土木学会 土木情報学委員会
「CIM」に関する講演会

CIMをとりまく諸情勢と今後の展望

平成24年10月10日

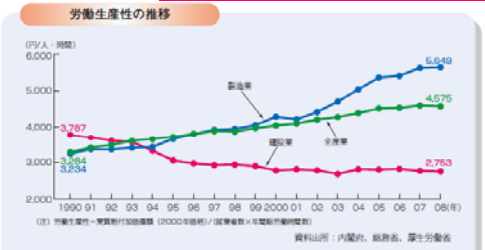
国土交通省 大臣官房 技術調査課
建設システム管理企画室長　高村　裕平

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

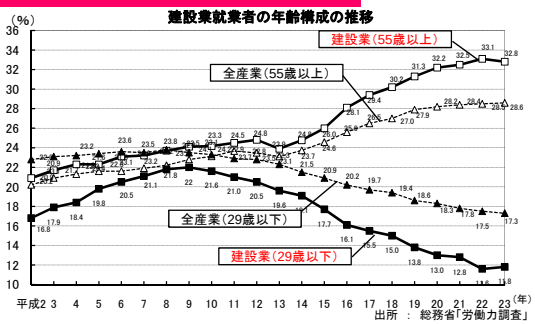
1. CIMの導入を目指す社会的背景

国土交通省

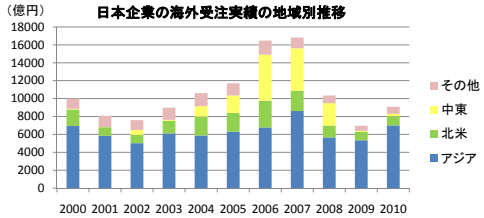
建設産業の再生（建設業の労働生産性の低迷、建設労働者の高齢化）



出典：「建設業ハンドブック2010」日本建設業団体連合会・日本土木工業協会・建築業協会



求められる建設業の国際競争力の強化



出所：（一社）海外建設協会

社会資本の維持管理時代の到来

建設後50年以上経過したインフラの割合

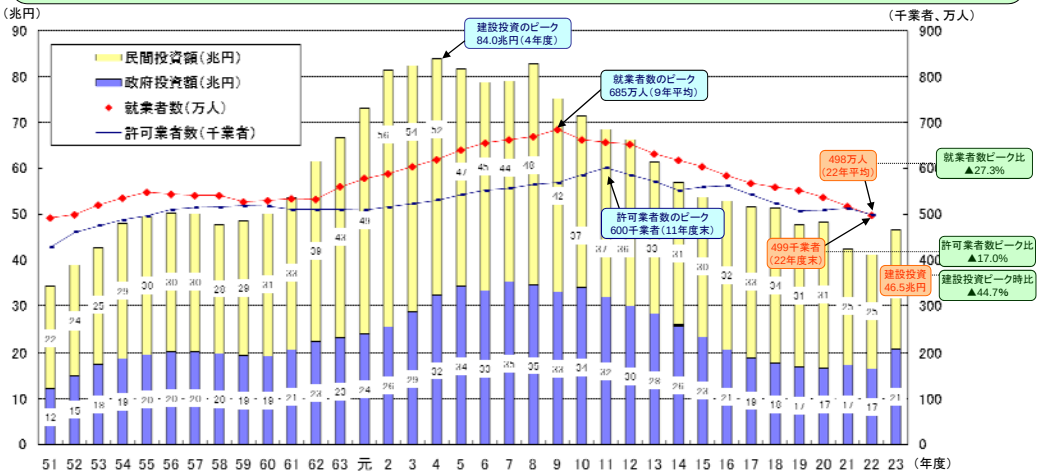
	平成22年度	平成32年度	平成42年度
道路橋 ※約15万5千橋（橋長15m以上）	約8%	約26%	約53%
排水機場、水門等 ※約1万施設	約23%	約37%	約60%
下水道管きょ ※総延長：約43万km（注）	約2%	約7%	約19%
港湾岸壁 ※約5千施設	約5%	約25%	約53%

