

国土基盤モデル小委員会活動報告

城古 雅典¹・藤澤 泰雄²・緒方 正剛³

¹正会員 前田建設工業株式会社 土木事業本部 営業推進部 営業推進第2グループ

(〒102-8151 東京都千代田区富士見2-10-2)

E-mail:jiyouko.m@jcity.maeda.co.jp

²正会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術推進本部 情報技術部

(〒161-8575 東京都新宿区西落合2-18-12)

E-mail:fujisawa@yachiyo-eng.co.jp

³正会員 一般財団法人先端建設技術センター 技術調査部 兼 技術評価室

(〒112-0012 東京都文京区大塚2丁目15番6号 ニッセイ音羽ビル4階)

E-mail:ogata@actec.or.jp

国土基盤モデル小委員会では、仮想現実の情報世界であるサイバーワールドと、実社会基盤であるリアルワールドを、測量、センサーネットワークやICタグなどを使って連携する研究を続けてきた。

本小委員会は平成26年度より新体制となり、CIMの周知や普及を目的としたCIM講演会2014の開催、海外の情報収集を目的とした、欧州CIM技術調査の実施、テーマに即した研究活動として、マネジメントWG、IFC Bridge WG、教育・人材育成WG、製造業検証WGの4つの分科会を立ち上げ、各WGの主旨の主導の下、情報収集や考察を行った。

Key Words : *cim, product model, ifc, cyber world, real world*

1. はじめに

土木分野における情報化技術を活用したマネジメントの推進の気運が高まっており、特に国土交通省の推進しているCIM(Construction Information Modeling/Management)の展開との相乗効果により、具体的なモデルとその活用が拡大しつつある。国土基盤モデル小委員会は、平成26年度より新体制となり、①3次元モデルの活用事例と業界の最新動向周知を目的とした講演会の実施、②3次元モデルを活用したマネジメント手法の研究、提案、③インフラストラクチャに関するプロダクトモデルの適用研究、④データ連携やオペレーションに関する研究、⑤マネジメントに必要な技術者の技能レベルの策定と教育方法の提案、⑥海外のBIM/CIM活用技術、手法に関する調査と適応性の研究、をテーマに活動することとした。

今回、平成26年度の活動として、3つの内容について報告する。最初は、CIMの周知や普及を目的としたCIM講演会2014の開催である。次に、海外の情報収集を目的とした。欧州CIM技術調査の実施である。最後は、テーマに即した研究活動として、マネジメントWG、IFC

Bridge WG、教育・人材育成WG、製造業検証WGの4つの分科会を立ち上げ、各WGの主旨の主導の下、情報収集や考察を行った。

2. CIM講演会2014

(1) 目的

土木情報学委員会では、建設生産システムの新たな取り組みとしてCIMの導入および情報化施工の一般化に関する研究・開発と、これらの技術の普及支援を目的とした活動を行っている一環として、CIMに対する取組として、産（設計者、施工者）、官（事業発注者）、学（学術開発者）の立場から、建設生産システム合理化の方向性について紹介し、全国の建設事業者に広く周知を図ることを目的として、2013年度「CIM」に関する講演会に引き続き、「CIM講演会2014」を開催した。

(2) 開催概要

a) 日程・会場と参加者数

表-1 CIM講演会2014（日程・会場と参加者数）

No.	開催日	場所	担当	昨年実績		今年度				会場
				定員	参加者数	定員目標	会場定員	受講者数	前年比	
1	7月17日	札幌	国土基盤	210	141	200	156	137	-4	札幌市教育文化会館 講堂
2	7月25日	福岡	ICT施工	120	148	200	180	170	22	天神ビル 大会議室11号(椅子席)
3	8月29日	仙台	国土基盤	180	113	200	190	141	28	エルパーク仙台 スタジオホール
4	9月5日	高松	ICT施工	90	57	100	120	54	-3	サンポートホール高松 54会議室
5	9月19日	名古屋	国土基盤	144	133	200	144	121	-12	吹上ホール第3会議室
6	10月3日	広島	ICT施工	112	85	150	200	96	11	サテライトキャンパスひろしま 大会議室
7	10月17日	大阪	ICT施工	200	135	200	150	112	-23	大塚商会
8	11月14日	沖縄	ICT施工	60	61	100	100	64	3	沖縄県立博物館・美術館 講座室
9	11月28日	富山 昨年は金沢	国土基盤	144	46	100	252	78	32	一般社団法人 富山県農協会館 8Fホール
10	12月19日	東京	国土基盤	150	130	250	207	167	37	日比谷コンベンションホール(大ホール)
計				1,410	1,049	1,700	1,699	1,140	91	

