

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：32619

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19H02320

研究課題名（和文）BIMを利用した施設のライフサイクルマネジメントの高度化に関する研究

研究課題名（英文）Research on advanced use of BIM to facility life cycle management

研究代表者

志手 一哉（SHIDE, KAZUYA）

芝浦工業大学・建築学部・教授

研究者番号：60505353

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,730,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、施設のライフサイクルマネジメントをBIMで高度情報化する際に必要となる建物情報の生成・蓄積・活用のプロセス標準の考察と、その基盤を提案するものである。BIMをライフサイクルマネジメントのプラットフォームに位置づけて普及を進めている諸外国について、その動向やプラクティスの実態を把握し、それを社会実装するための条件と課題を検討した。調査した多くの国は、各論では各々の背景や慣行に基づいた違いがあるものの、総論ではISO 19650シリーズを意識した仕組みに収斂すると考えられる。また、情報共有のキーとなる分類体系については、国際規格に準拠した各国の事情に合わせた整備が進展すると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

施設のライフサイクルマネジメントには建物、空間、構成要素の性能や仕様に関する情報の生成、蓄積、再利用が必要となる。しかし、施設の価値に対する認識が曖昧なまま、つくり手主導のプロセスで施設の情報を蓄積するBIMの普及が進んでも、無秩序なデータがストック効率の最大化を妨げる。諸外国の情報を整理することで、我が国の課題を明確にできる。第1に、建物要素の性能仕様、工事仕様、出来栄え、検査方法など、様々な「仕様」を蓄積していく情報共有の仕組みが施設管理に対して持つ意味を明示した。第2に、国際標準に日本の実情を合わせるアプローチを想定し、情報共有の仕組みや分類体系の適用に対する課題や条件を提示した。

研究成果の概要（英文）：This study examines the process standards for the generation, accumulation and use of building information required for the advanced informatisation of building lifecycle management with BIM and proposes a foundation for this. The study examines the conditions and challenges for the social implementation of BIM in other countries that have positioned it as a platform for lifecycle management and are promoting its diffusion. Although many of the countries surveyed have differences based on their respective backgrounds and practices in terms of each theory, it is considered that they are converging towards a system that is aware of the ISO 19650 series in terms of the general theory. It is also assumed that the classification system, which is the key to information exchange, will be developed according to international standards and adapted to the circumstances of each country.

研究分野：建築生産

キーワード：ライフサイクルマネジメント BIM 分類体系 DfMA 仕様書

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

企業の総資産の 1/4 を占めるといわれる施設資産を評価し、維持保全や不動産取引を通じて所有資産の効率化を図るのがライフサイクルマネジメントの目的のひとつである。そのためには、建物、空間、構成要素の性能や仕様に関する情報の生成、蓄積、再利用が必要となる。しかし、それらの情報は図面、共通仕様書、特記仕様書、製品カタログなど、様々な媒体に散在しているのがわが国の実態である。これらの情報のミッシングリンクをつなぐプラットフォームとして Building Information Modeling : BIM が期待されている。しかし、施設資産の価値に対する認識が曖昧なまま、作り手主導のプロセスで施設資産の情報が蓄積される傾向が強いわが国の建築産業のあり方で BIM の普及が進んでも、無秩序なデータの蓄積がいずれストック効率の最大化を妨げる要因になると考えられる。施設のライフサイクルマネジメントを BIM で高度情報化する際に必要となる建物情報の生成、蓄積、活用のプロセスのありようを考察するためには、BIM をライフサイクルマネジメントのプラットフォームに位置づけて普及を進めている諸外国について、その動向やプラクティスの実態を把握し、それを社会実装するための条件と課題を解明する必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究では、BIM を前提としたプラクティス、建物情報の分類コード体系、各種の仕様を生成して共有する仕組みの 3 点について国際標準を調査し、それに日本の建築生産プロセスをすり合わせ、かつ施設資産の評価の観点を加味させた、実行可能な BIM ライフサイクルマネジメントのプラットフォームとした情報共有の仕組みの提案を最終目的とした。

