

「CIM技術検討会」 平成26年度の活動概要

CIM技術検討会

一般財団法人日本建設情報総合センター 研究開発部

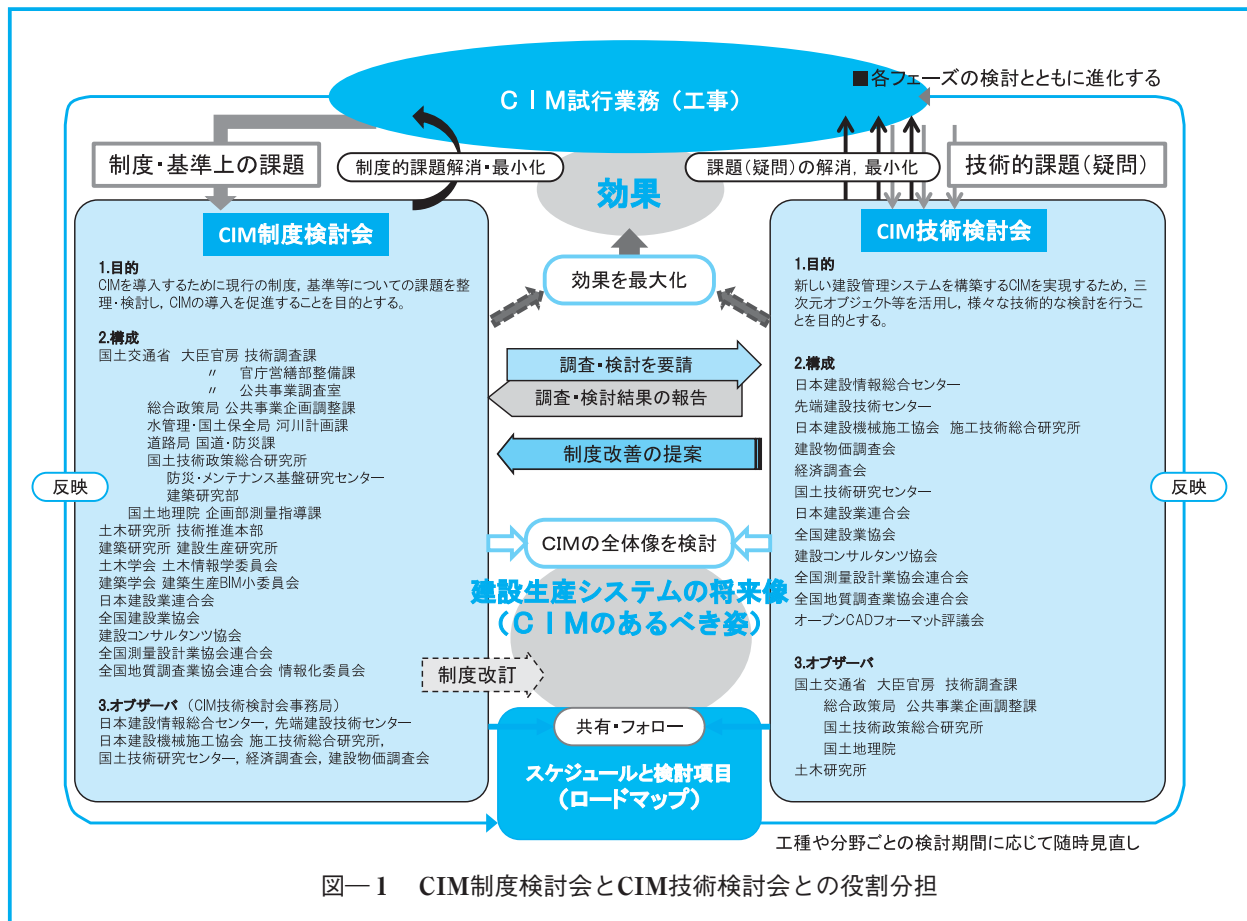
かわしま ひろ と
川島 宏人

1. はじめに

平成24年7月に設立された関係12団体から構成されるCIM技術検討会（以下、技術検討会）は、国土交通省のCIM制度検討会と有機的に連携し、

両輪となってCIMの導入に向けた検討を進めてきており、平成27年度で活動4年目を迎えています（図－1）。

特に、平成26年度は、国土交通省において平成26年12月に記者発表された「産学官によるCIMの構築」をもとに、CIM制度検討の中期目標（平成24－平成28年度）である『CIM導入ガイドライン