（注） 岩手県、宮城県、福島県は調査対象外
資料） 国土交通省

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

国土交通省

○ 建設投資額（平成23年度見通し）は約47兆円で、ピーク時（4年度）から約45%減。
○ 建設業者数（22年度末）は約50万業者で、ピーク時（11年度末）から約17%減。
○ 建設業就業者数（22年平均）は498万人で、ピーク時（9年平均）から約27%減。 ※23年2月は499万人（前年同月比10万人減）。



出所：国土交通省「建設投資見通し」・「許可業者数調べ」、総務省「労働力調査」
注1 投資額については平成20年度まで実績、21年度・22年度は見込み、23年度は見通し
注2 許可業者数は各年度末（翌年3月末）の値
注3 就業者数は年平均

2. CIMの狙い

国土交通省

◇ より効率的な建設生産システムの構築
（受発注者双方に対して）

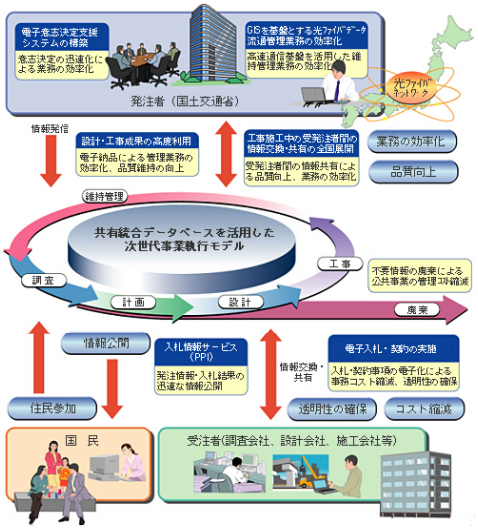
◇建設生産システムへの民間技術の積極的な活用

◇より質の高い維持管理方法の導入

3. CIMをとりまく諸情勢（CALS/ECの取組み）

国土交通省

- ＣＡＬＳ／ＥＣとは、「公共事業支援統合情報システム」の略であり、従来は紙で交換されていた情報を電子化するとともに、ネットワークを活用して各業務プロセスをまたぐ情報の共有・有効活用を図ることにより公共事業の生産性向上やコスト縮減等を実現するための取り組みである。



建設CALS整備基本構想の整備目標

国土交通省

	短　期 （1996～1998）	中　期 （1999～2005）	長　期 （2006～2010）
全体目標	★実証フィールド実験の開始と一部電子データ交換の実現	★統合DBの構築と電子化に対応した制度の確立	★21世紀の新しい公共事業執行システムの確立 （ライフサイクルサポートの実現）
①情報交換 （主に発注者・受注者間）	・実証フィールド実験の開始 ・電子メールの活用促進 ・窓口業務の一部電子化 ・電子調達ルールの確立	・窓口業務の電子化 ・設計図書の電子化 ・成果品の一部電子化 ・図面交換の一部電子化 ・物品調達の一部電子化 ・サービス調達の一部電子化	・成果品の電子化 ・図面交換の電子化 ・調達の電子化
②情報共有・連携 （主に発注者側）	・実証フィールド実験の開始 ・一部のDB間連携 ・技術基準類の電子化	・プロジェクトDBの構築 ・保有図面・図書の一部電子化	・統合DB環境の確立 ・転記作業の完全撤廃 ・保有図面・図書の継続的電子化
③業務プロセスの改善	・一部業務の電子化対応	・新たな業務プロセスの制度化と導入 ・電子マニュアルの一部導入	・電子データ環境における新たな業務執行システムの確立
④技術標準	・CALS標準の導入開始	・国内で利用する技術標準の選定	・技術動向を踏まえた新たな技術標準の選定
⑤国際交流・連携	・国際連携のフレームづくり （国際会議出席、ネットワークづくり）	・諸外国との情報交換体制の確立 （Internetの活用等）	