建築仕様に関する従来の研究は、英国や米国における「プロジェクトの建築仕様書を作成する文化」と、日本の「共通仕様書を前提にプロジェクトを遂行する文化」の違いに焦点が当てられていた。しかし、発注者の要求とそれを具現化する仕様の組み合わせを施設資産管理に役立てる視点が含まれておらず、建物情報の何が施設資産の価値を生み出すのかが曖昧なまま、維持保全業務の効率化や施設運用のスマート化に議論が偏重している。本研究は、建物の仕様情報を BIM オブジェクトに紐づけて蓄積することにより、建物要素の性能仕様、工事仕様、出来栄え、検査方法など、様々な「仕様」を蓄積していく情報共有の仕組みが施設資産管理に対して持つ意味を探求する点に第 1 の焦点をあてた。

「仕様」の情報は施設資産の性能を示すだけでなく、建設コストやライフサイクルコストの計画・管理や工事の調達と関連する。欧米では、その関係を結びつける役割として分類体系を整備してきた歴史がある。我が国でも、JCCS (Construction Classification System in Japan)、CI-NET (Construction Industry NETWORK) など、日本の事情に合わせた分類体系が研究開発されたが、普及に至っていない。そこで、日本の特殊事情を重視するのではなく国際標準に日本の実情を合わせるアプローチを想定し、情報共有の仕組みや分類体系の適用に対する課題や条件を抽出する点に第 2 の焦点をあてた。

### 3. 研究の方法

本研究では、建物に対する各種の仕様が施設資産管理に必須の情報と考える。そこで、仕様を中心とした建物情報を、建設プロセスの中で体系的に記録する仕組みの標準形を仮定し、その標準がいかなる国でも適用できるかを分析する。さらに、施設資産管理における仕様情報の利用を想定し、ライフサイクルマネジメントにおける BIM をプラットフォームとした情報共有の国際標準的かつ汎用的な仕組みを調査・整理する。その上で、それに日本の実情をすり合わせる必要がある事項を実務の視点で洗い出し、BIM をライフサイクルマネジメントのプラットフォームとする可能性を検討する。研究方法は以下のように計画した。

- 1 仕様情報の体系的な整理の仕組みについて標準形を想定する
  - 英国、米国の仕組みを標準形と仮定し、発注や設計等の実務者を対象に聞き取り調査を実施し、建築仕様書作成方法や分類体系の使われ方を把握する。
  - BIM を用いたプラクティスの支援ツールの開発状況、分類体系やマスター仕様の管理体制 BIM と連携する仕様記述ソフトウェアについて把握する。
- 2 英国・米国の仕組みがいかなる国でも適用できるのかを分析する
  - 北欧、ベトナム、中国、マレーシアについて、分類体系の整備、プロジェクト実装の進捗状況、BIM ガイドラインと ISO 19650 シリーズとの関係を把握する。
  - 英国、オランダ、シンガポールなどを対象に、DfMA と呼ばれる工業化思想と仕様設計および技能労働者不足、脱炭素との関係を調査する。
- 3 情報共有の国際標準的かつ汎用的な仕組みの記述と日本の実情とのすり合わせ

- BIMをプラットフォームとしたライフサイクルマネジメントについて、仕様情報生成と共有の仕組み、それと関連業を連携させる仕組み、仕様情報を施設資産評価に活用する方法について、各種の協会・団体と協力しながら検討をする。
- 国際的な標準形に日本の実務を適応させるための条件と課題を中心的な話題としたシンポジウムを企画する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 仕様情報を体系的に生成する仕組みの中核としての分類体系

米国や英国はプロジェクトごとに建設仕様書を編纂して契約書とする。設計者は、デジタル化されたマスター書式を探し、特記部分の穴埋めや追記などをし、工事種別あるいは建物要素ごとに、設計している建物に対する仕様を記述する。最終的に膨大な枚数となる建設仕様書は、発注者と工事請負者の工事契約書となる。米国や英国では、建設仕様書を効率的に作成する仕組みとして分類体系が発展してきた。分類体系の番号は、マスター書式にも付与されており、その検索や建設仕様書の目次として用いられる。