図－1 CIM制度検討会とCIM技術検討会との役割分担

表一 1 CIM導入に対しての現状課題（平成25年度報告より）

項 目	課題内容
CIMモデル（データ）の運用	・モデルの精緻さ・精度、描画のルール ・工種、利用目的等に応じたモデルの使い分け ・各フェーズ間のデータ交換・モデル継承のルール ・属性情報の記録ルール ・データ管理運用マネジメント（CIMマネージャー） ・データフォーマットの統一 ・国際的なルール作りへの取り組み
CIMの効果を発揮するため発注者（管理者）、設計者、施工者等の連携のあり方	・CIM導入が有効な場面、工種、規模等の明確化 ・フロントローディングが有効な項目の明確化 ・発注者だけでなく受注者がメリットを感じられる仕組みの構築 ・設計施工一括発注等での効果検証 ・計画から設計、施工、維持管理までの各プレーヤの連携方法 ・情報化施工とのデータ交換のあり方 ・CIM導入に対応した契約、監督・検査、設計変更等のあり方
人材育成やハード・ソフトの整備	・3Dソフトやツールやデータ（部品）群の充実 ・3Dモデルの作成や操作を円滑に行うための人材育成
コスト負担のあり方	・CIM導入のためのハード・ソフトの初期投資 ・モデル構築や運用にかかるコスト負担

表一 2 平成26年度の検討テーマ、到達目標

①施工案件を通じた設計者・調査者とのモデル構築に関する意見交換
H26目標 ・施工段階で利用する情報をもとに、調査・設計の各段階で構築すべきモデル精度を検討 ・調査・設計から施工への連携（流通）に必要な属性情報の整理
②維持管理でのCIMモデルデータ利活用に関する検討
H26目標 ・維持管理に必要な属性情報の整理（維持管理の実態、ニーズ把握をもとに） ・施工案件を通じた施工情報から維持管理初期モデルへの検討
③モデルのLODに関する検討
H26目標 LOD検討に資する基礎材料（叩き台となる情報）を整理したうえで、LODの考え方等の議論・検討に着手（国交省BIMガイドライン等の考え方も参考に）
④3次元モデルのパーツ整備促進
H26目標 CUG活動成果（部品集サイト開設、部品作成要領の整理等）と連携、情報共有
⑤国際動向
H26目標 導入事例、契約方式、モデルの運用、標準化の国際動向を整理 （土木学会CIM欧州技術調査2014、building SMART トロント会議、社会基盤情報標準化委員会等）
⑥人材教育（育成）
H26目標 先導的事例をもとに、CIMを利用するうえで参考となる情報を組み込んだ実務者向け手引きとして取りまとめ

の策定』に向けた節目となる取り組みが始まった年度でした。

このような背景を踏まえ、技術検討会の平成26年度の活動は、CIM導入に向けて優先すべき検討テーマを選定のもと、各団体が一体となって対応検討を進めるとともに、CIM制度検討会とも更なる綿密な連携を図ることを念頭に活動を進めてきました。

今回、技術検討会の平成26年度活動報告として、重点を置いて取り組んだ検討テーマに関する進捗状況と成果、またCIM導入へ向けてCIM制度

検討会と一体となって取り組むべき提案等について、その概要を紹介します。

2. 平成26年度の主な活動報告

(1) 平成26年度の検討テーマ

前年度の技術検討会の平成25年度報告で抽出・整理した「CIM導入に対しての現状課題」(表一 1)等をもとに、平成26年度に重点を置いて取り組むべき検討テーマとして、6つのテーマ(表一 2)

を定めて、関係団体において検討を進めました。

1) 検討テーマ①「施工案件を通じたモデル構築に関する意見交換」

国土交通省中部地方整備局で建設事業が進められている佐久間道路第一トンネル（浦川地区）の施工現場をフィールドとして、日本建設業連合会、建設コンサルタント協会等が中心となり検討を進めています。具体的には、トンネル施工の現場で利用する施工情報をもとに、設計段階でどの程度モデルを構築すべきか、どのような属性情報が必要なのか等の要件を「調査・設計コンサル」と「施工業者」とが意見交換し整理するものです。