CALS/ECこれまでの成果

国土交通省

- 入札・契約
  - 入札情報サービス　2001年4月　開始
  - 電子入札　2003年4月　全面的に開始
  - 入札説明書・図面のダウンロード　2006年1月　一部開始
- 成果品の電子データでの納品（電子納品）
  - 電子納品要領・基準の策定　1999年
  - 建設コンサルタント業務等　2001年4月　開始
  - 工事　2004年4月　全面的に開始
  - 道路工事完成図により管理図の更新　2005年～
- 維持管理（電子成果品の活用）
  - 電子納品・保管管理システムの導入、電子納品の蓄積 2001年度
  - ボーリングデータの提供　2008年～
- 情報共有
  - 情報共有システムの機能要件策定、実証実験（局サーバ形式、ASP（Application Service Provider ）形式）
  - 工事の標準帳票策定

3. CIMをとりまく諸情勢（情報化施工の推進）

国土交通省

情報化施工　一般化・実用化の進捗状況

○一般化推進技術の計画的な普及推進の進捗状況

MC技術（モータグレーダ）

		平成22年度	平成23年度
目標	活用工事件数（件） 活用率（%）	30～40件 （14.0～18.6%）	－ 30.0%以上
実績	活用工事件数（件） 活用率（%）	55件 25.6%	71件 44.1%

活用率＝活用工事件数／対象工事件数
対象工事は、路盤工を含むAランク、または、5,000㎡以上の路盤工を含むBランクの舗装工事。

TS出来形（土工）

		平成22年度	平成23年度
目標	活用工事件数（件） 活用率（%）	150～200件 （11.4～15.2%）	－ 27.0%以上
実績	活用工事件数（件） 活用率（%）	225件 17.1%	372件 38.8%

活用率＝活用工事件数／対象工事件数
対象工事は、1,000m³以上の河川土工、道路土工を含む工事。

平成23年度の実績は、MC技術（モータグレーダ）で44.1%、TS出来形で38.8%の活用率となっており、平成23年度の目標を達成している。

○平成24年度の取り組み

一般化推進技術の計画的な普及推進

平成25年度の一般化に向けて、試験施工を実施し計画的な普及推進を継続する。なお、実用化検討技術等の情報化施工技術に関しても、試験施工を実施することで引き続き積極的に実用化の推進を図る。

一般化・実用化の推進を図るための措置

既に実施している措置の適切さや効果に注視しながら「必要な費用の計上」、「総合評価落札方式における評価」、「工事成績評定における評価」を引き続き実施する。また、平成25年度の一般化に向けて方針を決定する。

情報化施工技術の普及推進のための環境整備

監督・検査要領等について、平成24年3月に策定・改定し4月から施行している。今後は策定・改定した要領の周知と試験施工等における活用を進める。
情報化施工を実施するための設計データの流通環境整備について、平成25年度の一般化に向けて方針を決定する。
機械・機器調達に関する支援制度について、周知を図るための取り組みを継続的に実施する。

地方自治体への周知

情報化施工の公共工事全体への普及を推進するため、地方自治体へ周知を図るための取り組みを実施する。

3. CIMをとりまく諸情勢（BIMの積極的な導入）

国土交通省

新宿労働総合庁舎（関東地整）

設計　平成22～23年度
工事　平成23～24年度（施工中）

事業概要

計　画　地　東京都新宿区
規模・構造　鉄筋コンクリート造地上６階地下１階
計 画 面 積　約3,500㎡
入 居 官 署　新宿労働基準監督署
東京新卒応援ハローワーク（旧学生職業総合支援センター）
東京都外国人雇用サービスセンター

ＢＩＭに関する業務内容
◆主に建築意匠・構造分野の一部の設計
◆構造躯体コンクリート数量をBIMモデルより算出
◆通常設計とのプロセスの違い、人員数についてのモニタリング
◇基準階施工図の作成
◇天井内、設備室廻りの干渉チェック