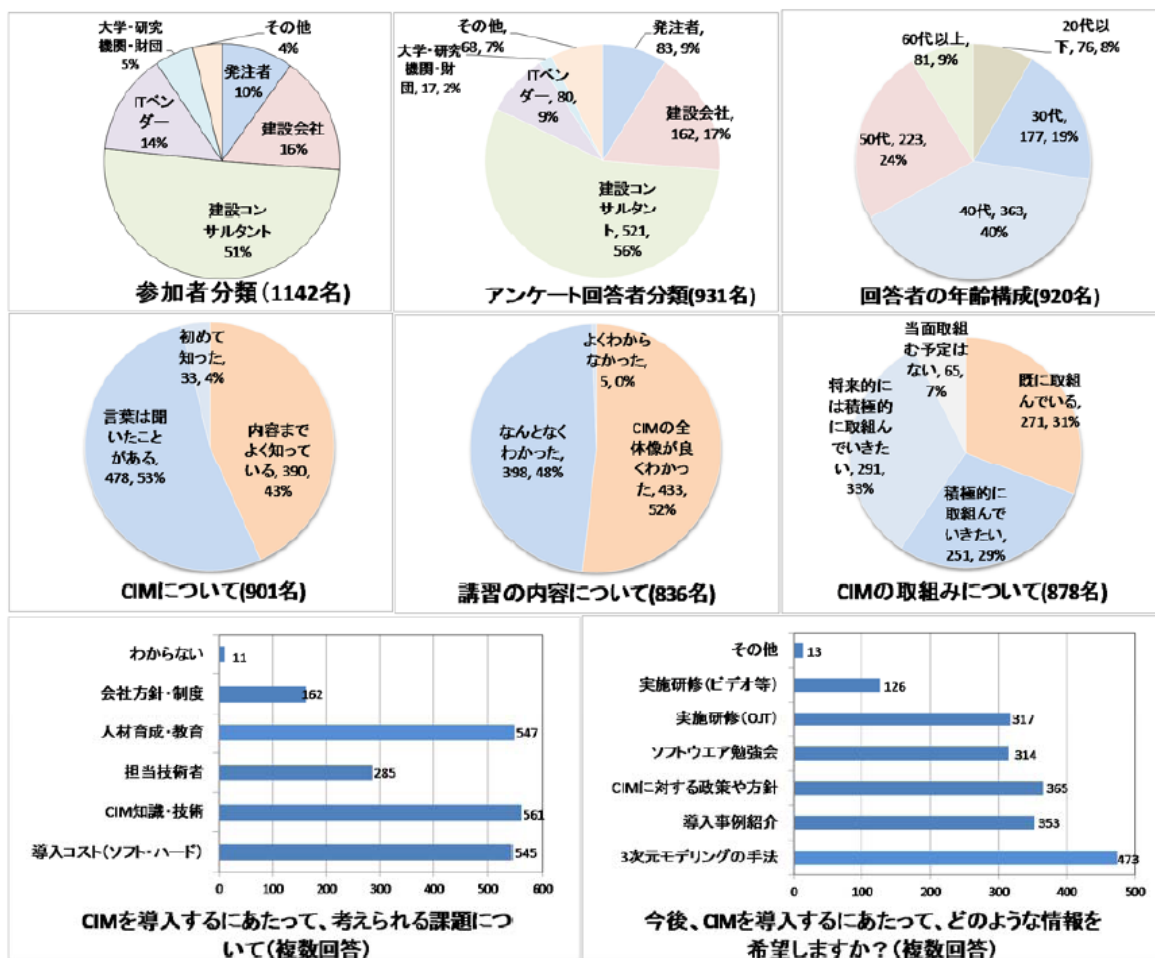


図-1 CIM講演会2014（全10会場）アンケート結果

開催に当たっては、東日本を国土基盤モデル小委員会、西日本をICT施工研究小委員会が担当した。その結果、参加者数の合計は1,140名となり、前年度に比べ91名（前年比8.7%）の増加となった。（表-1）

b) 後援

後援については、国土交通省、（一財）日本建設情報総合センター、（一財）先端建設技術センター、（一社）日本建設機械施工協会、（一社）建設コンサルタンツ協会、（一社）日本建設業連合会、（一社）オープンCADフォーマット評議会の6団体に後援を依頼し、協力頂いた。また、沖縄会場については、内閣府沖縄総合事務局援に後援を依頼し、協力頂いた。

