

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2017

課題番号：26630271

研究課題名(和文) 建築技術のイノベーション導出過程分析と知的財産マネジメントの提案

研究課題名(英文) Analysis on process of innovation in construction engineering and proposal of intellectual property management

研究代表者

金多 隆 (KANETA, TAKASHI)

京都大学・工学研究科・教授

研究者番号：10301243

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：建築生産においては、設計技術やマネジメント技術などの創造的なイノベーションが国際競争で重要になる。本研究では、まず対話型討論により、都市・建築の将来の研究開発課題をまとめた。続いて、イノベーション過程の分析と建築生産における技術知識マネジメント手法の提案を行い、1) 技術のゼネコンからの外部化、2) 技術提案のできる鉄骨製作会社・CM会社等の台頭、3) ヒトだけでなく技術も含めた目利き能力の重要性という課題を指摘した。そして、シンガポールにおけるBIM導入と建築生産のイノベーションについて調査分析を進め、英国と米国におけるプロジェクトマネジメント手法のイノベーションに関する調査分析も行った。

研究成果の概要(英文)：Creative innovation in design, engineering, and management of building construction is essential for the success in international competitive projects. At first, requested topics for research and development in future society and construction industry are discussed through world cafe workshops. Then, we pointed out the problems: 1) outsourcing engineering from general contractors, 2) new roles of steel fabricators and construction managers, 3) evaluation of human resource and management. We also investigated BIM and innovation in Singapore, and innovation in new method of project management operated in UK and US.

研究分野：建築生産

キーワード：建築技術 建築生産 研究開発 産学連携 学際領域 共同研究

1. 研究開始当初の背景

国際的な企業戦略や産学官連携活動においてイノベーション(技術革新)と知的財産の価値は極めて重要視されている。ところが、他分野で開発された材料を採用し、利用する側にある建築生産における知的財産の取り扱い、他産業と異なる商慣習のために、知的財産権の保護や活用の枠組みがそのまま適用できない。

特に建築生産では、設計技術やマネジメント技術などの目に見えないが創造的な知的財産が海外プロジェクトでの国際競争上も重要であるにもかかわらず、これらの評価・保護・譲渡に関する制度的基盤が確立されていない。このことが建築技術のイノベーションに抑制的に働いており、産業としての魅力や活力を低下させ続けているのではないかと考えられる。

本研究では、20年後の世界を想定したときに、わが国の都市・建築に求められる社会的価値を対話型討論方式によって具体的に描き、そこに至るまでの建築技術のイノベーションのロードマップを作成する。さらに、研究開発に伴う著作権、特許、マテリアル、ノウハウといった知的財産のマネジメントについて、ゼネコン、設計事務所、メーカー、CMr (Construction Manager) 等の役割を再定義しつつ、新たな手法を提案したいと考えた。

本研究では、成果物であるロードマップやマネジメント手法だけでなく、それらの形成過程を記録分析し、イノベーションの導出プロセスを新たに示すものである。建築の技術開発は、個別プロジェクトでの必要性に応じて断続的に行われており、受注生産であることから技術開発過程は常にアドホックな対応になりがちであった。この状況に対して、本研究は新たな方法論を示すものである。

知的財産についても、発注者・設計者の事業予算算定に対する施工者・メーカーからの無償の支援業務となっており、発注者への説明や建築確認・適合性判定を含む許認可対応のために応札者が多くの技術資料の作成を要求されることが多い。そのため、最終的に落札者とされなかった応札者にとっては、大きな潜在損失を負うことになる。こうした現状に対して、産業競争力強化による全体最適化とアカウンタビリティ、コンプライアンスの観点からの適正化を本研究では目指しており、CMr 等の新たな職能の活用を含め、建築生産において知的財産のマネジメント手法が確立されれば、社会に与えるインパクトは極めて大きい。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新たな社会的価値を創造するための建築技術、特にマネジメント手法のイノベーション事例を調査し、その裏付けとなる要件について分析することである。