分類体系の国際規格である「ISO12006-2」は、初版を2001年に発行後、2015年にBIMに対応した改訂が行われた。『ISO12005-2:2015』は様々な概念で建設プロジェクトを分類するファセット型を前提に、各概念がオブジェクトクラスとしてテーブルに纏められている。『ISO12005-2:2015』では各テーブルを「Construction result:建設結果」「Construction process:建設プロセス」「Construction resource:建設資源」に3分類し、テーブル間の関係を「分類(type of)」や「構成(part of)」の階層で提示している。「part of」の関係は、システムをサブシステムに分解する考え方で、サブシステムを入れ替えたり削除したりしても上位システムの定義は変わらない概念で、BIMオブジェクトの構造と整合している。「ISO12006-2」の策定を期に、米国はMasterFormatやUniFormatなど既存の分類を組み入れたOmniClassが2006年に策定し、英国は1997年に開発されたUniclassを、BIMに対応して2015年に改変した。

OmniClassは、米国で使用されていた15種類の分類を集めて整備された分類体系で、主として米国の建設仕様協会:CSIが管理している。CSIは、1978年に工事仕様、工種別見積り、建設資材に関する標準書式としてMasterFormat、1998年に部分別積算書式や原価見積り、BIMオブジェクトとの対応としてUniFormatを策定した。15テーブルの内、20番台の3つのテーブルがBIMオブジェクトと関係する。UniFormatがベースの「Table21 - Elements」、MasterFormatがベースの「Table 22 - Work Results」、製品の分類であるEPIC(Electronic Product Information Cooperation)がベースの「Table23 - Products」である。特にUniFormatとMasterFormatが建設仕様書と関係する。UniFormatには、その第4階層につながる選択肢としてMasterFormatの項目が例示されている。つまり、UniFormatの第4階層とMasterFormatの項目は「type of」の関係である。米国のスペックライターは、UniFormatで各仕様のアウトラインを書き、MasterFormatで工事仕様を記述するやり方を模索しているとのことであった。ただし、UniFormatやMasterFormatは、体系の最下層が「部分」や「工事」であるので、それらとBIMオブジェクトは一対一に対応しない。

英国におけるUniclassの2015年の改編の最大の目的は、米国のMasterFormatに該当するWork resultsのテーブルを削除したことである。その理由は、建物構成要素であるBIMオブジェクトをベースとしたプロセスやデータ管理に工種分類が相容れないからである。改編を担った、建築家協会傘下で仕様書のマスター書式を発行してきたNBSは、Work resultsの代わりに建物要素や機能の物理的表現で、かつ建設資材の集合を意味する「システム」の分類を追加した。Uniclassは15のテーブルで構成されている。それらの中でBIMオブジェクトと関係するテーブルは、「建物要素や機能:EF (Elements/Functions)」「システム:Ss (Systems)」「建設資材や製品:Pr (Products)」の3つである。Ssのテーブルは、BIMオブジェクトを単一のクラスに分類する意図もある。EFとSsは第一階層の番号が共通化されており、SsはEFの「type of」の関係にある。Prはシステムを構成する建設資材の分類で、SsとPrは「part of」の関係にある。

テーブル間の関係に着目してOmniClassとUniclassの比較分析を実施したところ、UniFormatとMasterFormatの「type of」の関係には、MasterFormatの階層に揺らぎがあり、建物構成要素から建設資材への展開を明確なルールで記述できない課題を抱えていた。一方でUniclassは、テーブル間の関係およびテーブル内の階層が明確なルールで整理されており、建物構成要素から建設資材への展開を理論的に記述できることを把握した。