c) 協賛

ゴールドスポンサー4社、シルバースポンサー8社、ブロンズスポンサー2社に協賛を依頼し、協力頂いた。

(3) 講演内容

開催スケジュール及び、講演内容を下記に示す。

- 13：30～13：35 開催挨拶
- 13：35～14：35 国土交通省におけるCIMの取り組みについて
- 14：35～15：15 米国CIM技術調査報告
- 15：15～15：30 休憩
- 15：30～16：10 計画・設計事例と施工との連携
- 16：10～16：50 施工事例と維持管理への連携
- 16：50～16：55 閉会挨拶

また、本講演会は土木学会継続教育（CPD）プログラム認定を受けており、受講者は3.5単位、取得することができるものとなっている。

(4) アンケート結果

参加者を対象にアンケートを実施した。なお、詳細のアンケート結果や講演資料は国土基盤モデル小委員会のホームページ¹⁾で公開している。

ここではCIM講演会2014（全10会場）アンケート結果を図-1に示す。参加者分類は、建設コンサルタントが51%と最も多く、以下、建設会社16%、ITベンダーが14%、発注者10%となっている。回答者の年齢構成は、40代が40%と最も多く、以下、50代24%、30代19%、60代以上9%となっている。CIMについては、言葉は聞いたことがあるが53%と最も多く、以下、内容までよく知っている43%、初めて知った6%となっている。講習の内容については、CIMの全体像が良くわかったが52%と最も多く、以下、なんとなくわかったが48%となっており、よくわからなかったは0%となっている。CIMの取り組みについては、将来的には積極的に取り組んでいきたい

が33%と最も多く、以下、既に取り組んでいる31%、積極的に取り組んでいきたい29%となっているが、当面取組む予定はないも7%存在している。CIMを導入するにあたって、考えられる課題については、CIM知識・技術が最も多く、以下、人材育成・教育、導入コスト（ソフト・ハード）の順になっている。今後、CIMを導入するにあたって、どのような情報を希望しますかについては、3次元モデリングの手法が最も多く、以下、CIMに対する政策や方針、導入事例紹介、実施研修（OJT）、ソフトウェア勉強会となっている。なお、これらの結果は、2013年度のアンケート結果とほぼ同じ結果となっている。

3. 欧州CIM技術調査

(1) 目的

2013年度には、CIMの導入実績が豊富な米国で、CIMの普及を推進する政府関係者、CIMを研究分野とする学術関係者、CIM導入実績が豊富な建設コンサルタントや施工会社との意見交換、実務事情調査を行うための米国CIM技術調査2013を行った。この調査の継続として、2014年度は、2016年度に公共事業調達へのBIM導入を発表した英国を始めとするEU諸国政府関係者、CIMを研究分野とする学術関係者、CIM導入実績が豊富な建設コンサルタントや施工会社との意見交換、実務事情調査を目的とした欧州CIM技術調査2014を実施した。本調査により、欧州における産官学CIM実務者との協調関係を構築し、今後の重要課題であるCIMモデルの国際標準化や社会資本の運用及び維持管理段階でのCIM活用方策について、継続的な情報交換を可能にするものと期待するものである。

(2) 調査団メンバー

矢吹信喜土木情報学委員長を団長として、国土交通省から2名、日本建設情報総合センターから1名、建設コンサルタンツ協会から1名、日本建設業連合会から3名、オープンCADフォーマット評議会から1名の参加者があり、述べ9名の調査団メンバーとなった。

(3) 行程及び訪問国

行程及び訪問国は、2014年10月19日に日本を出発し、20日フランス、21日から23日英国、24日ドイツを訪問し、25日から26日にかけて帰国するスケジュールであった。