ＢＩＭ導入に係る技術提案
◆業務の取組体制（ＢＩＭエキスパートとの協働）
◆設備分野も含めた更なるBIMの活用
◆風、採光等環境シミュレーション
◆パースによる景観検討　等

前橋地方合同庁舎（関東地整）

設計　平成23～24年度
（設計中、工事工程未定）

事業概要

計　画　地　群馬県前橋市
規模・構造　鉄骨造地上12階地下1階
計 画 面 積　約17,000㎡
入 居 官 署　関東管区行政評価局群馬行政評価事務所、前橋防衛事務所、前橋地方法務局、関東財務局前橋財務事務所、東京税関前橋出張所、前橋税務署、前橋地方気象台、群馬労働局、前橋労働基準監督署

ＢＩＭに関する業務内容（※朱字は新宿労働総合からの追加）
◆景観シミュレーション（動画含む）
◆主に建築意匠・構造分野の一部の設計
（基本設計及び実施設計における一般図等作成）
◆天井内等干渉チェック
◆室内の採光、通風、熱環境シミュレーション
◆構造躯体コンクリート数量をBIMモデルより算出
◆通常設計とのプロセスの違い、人員数についてのモニタリング

ＢＩＭ導入に係る技術提案
◆意匠、構造、設備のBIM連携による統合設計
◆施工段階で活用できるような情報環境作り
◆FMへの活用

静岡地方法務局藤枝出張所（中部地整）

設計　平成23～24年度
（設計中、工事工程未定）

事業概要

計　画　地　静岡県藤枝市
規模・構造　鉄筋コンクリート造地上3階
計 画 面 積　約3,000㎡
入 居 官 署　静岡地方法務局藤枝出張所

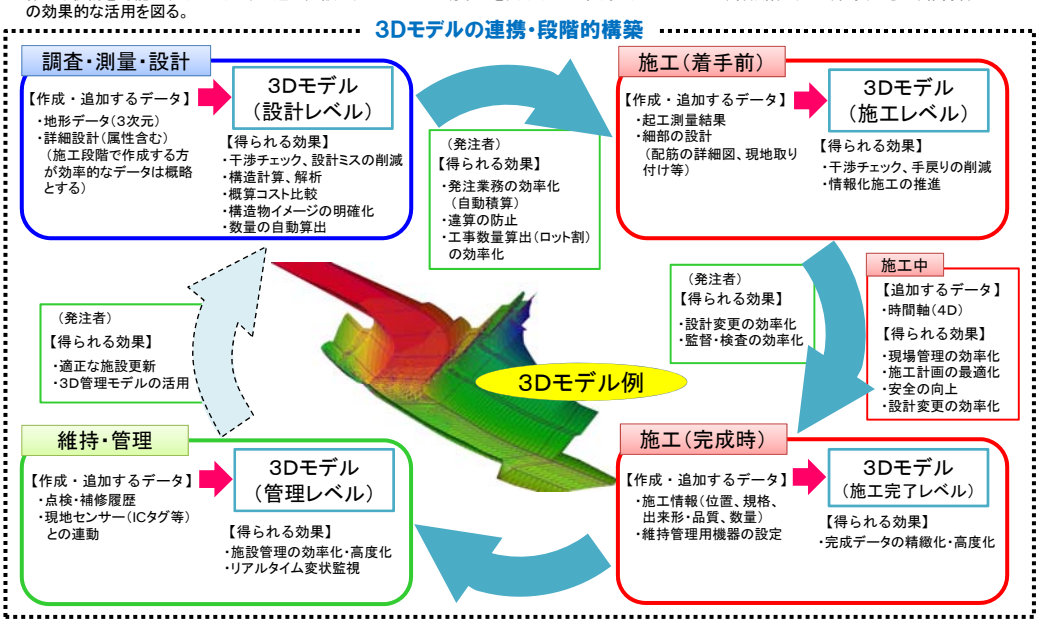
ＢＩＭに関する業務内容
◆主に建築意匠・構造分野の一部の設計
◆構造躯体コンクリート数量をBIMモデルより算出
◆通常設計とのプロセスの違い、人員数についてのモニタリング