英国、米国ともに、建設仕様書の作成を支援するソフトウェアがいくつか供給されている。その1つである英国の「NBS CHORUS」は、NBSが提供しているクラウドの仕様書作成システムである。CHORUSを試用し、その仕組みを調査した。CHORUSはベースとする分類体系にUniclassとCAWS(英国の工種分類)を選択できる。Uniclassを使う場合、テンプレートはSsの単位で提供されている。テンプレートには、そのシステムを構成する資材や製品をPrの分類で列記し、その資材ごとに個別仕様、英国規格(British Standards:BS)カタログなどのデジタル情報

をリンクして個別仕様書を作成する。NBSは、CHORUSの仕様書とBIMオブジェクトを連携する、主要なBIMソフトウェアのアドインプログラムを提供し、Ss分類を介してBIMオブジェクトと個別仕様書を一体的に扱うことができるようにしている。コロナ禍後の現地調査では、英国の設計事務所にCHORUSが普及している実態を把握した。

## (2) 英国・米国の仕組みがいかなる国でも適用できるのか

建設情報の分類体系やBIM運用の国家標準は、各国の実情や歴史に沿って整備されてきた。本研究では、フィンランド、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、中国、マレーシア、ベトナムの現況について、現地視察を主体とした調査を実施した。

分類体系の祖は19世紀末にスウェーデンで制定された国際十進分類法で、建設特有の内容を持つ分類体系は、スウェーデンで1948年に策定されたSfB分類である。スウェーデンでは、1972年にSfBに基づいた新しい分類体系のBSABが制定され、2016年にはBIMに対応してCoClassに改訂された。CoClassは、『ISO12006-2:2015』に準拠した10のテーブルに分類され、各テーブルは3階層の構造となっている。デンマークでは、建築家など実務者で構成されたBIM7AAという団体が、SfBを発展させたBIMTypeCodeを整備している。BIMTypeCodeもCoClass同様に3階層の構造で、大分類は建物要素の分類と資材の分類が併記されている。それらを組み合わせる場合もある。BIMTypeCodeを整備した理由は、異なるBIMソフトウェア間でデータをやり取りする際に、オブジェクトの属性を効率よく定義するためとのことであった。2012年にIFC(Industry Foundation Classes)ファイルの使用を義務付けるBIMガイドラインの『Common BIM Requirements 2012: COBIM』を発行したフィンランドは、Talo 2000という分類体系を整備したものの、ほとんど利用されることがなく公開を終えた。その理由は、IFCによる分類が浸透しているためである。ドイツでは、分類体系を利用することが一般的ではない。同様に分類体系を利用しない日本と建築仕様書の在り方を比較するなど、さらなる調査が必要である。

中国では、積算標準『房屋建筑与装饰工程工程量计算规范』において、工事数量リストに項目コードの記入が要求されている。項目コードは12桁のアラビア数字で表され、専門工事順序コード、付録順序コード、工事書類順序コード、セクション作業順序コード、リスト項目名称順序コードで構成される。また、BIMの国家標準が6つあり、その中にある分類体系の標準『建筑信息模型分类和编码标准』にOmniClassを参照とした様々な種類の情報の分類とコーディング方法が定義されている。大分類はOmniClassと一致しているが、コードは部分と工種を組み合わせたものとなっている。マレーシアとベトナムは標準とする分類体系を制定していないが、両国のBIM推進セクター(マレーシア: My BIM Center、ベトナム: 建設経済研究所)の責任者は、OmniClassで考えていく予定と延べていた。

ガイドライン: 米国では、連邦調達庁(General Services Administration: GSA)が2004年頃からBIM活用の計画を始め、2007年に国立建築科学研究所(National Institute of Building Science: NIBS)がBIM標準「National BIM Standard: NBIMS」を公開し、公共調達での適用を義務付けた。2023年の改定では、国際規格のISO-19650シリーズとの整合性を図っている。