3. 研究の方法

以下の2課題に分けて取り組んだ。

課題1: 新たな社会価値創造に向けたイノベーション過程の分析

対話型討論会(ワールドカフェ形式)開催
学内外の研究者ヒアリングの実施

都市・建築の将来像(スマートシティ等を含む)に関する研究課題マップの作成

課題2: 建築生産における新たな知的財産マネジメント手法の提案

ゼネコン、設計事務所、CMr 等の知的財産マネジメントの現状調査

設計図書(CG、BIMを含む)生産情報等の著作権マネジメントについての検討

設計、工事監理、施工のノウハウのマネジメントについての検討

ゼネコン、設計事務所、メーカー、CMr の役割の分析と検討

法制度、契約約款等の改善提案

4. 研究成果

<平成26年度>

国際的な企業戦略や産学官連携活動においてイノベーション(技術革新)と知的財産の価値は極めて重要視されている。ところが、他分野で開発された材料を採用し、利用する側にある建築生産における知的財産の取り扱い、他産業と異なる商慣習のために、知的財産権の保護や活用の枠組みがそのまま適用できない。特に建築生産では、設計技術やマネジメント技術などの目に見えないが創造的な知的財産が海外プロジェクトでの国際競争上も重要であるにもかかわらず、これらの評価・保護・譲渡に関する制度的基盤が確立されていない。このことが建築技術のイノベーションに抑制的に働いており、産業としての魅力や活力を低下させ続けている。

平成26年度は、京都大学とダイキン工業株式会社との包括連携協定に基づき、同社との対話型討論(ワールドカフェ形式)やワークショップを通じて、具体的な発想抽出を進めた。さらに、少子高齢化社会での健康な空間提供という将来像から研究開発課題を逆算するバックキャスト型の議論を通じて、20年後のわが国の都市・建築に向けた研究開発課題をまとめた。

本研究では、議論の直接の成果物である研究開発ロードマップだけでなく、それらの形成過程を記録分析し、イノベーションの導出プロセスを新たに示すことを目的としている。数人の研究者による非公開のワークショップ形式を反復することが、今回の検討過程で有意義であることが確認されている。建築の技術開発は、個別プロジェクトでの必要性に応じて断続的に行われており、受注生産であることから技術開発過程は常にアドホックな対応になりがちであった。この状況に対して、引き続き新たな方法論を示すことを目指していくこととした。

<平成27年度>

平成27年度は、以下の3つの観点から研究課題に取り組んだ。

イノベーション過程の分析：建設業の技術知識の外部化現象について、その方向性を探ることを目的とした。検討の手段としては、他産業で生じている外部化の経緯をモデル化し、建設業との比較を行うこととした。他産業の事例は、医薬品、情報通信、銀行の各業界とした。他産業の外部化の本質は、まとめると次のようである。1) 研究開発の外部化、オープンイノベーション、2) 開発リスクを背負うベンチャー企業の出現、3) 基幹技術であっても購入(ライセンス導入)

建築生産における技術知識マネジメント手法の提案：上記の分析結果を建築生産に当てはめると、次のような実態や課題が得られた。1) 技能、管理技術、設計技術のゼネコンからの外部化、2) 技術提案のできる鉄骨ファブリケーター、CM会社等、3) ヒト(職人)だけでなく技術も含めた組織編成、目利き能力

シンガポールにおける建築生産のイノベーションに関する実態調査：シンガポールにおいて導入が義務化されているBIM (Building Information Modeling)の確認申請図書提出等について、現地の設計事務所、日系ゼネコンのほかシンガポール政府担当者にヒアリング調査を行った。その結果、BIMの本来の役割である、設計の早い段階での統合的な建物モデルの調整は達成されていないことが明らかになった。本来は、生産性向上に寄与するイノベーションと目されていたが、現在は政府の要求への追従が先行する状態であり、BIMでの確認申請は形骸化する傾向にあり、設計図書整合の実体を伴っていないことがわかった。

<平成28年度>

平成28年度は、以下の2つの観点から研究課題に取り組んだ。

シンガポールと日本における建築生産のイノベーションに関する比較分析：BIM (Building Information Modeling)による設計図書の調整業務に関して、前年度の調査結果をもとにシンガポールと日本の比較分析を行った。その結果、以下のような知見を得た。1) BIMのシステム開発はベンダー主導であり、建築生産に関わる組織はユーザーとしてシステムに習熟する立場であること。2) 建築生産のサプライチェーンは時系列的にも組織的にも分断されており、契約/対価によって相互の接続を図り、設計・生産情報をリレーして完成建物を竣工させる流れで運用されていること。3) 現在のBIMに関する研究・報告は分断された範囲での検討であり、サプライチェーンを通貫させる形の議論が不足していること。

英国と米国におけるプロジェクトマネジメント手法のイノベーションに関する調査：公共建築プロジェクトにおいては、受注者側の知的財産や新技術をいかに円滑に導

入させるかが重要な課題となっている。Public Private Partnershipの普及で多様化している諸外国の契約・発注方式での受発注者の役割・責任分担やリスクを正確に把握し、日本の建設会社による同地域へのインフラ輸出の戦略に求められるものを検討した。本年度は、英国と米国のPPP/PFI (Private Finance Initiative)事業を対象として、日系建設会社がここにどのように参入または、どのような取組みを行ってきたか、現在抱える課題とその対応について調査を実施した。