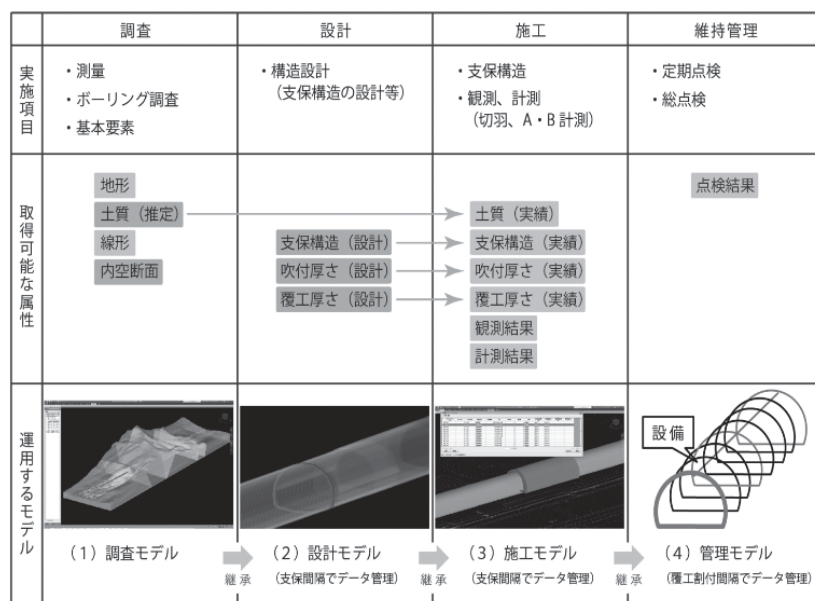
平成26年10月からワーキング（WG）を開催のもと意見交換を重ね、トンネル本体、坑口、避難坑、誘導路などの形状とともに、2次元図面と3次元モデルの利用方法などの考え方の整理を進めています。今後、トンネルモデル作成に利用する地形データ、地質モデルの考え方、設計段階から施工段階へのモデルの交換・利用方法などの検討へと展開していく計画で、関係する全国測量設計業協会連合会、全国地質調査業協会連合会、オープンCADフォーマット評議会の関係団体もWGに参加し、議論を一層深化させていきます。

平成27年度の検討では、設計側でトンネルモデ

ルを作成するための考え方、手法などを「CIMトンネルモデル作成ガイドライン（案）」として作り上げるとともに、同様の取り組みを橋梁鋼上部工、下部工などの他分野へ展開していく予定です。

2) 検討テーマ②「維持管理でのCIMモデルデータ利活用に関する検討」

この検討では、維持管理段階で必要とされる情報と、CIMモデル（3次元モデルと、その属性情報）との連携方法などを整理します。例えば、トンネル工事では、地山・湧水状況等の工事記録が入手可能で、これらの情報は、維持管理段階において、損傷・変状等が発生した際の原因究明の手がかりになり得ます。このような維持管理段階での有用情報を特定し、これらをどのようにCIMモデルと連携させるのかを検討します（図—2）。これらの検討のため、技術検討会の関係団体は産学官によるCIM検討に産側メンバーとして参画しています。この産学官CIM検討は、国土交通省が平成26年12月に設立したもので、過年度より実施しているCIM試行事業から、橋梁、トンネル、ダム、河川の4分野について5件の現場を選定し、試行の取り組みで生じている課題への支援を行うとともに、実際に活用しているCIMモデルについて、調査・設計～施工～維持管理の各段階におけ



る共有、連携、活用等の考え方を整理していくものです。

各分野における検討会は、平成27年1月からスタートし、試行を担当する国土交通省関係事務所から取り組み状況、産側から施工モデルの現場での活用状況等が報告され、今後の進め方等について意見交換がなされました。今後、産側からは設計・施工CIMモデル（シーズ）等の提供、官側からは維持管理におけるニーズ、学側からはシーズとニーズをマッチングさせるためのアドバイス、このような3者各々の立場から意見を出し合ったうえで、維持管理段階で効果的なCIMモデル活用の方向性が整理されていくこととなります。