英国は、2011年に政府が公表した『Government Construction Strategy』の中で、2016年までに中央政府の公共調達にBIMを適用することを義務付け、そのガイドラインとして『PAS 1192-2』が公開された。PAS 1192シリーズは国際的な機関投資家やデベロッパーに受け入れられたが、国際的な投資活動で英国BIMガイドラインに従うことへの不満からPAS 1192シリーズの国際規格化が進められた。2018年に『ISO 19650-1:2018』『ISO 19650-2:2018』が発刊されると、英国のBIMガイドラインはISO 19650シリーズに置き換えられた。

ウィーン協定によりISO規格はそのまま欧州規格となり、EU加盟国は欧州規格が国家規格となる。そのため、EU加盟国のBIM標準はいずれISO 19650シリーズに収斂すると思われる。しかし、現時点では各国で策定したBIMガイドラインを残している国もあり、スウェーデンは『National Guideline (2014)』、フィンランドは『COBIM (2012)』、ドイツは『BIM Manual (2023)』であった。それらの内容はISO 19650シリーズの方向性と概ね合致しているが、具体的なプロセスは各国で異なっている。なお、デンマークは政府がIFC標準に基づいたデジタルコンストラクションを推進しているが、BIMガイドラインを特に定めていない。

中国政府は、BIMを建設ライフサイクル全般で利用することを目標に掲げ、IFC(ISO 16739)、IFD(ISO 12006-3)、IDM(ISO 29481-1&2)に基づいた6つの標準、『BIM応用統一基準(2016)』、『BIM分類体系標準(2017)』、『BIMによる建築技術情報保管標準(2019)』、『BIMによる設計情報配信標準(2018)』、『BIMを用いた設計図面標準(2018)』、『施工段階におけるBIM利用標準(2017)』を整備している。マレーシアは、建設産業開発委員会(CIDB)傘下のMy BIM Centreが、英国のPAS 1192シリーズに沿った「BIM Guide」を2017年に発行している。このガイドは、『Awareness』『Readiness』『Adoption』『BIM Execution Plan(2018)』『A Guide to Enabling BIM in Projects(2020)』の5巻構成である。ベトナムは、2016年に首相による決定文書『No2500/QĐ-TTg: 建設と施設管理の活動におけるBIMの適用に関する計画』が発行され、パイロットプロジェクトでの検証を経て、2021年に『348/QĐ-BXD: BIMを適用するための一般



的な手順』が発行された。このガイドラインは、ISO 19650-1&2 を参考に作成されている。

調査した多くの国は、各論では各々の背景や慣行に基づいた違いがあるものの、総論では ISO 19650 シリーズを意識したガイドラインとなっていた。

DfMA: 米国、英国、シンガポール、オランダなどでは、集合住宅やホテルを対象にオフサイトコンストラクションやプレファブリケーションが進化している。

米国では、Architect-Led Design-Build という建築家によるデザインビルドの概念でプレファブリケーションを志向する動きがあった。英国では、標準化された部品を組み上げるプラットフォーム DfMA (P-DfMA) を志向する設計事務所があった。スエーデンでは建築家と IKEA のコラボレーションがある。オランダでは、プレキャストコンクリート (PCa) の壁を利用した建物をパラメトリックに操作して設計するツールを PCa 壁の全自動工場を所有するデベロッパーが使用していた。これらは、他のプロジェクトでも再現可能なレベルでモジュールを分割する単位を考える必要があり、設計者が施工を取り込むパターンでの DfMA に分類できる。この分類は、デジタル化により施工までコミットする建築家への原点回帰と解釈できる。

英国では、Modern Methods of Construction: MMC の 1 つに位置づけられるモジュラーコンストラクションによるホテルや集合住宅の事例がいくつかあった。これらは鉄骨製のモジュールを製作するマニファクチャーが、建築家の設計を支援することでプロジェクトが成立していた。オランダでは、鉄骨製のモジュールを製作するマニファクチャーが、学生寮の入札をデザインビルドで落札する事例の増加を把握した。シンガポールでは、RC 造のモジュールを積み上げる Prefabricated Prefinished Volumetric Construction: PPVC が、住宅開発庁: HDB 発注工事の標準的な工法になっている。PPVC は、マニファクチャーが基本設計の初期段階から、空間、構造、設備の設計支援を行っていた。モジュラーコンストラクションは、設計からマニファクチャーの関与が必要で、マニファクチャーによるエンジニアリング主導の DfMA と分類できる。この分類は、建設技能労働者のなり手不足の課題に対し、現場の労働従事者数を少なくするオフサイトコンストラクションへの政策的な取り組みと解釈できる。