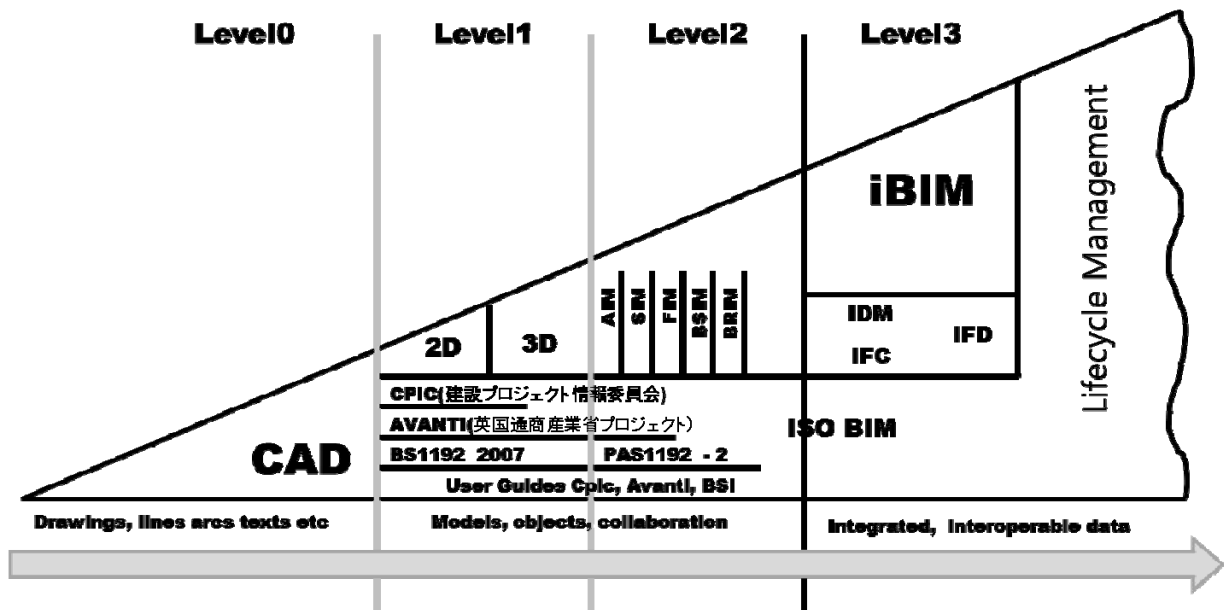


図-2 Level of BIM maturity

(4) EUの動向

ヨーロッパではEU欧州連合として活動することが決まっており、BIMに関しても、すべての国がBIMタスクフォースに参加している。図-2はBIM Maturity Diagram (BIMの成熟度を表すチャート)であり、右へ行くほど成熟度が増していく。そして、各国は2016年までにレベル2、2025年にはレベル3を達成することを目標としている。

(5) フランスの動き

フランスでは、エンジニア会社であるEgis社を訪問した。フランス政府のBIMの推進ポリシーは、民間企業の取り組みを国の取り組みとして推進することとしており、Egis社が中心的な役割を担っている。Egis社の考えでは、建築の場合、3次元モデルを使った「可視化」は進んでいるが、コラボレーションの部分については、あまり進んでいない。一方、土木の場合は、3次元モデルを使った「コラボレーション」が活発に行われている。そこで、3次元モデルの表現として活用している「建築」への取り組みと、コラボレーションを活用している「土木」への取り組みについて、これら2つの取り組みを融合することで、さらなる3次元の利用方法や効果的な活用方法が進むという信念のもと、取り組みを進めている。

(6) 英国の動き

英国では、政府の戦略に基づきBIM義務化を推進するBIMタスクグループ、BRE (英国建築研究所)、ICE (英国土木学会)、HS2社 (英国高速鉄道会社) を訪問した。

英国政府は、2011年5月に政府建設戦略「BIM MANDATE」を公表し、BIMを義務化することにより、2016年までに建設コスト20パーセント削減することとした。また、同じく2011年にコンストラクション2025という戦略も発表し、2025年には建設コスト33パーセント削減、工期短縮50パーセントという目標を掲げている。

(7) ドイツの動き

ドイツでは、シールドトンネルの統合モデルを研究しているRuhr大学、建設会社であるHochtief社、ソフト開発会社であるCeapoint社を訪問した。

ドイツではドイツ政府建築研究所が交通通信省から受託 (2012年12月～2013年11月) して、海外で策定が進んでいるBIM指針のドイツ版策定に関する事前調査を行っている。建設産業において新しい手法を成功させるためには、「人」、「プロセス」、「テクノロジー」、そして「ガイドライン」の4つの要因が重要である。BIMに関して言えば、「テクノロジー」はかなり進んでいるが、後の3つの要因がネックとなっており、教育や正式なガイドラインが不足していると報告されている。そこで、ドイツ独自のBIMガイドラインの策定を提案している。