ＢＩＭ導入に係る技術提案
◆設備整合性の確認・設備ダクト等干渉チェック
◆日影、色彩計画、サイン計画のシミュレーション
◆ＣＡＳＢＥＥへの連携　等

CIMの概念（案）

国土交通省

CIMとは、調査・設計段階からの3次元モデルを導入し、施工、維持管理の各段階での3次元モデルに連携・発展させることにより、設計段階での様々な検討を可能にするとともに、一連の建設生産システムの効率化を図るものである。3次元モデルは、各段階で追加、充実化され、維持管理での効果的な活用を図る。



3次元データの導入による設計・施工プロセスの見直しと、CIMのメリット（案）（土木工事）

国土交通省

現行

概略設計
・既存の地形図等を用いた概略検討

測量
・地形測量を実施

詳細設計
・配筋図等、細部部材までの設計、数量算出
＋用地買収

積算
・部材毎に積み上げ積算

施工
・基本は、設計図書通りの施工
・起工測量を実施し、設計と現場条件とで不整合があれば設計を修正

積算（精算）
・積み上げ積算による精算

維持管理
・台帳等を用いた維持管理（PDF等）

課題
現行のシステムのまま、①②積緻な測量成果が無い場合、現地盤との取り付けなどは施工段階での修正等、手戻りが発生
詳細設計における細部部材、配筋等までのモデル化は負担大（建築でも導入していない）
設計段階から詳細な3次元モデルを導入すると以下の問題

引き出すため、設計・積算・施工の各段階で決定するレベルを見直し
3次元モデルの作成負担を標準的な範囲に抑えつつ、手戻りを最小にし、最大の効率化を

今後（CIM）

概略設計
・既存の地形図等を用いた概略検討

測量
・地形測量を実施

当面の間は従来通り必要だが、3次元のデジタルデータが整備されることで、将来的には不要になる

設計
・設計範囲として、構造物の形状を3次元モデルで従来と同等レベルまで設計（配筋図、現地取り付け部等は概略の設計まで）
・可視化
・構造計算・環境評価への活用
＋用地買収

積算
・3次元データによる自動積算（概算）

施工
・起工測量を実施
・配筋の詳細図、現地取り付けは施工者において設計し、施工
・情報化施工への3次元モデルの活用
・3次元仮想空間による施工計画の検討
・出来形・品質を3次元データ（属性等）で納品
⇒検査の自動化

積算（精算）
・概略数量での発注部分は精算で対応
（自動積算）

維持管理
・完成図（3次元データ）をそのまま維持管理に活用
・点検・補修履歴を入力
・現地に設置したセンサー等と連動し、変状をリアルタイムで計測

（必要な3次元データのレベル）	（CIMによる効果）
（・精緻な3次元地理情報）	
・基本は構造物の形状が決定しうるレベルの3次元データ	・景観検討、住民説明等への活用 ・計画検討の効率化・短縮化 （ルート比較が容易等） ・構造計算・環境評価の迅速化 ・図面変更等が容易になることで、設計ミスが減少 ・概算コストの比較が容易化 ・輻輳する構造物の干渉確認が容易に
・基本は構造物の形状が決定しうるレベルの3次元データ ・設計時属性（規格） ※概略積算に必要な部材のみ	・積算の簡素化（事務負担の軽減）
・精緻な3次元データ （現地取り付け、構造細目、配筋の詳細図、地下埋設物なども含む） ・設計時-属性（規格） ・完成時-属性（規格・品質・出来形・施工履歴）	・地形、周辺構造物、地下埋設物等との干渉チェックを施工段階で実施することで、従来のような設計の手戻りがなくなる ・情報化施工への推進 ・施工計画の最適化 ⇒工期の短縮 ・出来形・品質管理、検査の効率化
・精緻な3次元データ （現地取り付け、構造細目、配筋図、地下埋設物なども含む） ・設計時-属性（規格） ・完成時-属性（規格・品質・出来形・施工履歴）	・積算の迅速化 ・変更設計（契約）が容易に ・出来高部分払いの促進 （キャッシュフローの改善）
・精緻な3次元データ （現地取り付け、構造細目、配筋図、地下埋設物なども含む） ・設計時-属性（規格） ・完成時-属性（規格・品質・出来形・施工履歴） ・管理-属性（点検・補修履歴） ・現地変状センサーや3次元レーザースキャナーのデータ活用	・効率的な維持管理・更新の実現 ・迅速な変状確認