<平成29年度>

平成29年度は、延長期間である。研究補助者に学会等での資料収集等を依頼した以外には、新規に大がかりな調査分析は行わず、これまでの研究成果をまとめることを中心とした。具体的には、中国・成都で開催された国際会議にて発表を行った。

<総括>

電力伝送体系がスマート化する都市・建築の中で、人々の社会的価値が大きく変動しているにもかかわらず、建築技術の研究開発ロードマップを当事者自らが俯瞰的に検討した事例は少なく、むしろ経済産業省の指導下でメーカー側からの情報発信が続いている。

建築生産では、著作権、特許、ノウハウ等の知的財産権についてのポリシーが無きに等しく、国際競争力や産業競争力の強化につながっていない。

本研究で作成したロードマップと提案したマネジメント手法は、建築生産において今後のわが国の研究開発戦略を議論する上での基礎資料になると確信している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

Tatsuya Ito, Takashi Kaneta, Sue Sundstrom, Does university entrepreneurship work in Japan?: a comparison of industry-university research funding and technology transfer activities between the UK and Japan, Journal of Innovation and Entrepreneurship, 査読有、5:8巻、2016、1-21

DOI: 10.1186/s13731-016-0037-9

Takashi Kaneta, Shuzo Furusaka, Atsushi Tamura, Nisi Deng, Overview of BIM Implementation in Singapore and Japan, Journal of Civil Engineering and Architecture, 査読有、10巻、2016、1305-1312

DOI: 10.17265/1934-7359/2016.12.001

韓甜、金多隆、古阪秀三、日本と中国の大規模建築プロジェクトにおける品質確保のしくみの比較分析、日本建築学会計

画系論文集、査読有、82 巻、2017、497-505
DOI: 10.3130/aija.82.497

Takashi Kaneta, Shuzo Furusaka, Nisi Deng, Overview of BIM implementation and problems in Japan, Proceedings of ASC-CMRS2016、査読有、2016

Takashi Kaneta, Shuzo Furusaka, Overview of BIM Implementation in Singapore and Japan, Proceedings of The 11th International Symposium on Architectural Interchange in Asia (ISAIA2016)、査読有、2016、127-131

金多 隆, 古阪秀三, 田村篤, デン・ニス、シンガポールにおける発注者と請負者のリスク分担に関する研究、日本建築学会第 32 回建築生産シンポジウム(京都)論文集、査読無、32 巻、2016、223-228

田村篤, 金多 隆, デン・ニス, 古阪秀三、シンガポールにおける BIM の普及状況と日本との比較、日本建築学会第 32 回建築生産シンポジウム(京都)論文集、査読無、32 巻、2016、139-144

〔学会発表〕(計 8 件)

金多 隆、組織対応型包括連携に関する一考察、産学連携学会第 13 回大会、2015 年 6 月 26 日、北見工業大学社会連携推進センター(北海道北見市)

南 了太、金多 隆、共同研究課題探索におけるテーマ探索型ワークショップの活用事例、産学連携学会第 13 回大会、2015 年 6 月 26 日、北見工業大学社会連携推進センター(北海道北見市)

金多 隆、建築技術開発と学際融合的産学連携、日本建築学会大会、2015 年 9 月 6 日、東海大学湘南キャンパス 1 号館(神奈川県平塚市)

金多 隆、古阪秀三、吉田敏、石田修一、建設業と他産業との比較による技術知識の外部化過程の考察、日本建築学会大会、2016 年 8 月 24 日、福岡大学(福岡県福岡市)

田村篤、金多 隆、DENG Nisi、古阪秀三、シンガポールでの BIM 導入の現状に関する一考察、日本建築学会大会、2016 年 8 月 26 日、福岡大学(福岡県福岡市)

DENG Nisi、金多 隆、田村篤、古阪秀三、シンガポールの建設業の生産性に関する研究 - 公共事業における政策と生産性向上についての考察 -、日本建築学会大会、2016 年 8 月 24 日、福岡大学(福岡県福岡市)

Takashi Kaneta, Profession and strategy of BIM managers in Japan, The 7th International Conference on Construction Engineering and Project Management (ICCEPM 2017)、2017 年 10 月 27 ~ 30 日、四川大学(中華人民共和国四川省成都市)

Takashi Kaneta, Modification of

Public-Private Partnership in Japan, The 7th International Conference on Construction Engineering and Project Management (ICCEPM 2017)、2017 年 10 月 27 ~ 30 日、四川大学(中華人民共和国四川省成都市)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金多 隆 (KANETA, Takashi)
京都大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 10301243

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者

(4) 研究協力者