3) 検討テーマ③「モデルのLODに関する検討」

LOD（Level of Development/Detail）は3次元モデルをどの程度細部まで作成（造形）するかの度合いであり、事業段階、使用目的等に応じて決定されます。橋梁の設計であれば、概略設計段階では最適なルート選定を目的としており、その後の予備設計では上部工、下部工、基礎工の最適な形式や基本的な橋梁の諸元決定を目的としています。更に詳細設計段階に入ると、工事に必要な詳細構造の設計図面に加え、設計計算書などを作成することとなります。このような各段階・目的に応じたLODを設けることによって、CIMモデルの作成条件に関する受発注者間の認識が共通化

されるとともに、業務目的に応じたCIMモデル作成が可能となります。

技術検討会では、LODの議論に当たり、平成26年度は国内外の検討事例を収集しました。

米国建築家協会（AIA）では、3次元モデルが持つ形状や属性情報の詳細度を明確にすることにより、利用者の目的に沿った3次元モデルを作成するための指針として、分類しています。図—3は鉄骨柱のLOD別の用例です。鉄骨柱を設計していく過程で、最初の概略形状はLOD100から始まり、LOD200、LOD300、LOD350と数値が大きくなるほど、CIMモデルが詳細になっていきます。溶接や全ての組立部材まで含めた場合、最終形状であるLOD400に至ります。

国内ではAIAの事例も参考に、平成26年度のJACIC助成研究において、河川構造物（樋門）のLODを「Level of Detail」と位置付け、モデルを表現する際の詳細度が検討されています。

技術研究会ではこれらの検討事例を参考に、橋梁、トンネル、河川などの各段階におけるLODの考え方を平成27年度から本格的に議論（意見交換）していきます。今後の議論で大事なことは、単なるモデル形状のみの議論に留まらず、CIMモデルを利用する場面、目的をしっかりと整理したうえで、モデル形状、属性情報等LODの目安を考えていくことにあります。

LOD (詳細度)	形状の概要	図面種別(縮尺)
LOD 100	・鉄骨構造は、基礎モデルを含んでいる、もしくは区別のない概略形状	
LOD 200	・概算の床面積 ・構造部材の概略構成 ・確定した構造柱の配置	
LOD 300	・主要な鉄骨柱の正確な寸法と配置	
LOD 350	・接続部の正確な高さや位置 ・主要な部材の接続に用いるベースプレートやアンカー・ロッド ・スチフナやスリプ貫通部等の補強部材	
LOD 400	・溶接箇所 ・傘木 ・キャップ、パテ ・ワッシャー、ナット ・全ての組立部材	

図—3 AIA（American Institute of Architects）における鉄骨構造のLOD用例

4) 検討テーマ④「3次元モデルのパーツ整備促進」

技術検討会メンバーの一部で構成されているCivilユーザ会（CIVIL USER GROUP、略称CUG）は、土木分野における3次元モデル利活用促進、CIM施策の円滑な導入に寄与することを目的とし、平成25年度から本格的に活動を開始した任意団体です。現在、3次元部品に関する様々な議論を行っています。平成26年度は、CUGサイト^{*1}に参加有志が作成した3次元部品をダウンロードできるサイトが構築され、公開されました（図－4）。CUGサイトに会員登録すると建設機械、コンクリート二次製品、仮設類などの3次元部品を無償でダウンロードすることができます。今後は、3次元部品モデル作成ガイドライン（案）な

ども整備し、CIM推進のための基盤作りを進めていく予定です。

5) 検討テーマ⑤「国際動向」

CIMに関する国際動向として、導入事例、契約方式、モデルの運用、標準化などを把握するもので、平成26年度は、土木学会土木情報学委員会主催のCIM欧州調査団へ技術検討会メンバーから団員を派遣しました。CIM欧州調査団の主目的は、イギリスが平成28年にBIMの義務化を打ち上げており、その実体とそれに対するEU主要国であるフランスとドイツの対応を調査することでした。イギリスが平成28年までに実現しようとしているBIMの義務化ですが、レベル2という状態に建設業界を引き上げることで、建設事業を20%効率化することがベースになっていました。このレベル