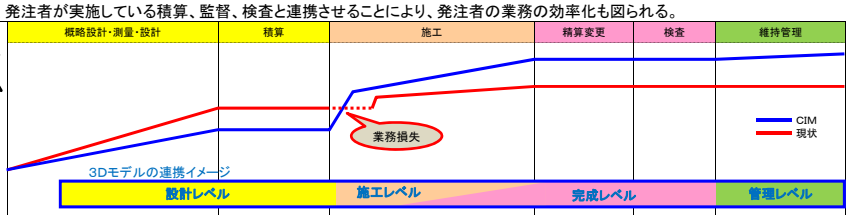
※構造物によっては3次元データに更なる属性を加えることにより、維持管理での活用のバージョンアップが図れる

CIMにおけるデータ連携イメージ（案）

国土交通省

CIMとは、調査・設計段階からの3次元モデルを導入し、施工、維持管理の各段階での3次元モデルに連携・発展させることにより、設計段階での様々な検討を可能にするとともに、一連の建設生産システムの効率化を図るものである。3次元モデルは、各段階で追加、充実化され、維持管理での効率的な活用を図る。

これにより、以下の効果が見込まれる
1）設計段階での効率的、かつ幅広い比較検討が可能となる他、設計ミスの削減が図られる。
2）施工段階での手戻りが削減される他、施工管理の効率化や安全の向上が図られる。
3）施工時のデータを順次組み込むことにより、維持管理に活用する3次元モデルが構築される。
4）3次元モデルを、発注者が実施している積算、監督、検査と連携させることにより、発注者の業務の効率化も図られる。



	概略設計・測量・設計	積算	施工	積算変更	検査	維持管理
現状（赤）	・地形図 → 航空測量 → 実測図 1/1000 ・概略 → 予備 → 詳細設計 ・構造計算、数量算出（平均断面法等） ・2DCADで細部部材（配筋図等）、現地取り付け部も20mピッチの横断図等で詳細に図化	・詳細設計に基づく積み上げ積算 ・違算、ミスの発生 ・数量算出（ロット割り）に手間	・起工測量を実施 ・2D設計図面の修正・補完を実施 ・現地形との齟齬の修正 ・配筋の詳細図などの作成 ・その他、2D施工図の作成 ・紙ベースの施工管理（行程、施工計画）	・施工数量の確認 ・確認数量に基づく積み上げ積算	・紙ベースの管理資料による検査 ・抽出による実測検査	・紙ベースの台帳等（2次元）を用いた維持管理
CIM（青）	・当面は現状と同様 （将来：デジタルデータの活用） ・構造計算（現状と同様） ・形状（属性）の3D設計モデルを構築 （細部部材、現地取り付け部等、施工段階で変わりうるものは概略で作成） ・数量の自動算出（実体積等） ・情報化施工用3Dデータの作成(概略)	・当面は自動算出数量に基づく積み上げ積算（概略設計部分は概数積算となる） （将来：自動積算）	・起工測量の実施（現状と同様） ・3D設計モデルを修正・追加・補完して3D施工モデルを構築 ・情報化施工用3Dデータの作成（詳細） ・3D施工モデルに時間軸を追加し、4Dでの施工管理を実施 ・施工時の属性データ（規格、性状、品質、出来形、履歴　等）を組み込んだ3D完成モデルを作成する。	・施工時の属性を組み込んだ3D完成モデルを基に数量を自動算出 ・積み上げ積算 （将来：自動積算）	・3次元施工モデルと完成モデルのデータ対比による全数自動検査 ・抽出による実測検査（現状と同様）	・3D完成モデルに、点検・補修履歴を組み込んだ込んだ3D管理モデルの作成・更新 ・現地に設置したセンサー（ICタグ等）と連動し、変状をリアルタイムで計測。
CIM導入による効果	・効率的な比較検討（最適ルート、コスト） ・干渉チェックによる設計ミスの削減 ・構造物の可視化による合意形成、各協議等の円滑化	・違算の削減 ・効率的な数量算出（ロット割りの効率化） ・積算の省力化	・手戻りの削減 ・効率的な施工管理（最適管理） ・安全の向上 ・設計変更の効率化 ・出来高払いの効率化によるキャッシュフローの向上	・積算の省力化 ・設計変更の効率化	・検査の省力化 ・検査精度の向上	・管理履歴の一括管理、迅速な変状確認 ・維持管理の効率化、高度化

