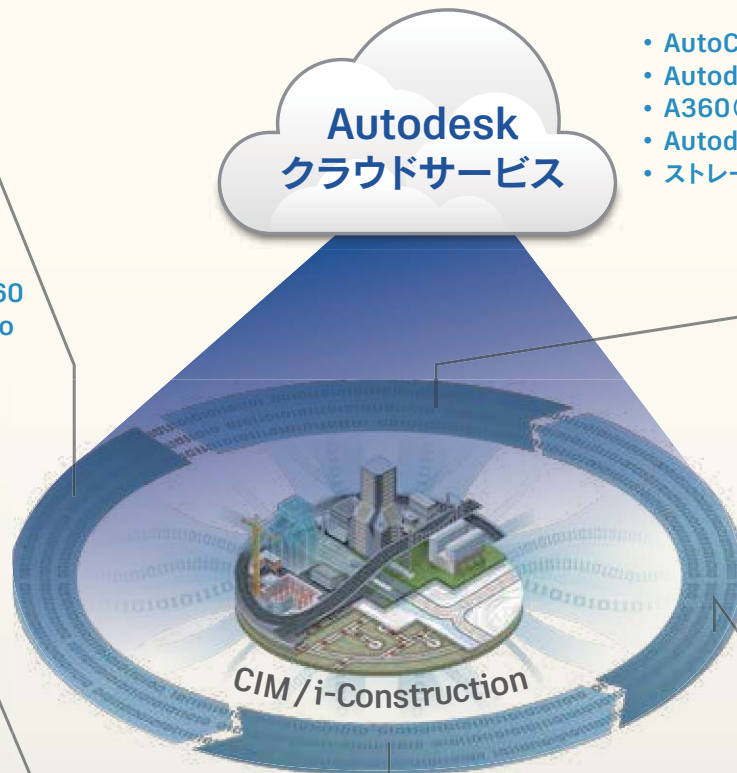
調査・測量・合意形成

- AutoCAD Map 3D
- AutoCAD Civil 3D
- Autodesk InfraWorks 360
- Autodesk ReCap 360 Pro

設計 Design

モデル設計・可視化・シミュレーション解析

- AutoCAD Civil 3D
- Autodesk Navisworks
- Autodesk Revit
- Autodesk 3ds Max
- AutoCAD LT Civil Suite
- Autodesk ReCap 360 Pro



- AutoCAD 360
- Autodesk Design Review
- A360(プロジェクト コラボレーション)
- Autodesk BIM 360
- ストレージ

維持管理 Maintenance

管理・補修・補強・点検 / 検査

- AutoCAD LT Civil Suite
- AutoCAD Map 3D
- Autodesk Infrastructure Map Server
- Autodesk InfraWorks 360
- Autodesk ReCap 360 Pro

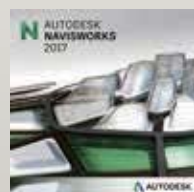
施工 Construction

工程管理・数量・積算・
情報化施工・電子納品

- AutoCAD Civil 3D
- Autodesk Navisworks
- AutoCAD LT Civil Suite
- Autodesk Revit
- Autodesk ReCap 360 Pro



Collection に含まれる主なソフトウェア



オートデスク株式会社

オートデスク株式会社 Autodesk は、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。該当製品およびサービスの提供、機能および価格は、予告なく変更される可能性がありますので予めご了承ください。また、本書には誤植または図表の誤りを含む可能性があります。これに対して当社では責任を負いませんので予めご了承ください。

© 2016 Autodesk, Inc. All rights reserved.