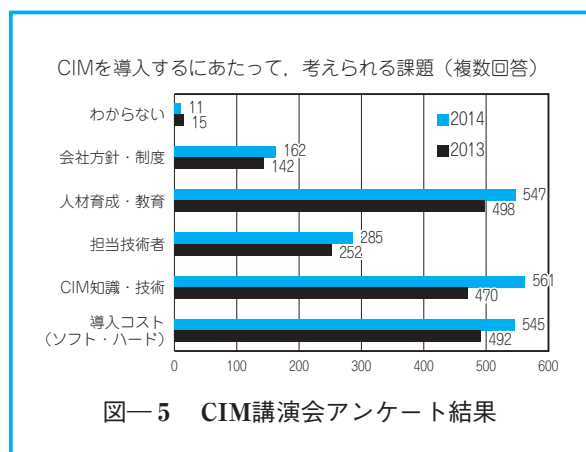
図－4 CUGにおける3次元モデルの公開サイト

2は、「オブジェクト指向の技術を活用して建築や構造設計、施工に関する技術を取得するレベルで、これらの技術はそれぞれの専門のソフトウェアによって成り立っている」という状態です。現在のイギリスは、その一つ前のレベル1の「2次元のCADから3次元のCADに移行する段階」の最終地点に位置しています。さらに、イギリスは平成37年までにレベル3、すなわち、レベル2での技術を統合して利用できるようになり、33%のコスト縮減と50%の工期短縮を目指しています。このCIM欧州調査団報告の詳細は、土木学会土木情報学委員会のサイト*2でご覧いただけます。

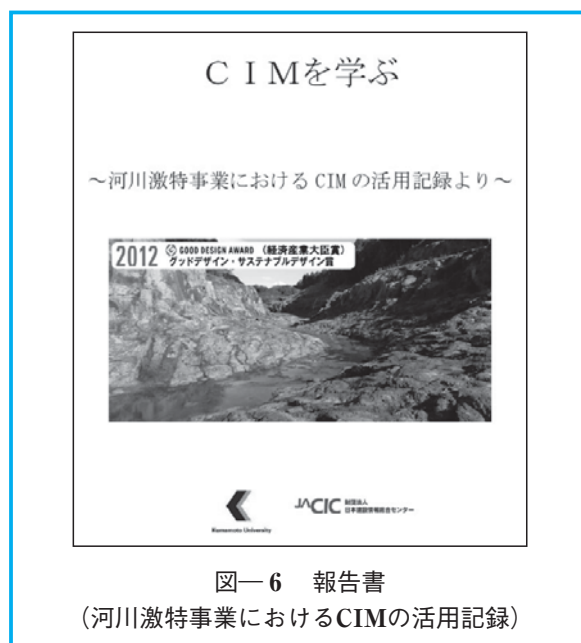
6) 検討テーマ⑥「人材育成・教育」

CIMの普及、導入を進めるうえで、人材育成・教育は必要な不可欠なテーマです。図一5は、平成25・26年に開催された土木学会CIM講演会への参加者に対するアンケート結果です。「CIMの内容までよく知っている」が30～40%程度に留まっており、また、CIMを導入するうえでの課題として、「CIMに関する人材育成・教育」、「CIM知識・技術」が上位をしめています。CIMの人材育成・教育については、土木学会CIM講演会、また民間団体等による3次元CAD講習・研修などの機会とともに、CIMの活用事例、特に一つの事業にCIMを活用した体験事例を通じて、CIMを身近なものとして学んでいくアプローチも必要です。

そのような背景のもと、熊本大学大学院自然科学研究科（小林一郎教授）と日本建設情報総合センターで、人材育成に関する共同研究を行いました。ここでは、関係者の合意形成を図りつつ迅速



図一5 CIM講演会アンケート結果



図一6 報告書
(河川激特事業におけるCIMの活用記録)

に進める必要があった河川激特事業（曾木の滝分水路事業）でのCIM活用事例を「CIMを学ぶ」として報告書に取りまとめました（図一6）。この事例で最も特徴的なのは、地元自治体、市、設計コンサルタント、施工会社、学識者、国土交通省（事業者）等関係者が多岐にわたる建設事業での合意形成において、各検討段階に適したモデルを作成し、それを効果的に活用したことでした。景観検討等に対して関係者が思い描く姿が、可視化されたモデルを媒体としての確に意思表示でき、それらが全員に共有されながら比較案の検討等へとスパイラルアップしていきました。合意形成の過程において、3次元CADを主体的に活用するとともに、各場面の対象者、目的に応じて、3次元CADから派生させた模型モデルなどを作成、活用しました。CIMとはモデルを駆使すること、またマネジメントであることを学べる活用事例の一つです（日本建設情報総合センター（JACIC）のホームページで平成27年6月より公開（予定））。