5. CIMの検討体制

国土交通省

産官学が一体となった検討体制の構築

1）民間を主体とした技術開発の検討

ＣＩＭ技術検討会

［目的］
CIMを実現するため、三次元オブジェクト等を活用し、様々な技術的な検討を行う

［メンバー］
JACIC、先端建設技術センター、機械施工協会総合研究所、物価調査会、経済調査会、国土技術研究センター、日本建設業連合会（土木）、全国建設業協会、建設コンサルタンツ協会、全国測量設計業協会連合会、全国地質調査業協会連合会、
（オブザーバー：国土交通省、国総研、国土地理院、土木研究所）

［検討事項］
1）設計、施工、維持管理に関する技術開発の方向性の検討
2）CIM実用化に向けた人材育成方針の検討
3）施行事業についてサポート体制の検討、試行結果のフォロー
4）データモデル、属性データに関する技術的検討　等

2）官がとりまとめる制度検討

ＣＩＭ制度検討会

［目的］
建設生産プロセス全体（調査・測量・設計、積算、施工・監督・検査、維持・管理）にCIMを導入するために現行の制度、基準等についての課題を整理・検討し、CIMの導入を推進する

［メンバー］
国土交通本省、地方整備局、国総研、国土地理院、土木研究所、建築研究所、土木学会、建築学会、日本建設業連合会、全国建設業協会、建設コンサルタンツ協会、全国測量設計業協会連合会、全国地質調査業協会連合会
（オブザーバー：JACIC、先端建設技術センター、機械施工協会総合研究所）

［検討事項］
1）CIMの導入に向けた現行建設生産プロセスにおける課題検討
2）建設生産プロセスの効率化を図るための各段階におけるCIMのレベル検討
3）CIM導入のための制度、基準等の検討

3）モデル事業での試行の実施

ＣＩＭモデル事業

［目的］
CIMの導入検討を行うため、直轄事業における建設生産プロセスにCIMを試行的に導入することとし、H24年度下半期より、設計業務等においてCIMを導入した試行業務を実施する。

①先導モデル：構造物の属性情報について可能な範囲で付与し、現行のICT技術をフルに活用するとともに、維持管理に使用するツール（ICタグ等）やデータ活用について設計段階より導入したCIMモデルを構築し、活用する事業。（例：橋梁等の大規模構造物）
②一般モデル：現行業務の効率化とCIMの普及を目指した一般的なCIMモデルを構築し、活用する事業。