(8) 欧州CIM技術調査報告会

帰国後、調査団員が役割分担を行い、欧州におけるCIM技術調査2014報告書の作成と、欧州CIM技術調査報告会を開催した。報告書は小委員会のホームページ²⁾～³⁾で公開し、講演会は、東京で2回、大阪で1回開催し、講演プログラムは、①調査概要、②フランスの動き、③イギリスの動き、④ドイツの動き、⑤総括で行い、参加

者は述べ223名であった。

(9) 総括

ヨーロッパではEU欧州連合として活動しており、2016年までにレベル2、2025年にはレベル3を達成というロードマップに従い、各国が独自のアプローチで活動を行っている。その中でも英国は、政府がBIMの義務化と具体的な数値目標を掲げているため、先進的なポジションを勝ち取るのではないかと考えられる。⁴⁾

4. 分科会の活動

(1) 目的

平成26年度の研究テーマに即した活動として、マネジメントWG、IFC Bridge WG、教育・人材育成WG、製造業検証WGの4つの分科会を立ち上げ、各WGの主査の主導の下、情報収集や考察を行った。

(2) マネジメントWG

a) 研究目的

3次元モデルを活用した事業のマネジメントについて最適化するための手法の研究、提案を行う。

b) 活動メンバー（12名）

主査：小島委員，副主査：徳永（貴）委員，メンバー：緒方副小委員長，村井委員，浅賀委員，椎葉委員，西垣委員，古屋委員，細野委員，宮本委員，矢尾板委員，徳永（高）委員。

c) 活動内容

5回の分科会を開催し、設計・施工・維持管理段階の連携をするための手法についてブレインストーミングを行った。また将来的に進むと考えられる、プロセス「4D」、コスト「5D」に対しての、現状の動向調査や意見交換を行った。本分科会は、CIMにおけるデータ連携面に主眼に置き、仮想現実の情報世界であるサイバーワールドと、実社会基盤であるリアルワールドをつなぐ部分を最適化することを「マネジメント」として、研究を進めている。

d) 今後の活動予定

実社会基盤のリアルワールドをいかにして、サイバーワールドで「見える」ようにするか。について、形状・情報・履歴の「見える化」の3つに分類し、それぞれについて現状の手法・技術の課題の抽出を行い、解決に向けた研究・提案を進めていく。

(3) IFC Bridge WG

a) 研究目的

IFC Bridgeを使うために必要な情報の研究を行う。

b) 活動メンバー（5名）

主査：有賀委員，副主査：城古小委員長，メンバー：藤澤副小委員長，矢吹委員，吉田委員。

c) 活動内容

Ifc-Bridgeで提案されている橋梁のモデル概念、クラス、属性情報を検討した。Ifc-Bridgeは橋梁の要素を記述するクラス、線形を記述するクラス、線形に沿って上部工の形状を記述するためのクラスを提案している。本年度は橋梁の上部工や下部工などを配置する空間構成について検討し、用地や設計施工に際して制約となる空間の必要性を提案した。

d) 今後の活動予定

橋梁の設計・施工等の実務における情報伝達とIfc-Bridgeによる橋梁モデルのデータ交換のあり方を検討するため、業務プロセス分析を定義するIDM（Information Delivery Manual）およびIDMへのIFCの対応を定義するMVD（Model View Definition）の定義や運用を研究する。

(4) 教育・人材育成WG

a) 研究目的

国土交通省によるCIM試行及びCIM講演会のアンケート結果からもCIMにおける教育、人材育成は重要な課題の一つである。本WGでは、今後のCIMの定着を見据え、どのような人材が必要であるか議論をし、その教育の在り方、人材育成の方法等についての研究を行う。

b) 活動メンバー（13名）

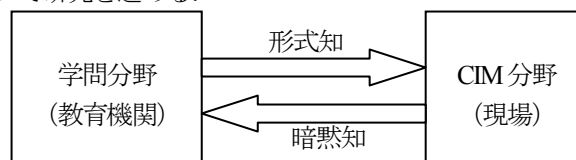
主査：緒方副小委員長，副主査：井上委員，メンバー：村井委員，宇野委員，児玉委員，椎葉委員，千葉委員，松尾委員，石川委員，大川委員，池田オブザーバー，石田オブザーバー，松永オブザーバー。

c) 活動内容

現在、行われているCIMに関する教育プログラムの調査を行った。また、5回の分科会を実施し、建設会社、建設コンサルタントにおける今後求められる人材像についての意見交換や米国BIMのコンサルティング手法、英国技術士の構成に関する勉強会を行った。

d) 今後の活動予定

CIM分野における土木技術者について議論がまとまりつつある。その想定のもと、備えておくべきスキルや知識についてより具体的に深化させるべく研究を進める。また、3次元に関する講義を行っている大学へのヒアリング等を実施し、学問分野（教育機関）とCIM分野（現場）の関係性を踏まえ、幅広い視点で教育の在り方について研究を進める。