(2) CIM導入へ向けた提案

平成26年度は、CIM導入に向けた中期目標である「CIM導入ガイドラインの策定」に向けて、「産学官によるCIMの構築」など、節目となる取り組みが始まった年度でした。

今後は、この「CIM導入ガイドラインの策定」

に向けて、優先すべき検討テーマを選定し検討会各団体が一体となって検討を進めていくとともに、CIM制度検討会とも更なる綿密な連携が必要とされてきています。

そのような制度検討と連携した取り組みを推進していくうえで、CIM制度検討、また平成27年度のCIM試行事業に対して必要な提案事項を、第8回技術検討会（平成27年3月12日）において意見交換し、表—3のとおり取りまとめました。

また、「CIM導入ガイドライン策定」に向けて必要な技術検討項目のロードマップ（図—7）について、これまでの進捗状況を整理するとともに、平成27年度に注力すべき検討項目を技術検討会メンバーにて確認しました。特に、平成27年度は制度検討との連携として、産学官CIM検討における実モデルを通じた課題抽出、対応検討とともに、土木工事数量算出要領改定後の運用検証（3次元CADによる体積算出）、工事監理の効率化（計測、監督検査等）にも注力した検討を進めていく方針です。

3. おわりに

技術検討会は、新たな「建設生産システムのイノベーション」に向けて、これまでの建設ICTのノウハウを活用し、CIMに関する知識や技術の習得、実施事例、創意工夫、データモデルの具体的な活用方法、現場で発生する様々な課題をサポートする支援体制など、CIM導入に向けて幅広い視点で情報共有、継続的な技術検討を今後も進めてまいります。

なお、技術検討会の平成26年度報告書は、日本建設情報総合センター（JACIC）のホームページのCIMサイト*3でご覧頂けます。本報告内容を更に詳しく解説するとともに、「行政動向」や「技術検討会各メンバーの活動状況」などのテーマも加えた報告書となっています。是非、ご覧下さい。

表—3 CIM制度検討、平成27年度試行事業への提案

① 全体モデルの活用・検証
・これまで個々の構造物単位で実施されていた試行も、事業全体を俯瞰する目的で全体モデルを作成し、事業マネジメントに活用するような試行も出てきている ・このような試行においては、モデルのデータ管理、目的・用途に応じたモデルの利用方法の提案、受発注者間のコミュニケーションツール等、事業者（発注者）への支援策も含めたCIMの活用について産学官CIM等を通じた検証、整理とともに、CIMのプロジェクトマネジメントへの適応性、CIMマネージャーの活用の方向性等への検討の展開を提案する
② 維持管理に関する試行（業務・工事）の拡充
・既設構造物の補修・補強等をはじめとする維持管理工事（作業）について、CIMの活用目的・場面、活用箇所を明確にしたうえで、試行を拡充するとともに、その試行現場を通じて、GIS、またモニタリング技術等との連携・活用等、検討の深化を提案する ・また、設計・施工段階の試行案件を通じて、維持管理段階へのモデル連携の検討を進めている産学官CIMについて、CIMの活用事例がまだ少ない維持管理の検討は、官側から提供される現場ニーズと、産側から提供される設計・施工モデル（シース）等が必要不可欠であり、各者一体となり実効ある成果を目指していきたい
③ 人材育成の推進
・平成28年度ガイドラインの円滑な導入に向けて、CIMを活用できる人材のボトムアップを図ることが必要であり、これまでCIM技術検討会等の関係団体で進めている3次元モデリングの研修等の拡充とともに、CIMの活用方法、活用手段等の機会提供も重要な役割だとの認識である ・このような機会を礎に、受発注者各々がCIMを理解したうえで、各々の役割に応じて効果的に活用していくことがCIMの普及、展開に必要な不可欠であり、産官連携し一体となった取り組み、推進をお願いしたい
④ 平成28年度ガイドライン導入に向けた試行事業の拡充等
・平成28年度ガイドライン導入にあたって、試行事業を通じた検証の継続とともに、設計・施工箇所の現況地形のモデル作成等、簡易なことからはじめる試行事業も、CIMの経験が浅い建設コンサルタント等への支援として有効であり、支援策の拡充を提案する ・また、地方ゼネコン等工事の一部で手立てされている支援業務も、モデル修正等に伴う受注者の負担軽減、またCIMの習熟として有用であり、その継続、拡大を提案する