［試行事業］
道路詳細設計　2件
橋梁詳細設計　5件
トンネル詳細設計　1件
軟弱地盤対策設計　1件

6. CIM導入に向けたスケジュール

国土交通省

行程 / 項目			Step 1（H24～H26） 試行期間	Step 2（H25～H27） 試行拡大期間	Step 3（H26～H28） 導入期間
各建設生産プロセス段階で求めるレベル	測量・地質調査	データ	・既存測量成果の使用（従来と同様） ・可能な範囲でのデジタルデータの活用 ・地形・地質データのデジタル化	・デジタルデータの全面的導入 → 継続	・デジタルデータの精緻化（精度の向上） ・デジタル情報の精緻化
	設計	CIMモデル（3次元化）	・施工時に確定する項目を除いた範囲でのモデル化 （配筋、法尻、すり付け等は概略） ・3次元モデル作成ツールの開発	・モデル化の範囲の拡大 → 継続	・モデルの精緻化 → 継続
		構造計算	・既存ソフト等による構造計算（従来と同様） ・3次元設計・計算ソフトの開発	・一部において3次元設計・計算の導入 → 継続	・3次元設計・計算の一般化 → 継続
		数量計算	・CIMモデルより自動算出（数量算出要領との整合確認）	→ 継続	
		属性情報	・可能な設計範囲での基本情報の付与（形状、数量、物性値） ・コスト情報　他	・シミュレーションに活用可能な範囲に拡大（コスト、詳細物性値　他） ・環境負荷指標情報　他	・属性情報の付与拡大（環境負荷指標　等） ・その他の属性情報
	積算	数量算出	・工事数量算出（工区割り）は従来と同様 ・自動算出の精度確認 ・工事数量（工区割り）自動算出技術検討	・CIMモデルより自動算出を導入 ・工事数量（工区割り）自動算出技術開発	→ 継続
		積算	・積み上げ積算（従来と同様）	・CIMモデルから自動積算（一部の工種） ・自動積算技術開発	・CIMモデルから自動積算（工種の拡大）
	施工	着工前	・工事測量（従来と同様） ・CIMモデルの追加・修正	・CIMの精度向上による効率化	→ 継続
		施工中	・CIMの初歩的活用（可視化による細部確認、設計変更　等）	・CIMの現場管理、安全管理、資材管理への活用（行程管理、出来形・品質管理　等）	・CIMの高度な活用（施工の最適化、維持管理用機器）
		完成時	・CIM完成時モデルの納品（属性情報は可能な範囲）	・維持管理に活用可能モデルの納品（施工時データ、完成時データ）	・高度な維持管理活用モデルの納品（施工時データ、完成時データ、維持管理データ）
次期ステップに向け開発が必要な技術・データ（民間による開発を期待）	維持・管理		・既存の計測・観測機器の活用検討	・CIMの導入に向けた計測・観測機器等の開発 ・維持・管理に向けたデータ集計ツールの開発	・CIMの導入、活用 → 継続
制度・基準・実施内容の検討が必要な事項（制度検討会にて検討）	CIMレベル		設計段階でのCIMの構築・納品レベル検討 → 運用へ	工事段階でのCIMの構築・納品レベルの検討 → 運用へ	
	数量要領　等		CIM導入時の現行基準の課題整理 → 運用へ		
	契約方式		最適設計・施工のための契約方式の検討（例：一部の工種で詳細設計付き工事発注） → 運用へ		
	契約図書		工事契約図書としてのCIMモデルの取扱検討 → 運用へ		
	調査業務フロー		CIM導入時の現行フローの課題（概略→予備→詳細）	調査業務フロー（概略～詳細）の見直し検討 → 運用へ	
	建設生産プロセス全体		CIMの導入を前提とした維持管理の方向検討	建設生産プロセスの見直し検討（効率化の観点から既存プロセスを見直す）	

7. CIMを目指す上での課題

国土交通省

①技術的課題

・属性情報を含むデータ作成のルール化（標準化、互換性）

・設計段階から施工段階への受け渡しデータの内容と責任区分

（特に、土木の分野では、土工等、施工現場で確定される部分の扱い）

・施設の維持管理段階で必要となるデータの整理

②民間による検討体制の充実

③人材育成

8. 今後の建設生産システム・アセットマネジメント

国土交通省

ICT技術の進展と合わさって今後変わっていく建設生産システム、社会資本アセットマネジメント

・社会資本の調達方法

・建設工事における施工管理体制、検査方法

・維持管理方法

・危機管理対応