(5) 製造業検証WG

a) 研究目的

製造業における3次元情報技術の利活用過程を検証し、土木との違いを明確にする研究を行う。

b) 活動メンバー (6名)

主査：城古小委員長，副主査：森脇委員，メンバー：有賀委員，竹内委員，松尾委員，石川委員。

c) 活動内容

製造業における3次元情報技術の利活用に関する文献調査を行った。また、6回の分科会を開催し、製造業と土木の違いに関するブレインストーミングを行い、その成果を「製造業における3次元情報技術の導入効果と土木分野への適用に対する考察」のタイトルの論文にまとめ、第40回土木情報学シンポジウムに投稿し、採用された。

d) 今後の活動予定

CIM導入に関する問題点として、3次元モデルの作成に対する負担増があげられているが、製造業の事例をさらに考察することにより、3次元モデルを作成する意義をより明確にしていく。また、製造業においても、車とパソコンでは作り方が異なることは広く知られているが、土木においても、工事種類ごとに違いがあるのかどうかの研究を進める。

5. 平成27年度の活動について

平成27年度の活動としては、全国15か所でCIM講演会2015の開催を予定している。また、分科会の活動を中心に研究を進め、その成果を報告書にまとめる予定である。さらに、当小委員会以外の団体との意見交換や現場見学会等も行う予定である。

6. 国土基盤モデル小委員会 名簿 (29名)

小委員長 (1名)

城古 雅典 前田建設工業 (株)

副小委員長 (2名)

藤澤 泰雄 八千代エンジニアリング (株)

緒方 正剛 (一財) 先端建設技術センター

委員 (23名)

村井 重雄 西松建設 (株)

矢吹 信喜 大阪大学大学院

浅賀 泰夫 (株) 大本組

有賀 貴志 (株) コンポート

井上 修 オートデスク (株)

宇野 昌利 清水建設 (株)

小島 文寛 東急建設 (株)

児玉 直樹 (一財) 日本建設情報総合センター

椎葉 航 伊藤忠テクノソリューションズ (株)

竹内 幹夫 福井コンピュータ (株)

千葉洋一郎 (株) トリオン

徳永 貴志 大日本コンサルタント (株)

西垣 重臣 (株) キック

古谷 弘 (株) 大林組

細野 高宏 西松建設 (株)

松尾 健二 前田建設工業 (株)

宮本 勝則 (一財) 日本建設情報総合センター

森脇 明夫 ダッソー・システムズ (株)

石川 和弘 (株) 大塚商会

矢尾板 啓 (株) パスコ

吉田 善博 (株) 建設技術研究所

徳永 高志 (株) フジタ

大川 紀 パシフィックコンサルタンツ (株)

オブザーバー (3名)

池田 林房 日本スペースイメージング (株)

石田 仁 五洋建設 (株)

松永 裕子 テンプスタッフ (株)

参考文献

- 1) CIM 講演会 2014 開催報告 : <
http://committees.jsce.or.jp/cceips07/system/files/CIM%E8%AC%9B%E6%BC%94%E4%BC%9A2014%E9%96%8B%E5%82%AC%E5%A0%B1%E5%91%8AFinal_20150216_Final.pdf> (入手 2015.8.1) .
- 2) 欧州 CIM 技術調査 2014 報告書 : <
<http://committees.jsce.or.jp/cceips07/system/files/%E6%AC%A7%E5%B7%9ECIM%E6%8A%80%E8%A1%93%E8%AA%BF%E6%9F%BB2014%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8.pdf>> (入手 2015.8.1) .
- 3) 欧州 CIM 技術調査 2014 報告書 資料編 : <
http://committees.jsce.or.jp/cceips07/system/files/%E6%AC%A7%E5%B7%9ECIM%E6%8A%80%E8%A1%93%E8%AA%BF%E6%9F%BB2014%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8_%E8%B3%87%E6%96%99%E7%B7%A8.zip> (入手 2015.8.1) .
- 4) 一財) 経済調査会：建設マネジメント技術 2015 年 6 月号, pp.28-29, 2015.6.