DfMA で BIM は不可欠ではない。ただし、標準部品を組み上げる DfMA では、BIM の利用を前提に仕組みが構築されていた。また、プレファブリケーションとエンボディドカーボンの関係は、新築段階の排出量は若干の減少に過ぎないが、モジュールの再利用を評価することで、それをしない場合と比較して LCA を大幅に削減できるとのことであった。したがって、再利用の可能性を追求したモジュールを製品とし、その単位での情報マネジメントが重要である。

(3) 情報共有の国際標準的かつ汎用的な仕組みの記述と日本の実情とのすり合わせ

BIM データは、建物要素であるオブジェクトを積み重ねて構築する。オブジェクトを構成している建設資材に分解できれば、それに対する建設物価情報、歩掛情報、修繕情報、排出原単位情報をリンクさせ、工事費、工程、修繕コスト、エンボディドカーボンなどの算定が可能となる。オブジェクトを分解した建設資材のプロジェクトデータベースは、ライフサイクルにわたる情報のキーとなる。それらを設計の早い段階から検討することにより、建物の価値の最大化を実現できる。そのためには、詳細度の低いオブジェクトから建設資材のプロジェクトデータベースを生成する手法が必要である。それを実現する手法として、英国の分類体系 Uniclass の「EF」「Ss」「Pr」の 3 つのテーブル間の関係を応用して建設資材の情報を仮定する仕組みを考案した。具体的には、まず、建物の設計と条件から、建物の構成要素に求められる性能を定義し、要求性能を解決できる「システム」を選択する。次に、選択されたシステムを構成する建設資材の組み合わせのセットを建物の構成要素に求められる性能に基づいて選択する。このセットを事前に用意しておくことで、一般的に使われる建設資材の組み合わせを仮定しやすくなる。この仕組みをプログラム化し、クラウド上で稼働する建設資材のプロジェクトデータベースのプロトタイプを構築し、実用性の検証を進めている。この建設資材のプロジェクトデータベースは、BIM によるライフサイクルマネジメントのプラットフォームと位置づけた。