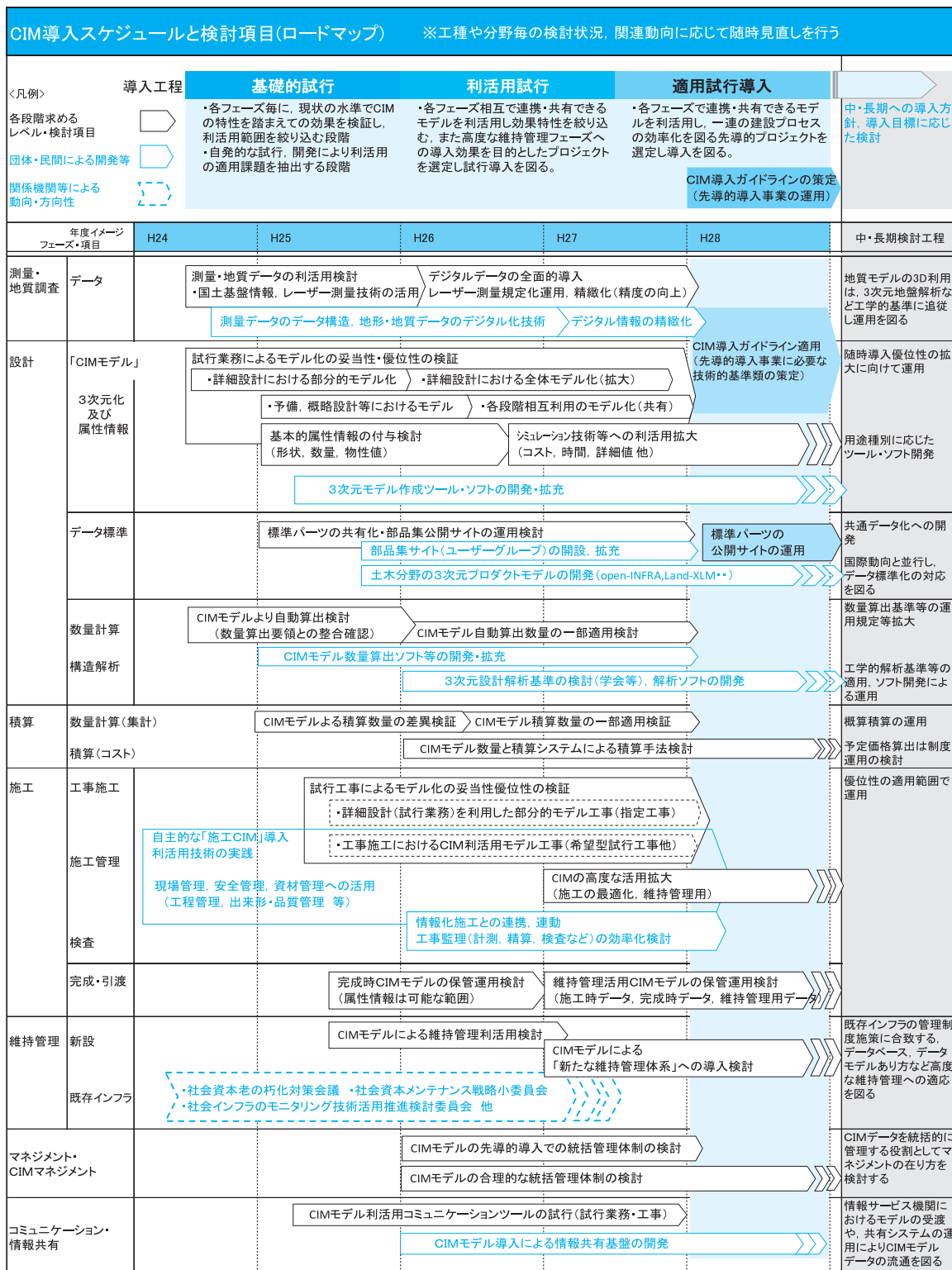


図-7 CIM技術検討ロードマップ

*1 CUGサイト：<https://cim-cug.jp/library/>

*2 土木学会土木情報学委員会のサイト：<http://committees.jsce.or.jp/cceips07/activities>

*3 日本建設情報総合センター(JACIC) CIMサイト：

http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/index_CIM.htm