各種の協会・団体との協力: BIM とコストマネジメントについては日本建築積算協会の情報委員会、仕様書作成システム (NBS CHORUS) の調査については BIM ライブラリ技術研究組合、BIM と仕様書の関係については国際建設情報協議会 (International Construction Information Society: ICIS) 国内委員会、海外調査については芝浦工業大学 SIT 総研グローバル建築技術研究センターと議論および知見の共有を重ねた。その成果は、2023 年 2 月 28 日に日本建築積算協会主催で開催した、BIM を用いた新しいコストマネジメントの考え方などを議論をした「BSIJ 情報委員会シンポジウム～ターゲットバリューデザインへ～」、ICIS 国内委員会が 2024 年 3 月に公表した『BIM 時代の建築仕様書』に結びついた。また、本研究の総まとめとして、2024 年 3 月 26 日に芝浦工業大学 SIT 総研グローバル建築技術研究センター主催で「建設情報分類体系と BIM シンポジウム」を開催した。このシンポジウムでは、資機材、製品、部位などは、仕様、構成、コスト、修繕周期、LCA 原単位など、様々な情報と BIM データをつなぐことを議論した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 KIEU Tri Cuong, 志手一哉	4. 巻 28
2. 論文標題 ファセット型分類体系を用いたWBSの構築におけるテーブル間連携の可能性に関する分析 - OmniClassとUniclass2015を対象として -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本建築学会技術報告集	6. 最初と最後の頁 986 - 991
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijt.28.986	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 KIEU TRI CUONG, 志手一哉, NGUYEN HOANG TUNG	4. 巻 38
2. 論文標題 BIMにおける資機材データベース生成手法に関する研究 - 建物の構成に着目をして -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本建築学会第38回建築生産シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 215-222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 KIEU TRI CUONG, 志手一哉	4. 巻 44
2. 論文標題 建設情報標準分類体系を利用したWBSによるBIM情報データの利活用に関する考察 - OmniClassのUniFormatとMasterFormat、Uniclass2015のElement/FunctionとSystems及びProductsを対象として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会第44回情報・システム・利用・技術シンポジウム	6. 最初と最後の頁 R102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KIEU TRI CUONG, 志手一哉	4. 巻 36
2. 論文標題 OmniClass とUniclass2015 を利用した WBS の比較および、実務的適用やBIM とそのWBS の連携に関する考察 - OmniClass のUniFormat とMasterFormat 及び、Uniclass 2015 のElements/Function やSystems とProducts を対象とした -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会第36回建築生産シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 211-218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 石原喜平，志手一哉
2. 発表標題 英国におけるBIM の変化に関する研究 BS/PAS1192 とISO19650 シリーズの比較を通じて
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池田開， 小笠原正豊， 安藤正雄， 志手一哉， 岩松準
2. 発表標題 スウェーデンの建設情報分類体系の歴史と動向に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会（関東）学術講演梗概集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 馬天元， 志手一哉
2. 発表標題 IFC プロパティセットの構成に関する考察
3. 学会等名 日本建築学会大会（関東）学術講演梗概集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 李曉琳， 志手一哉
2. 発表標題 RIBA Plan of Work 2020 におけるBIM の位置づけに関する考察
3. 学会等名 日本建築学会大会（関東）学術講演梗概集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 キエウ チー クオン , 志手一哉
2. 発表標題 BIM における米国の分類体系及び工程計画表の関連性に関する一考察
3. 学会等名 日本建築学会大会(関東) 学術講演梗概集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 TANG SHI , 志手一哉
2. 発表標題 BIM モデルにおける日中積算ソフトでの数量算出に関する比較分析
3. 学会等名 日本建築学会大会(近畿) 学術講演梗概集
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林至仁 , 志手一哉
2. 発表標題 日本の工業化工法とシンガポールのDfMA 技術の比較
3. 学会等名 日本建築学会大会(東海) 学術講演梗概集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 KIEU Tri Cuong , 志手一哉
2. 発表標題 BIM における 米国の分類体系及び工程計画表の関連性に関する一考察 その2 UniFormat とMasterFormat を利用したWBS の構造化に関する考察
3. 学会等名 日本建築学会大会(東海) 学術講演梗概集
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 林至仁, 志手一哉
2. 発表標題 シンガポール政府のDfMA 政策に関する研究 建設技能者削減の可能性に着目して
3. 学会等名 日本建築学会大会(関東) 学術講演梗概集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齊藤由姫, 志手一哉, 小笠原正豊, 平野吉信, 安藤正雄
2. 発表標題 米国におけるスペックライターの役割と現状に関する調査報告 実務者へのヒアリングを通じて
3. 学会等名 日本建築学会大会(北陸) 学術講演梗概集
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 建設プロジェクト運営方式協議会(CPDS) 編 志手一哉・小菅 健 著	4. 発行年 2022年
2. 出版社 彰国社	5. 総ページ数 136
3. 書名 現代の建築プロジェクト・マネジメント 複雑化する課題を読み解く	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	安藤 正雄  (Ando Masao)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	蟹澤 宏剛  (Kanisawa Hirotake)		
研究協力者	小笠原 正豊  (Ogasawara Masaytoyo)		
研究協力者	平野 吉信  (Hirano Yoshinobu)		
研究協力者	田澤 周平  (Tazawa Syuhei)		
研究協力者	西野 加奈子  (Nishino Kanako)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関