

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24760488

研究課題名(和文) 建築コミッションングの手法構築のための研究

研究課題名(英文) ANALYSIS AND ACTUAL DEVELOPMENT OF LIFECYCLE COMMISSIONING FOR A FACILITY -FROM THE PERSPECTIVE OF ARCHITECTURAL PLANNING-

研究代表者

太幡 英亮 (tabata, eisuke)

名古屋大学・工学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：00453366

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、大学研究施設でのトータルビルコミッションングを導入した実践事例を通じて、未だ十分に開発できていない、建築(計画/意匠)分野のコミッションング手法を構築し、その価値を明らかにする事を目的とした。

「企画～運用段階」のライフサイクルに渡る建築コミッションングの整理を行い、OPRをはじめとした関連文書をもとに、建築コミッションングの検討事項と検証の流れを分析した。また、コミッションング参加者の意識調査を行い、立場により生じやすい意識の食い違いを確認し、最後に、企画～運用段階における建築コミッションングの価値と、課題、展開の可能性などについて考察した。

研究成果の概要(英文)：This research aims to construct a total building “commissioning” process that is currently underdeveloped in the architecture field (planning and designing) and clarify its value through practical cases of total building commissioning at a university research facility.

We organized and verified lifecycle commissioning from the predesign phase to the occupancy and operation phase. We then analyzed the examination items and the examination flow in architectural commissioning by organizing all the documents on related subjects, including OPR. In addition, we surveyed participants regarding their attitudes about the commissioning and determined that attitudes varied because of differences in status. Lastly, we discussed the value, problems, and possibilities of the development of architectural commissioning.

研究分野：建築学

キーワード：コミッションング トータルビルコミッションング 建築性能検証 ライフサイクル 大学施設 建築
計画 行動観察

1. 研究開始当初の背景

(1)コミッショニングの定義と役割

「コミッショニング」とは、「環境・エネルギーならびにつかいやすさの観点から使用者の求める対象システムの要求性能を取りまとめ、設計・施工・受渡しの過程を通して、その性能実現のための性能検証関連者の判断・行為に対する助言・査閲・確認を行い、必要かつ十分な文書化を行い、機能性能試験を実施して、受け渡されるシステムの適正な運転保守が可能な状態であることを検証すること」(文1)と定義されている。「システム」「運転」といった語句にあるように従来は「建築設備(特に空調設備)」の性能を企画から設計・施工・運転に至るまで、発注者の視点から確認する仕組みとして発展し、導入されてきた。

(2)日米でのコミッショニングの展開

日本では空気調和・衛生工学会によって1997年から検討が開始され、2005年に「建築設備の性能検証過程指針(文1)」が発表された。しかしながら、現在に至るまで検証の主たる対象は「建築設備(主に空調設備)」に限られている。米国では1987年にASHRAE(米国冷凍・空調協会)によりコミッショニングガイドラインが発行されて以降何度か改訂されている(文2)。2006年に外装の性能検証ガイドライン(文3)が発行され、その中で検証対象として、熱伝導、空気の流れ、騒音、火災、照明、赤外線、紫外線、雨漏り、湿度、構造性能、耐久性、セキュリティ、信頼性、美しさ、価値、施工性、修繕性、持続可能性などが挙げられたものの、これらはオーナーの要求や建築規模、機能等によって多様と述べられるに留まる。あらゆる「部分」の性能検証が可能になったとしても、「全体性」を持ちかつ「人が住まい/使う」建築の性能という視点は不足しており、CASBEEのような一般化した性能指標にも同じ傾向がある。全体的視点での価値判断や、感じ方・住まい方・使い方を対象とする建築計画的視点からのコミッショニングが求められる所以である。

(3)実施プロジェクトの経験からの着想

名古屋大学では2012年度末に竣工予定の総合研究棟(7,000 m²)においてコミッショニングを導入しており、空調設備に加えて、電気・衛生設備、建築コミッショニングを試行している。日本で最初期の建築と位置付けられる。研究代表者はCMT(性能検証管理チーム)の幹事役としてプロジェクトに参加し、2011年11月現在、企画・設計をほぼ終了した段階にある。

また、2011年3月には、いくつもの省エネルギー手法を導入し、世界屈指の知的成果を生み出す事をメインコンセプトとした名古屋大学のES総合館(15,000 m²)が竣工しており、研究代表者はこの基本設計を担当した。ここでは、コミッショニングは導入できなかったものの、現在、レトロ・コミッショニ

ング(復性能検証過程)の観点から、空調設備の性能検証に加え、照明設備の性能検証や、建築計画的視点からの性能検証などが試行されており、研究代表者が主導的に関与している。

2. 研究の目的

発注者の求める建築性能が入居後に実現されるよう、企画から運転段階まで確認・検証する「コミッショニング」の手法は設備分野で導入されつつある。しかし実際「建築」の性能は、空調・照明設備だけでなく計画・意匠・構造含めた「建築全体」として作り上げられるものであるから、特に「計画・意匠」の側面を含めたコミッショニングが求められる。本研究は、建築(計画・意匠)分野のコミッショニング手法を構築し、実践を通じてその価値を明らかにすることを目的とする。これは、細分化した研究成果の統合的な実践活用の可能性を探るプロセスでもある。

3. 研究の方法

本研究は、実際の建築プロジェクトへの参画を通じて行われる。

まず、本研究の位置づけを明確化し、これまでの実践から学ぶため、日米で発行されたガイドライン等を調査し、事例視察とともに発注者、CA、設計者といった当事者にインタビューを行う。

次に、建築コミッショニングの手法構築のために、これまで研究代表者が参画した企画～設計に至る段階における「建築コミッショニング」の試行、次の施工～運転段階にける試行を通じてその問題点、可能性、検証手順や対象や方法を分析する。並行して、竣工後の施設を対象に、計画・意匠の視点からレトロ・コミッショニングを実践する。

最後に、建築コミッショニングのプロセス全体の可能性を分析する。

4. 研究成果

(1)従来のコミッショニング・ガイドラインや実践事例の整理・・・日米両国で発行されたガイドラインと関連書籍・論文を収集し、整理するとともに、本研究の位置づけを明確化した。設計プロセスに関する既往研究や、FM、CMといったより一般的なマネジメント手法を参照しつつ、それらとコミッショニングの関係と差異を整理した。

(2)総合研究棟を対象とした「企画～設計段階」の建築コミッショニングの整理と検証・・・これまで試行的に実践してきた建築コミッショニングの家庭を整理し、問題や更なる可能性を明らかにした。OPRをはじめとした全ての文書発行の整理とそれが反映された設計図書の確認を通じて、企画～設計段階における建築コミッショニングの価値と、問題、展開の可能性などについて分析した。文書調査だけでなく、発注者、設計者等の関係者へのインタビューも実施した。

(3)ES 総合館でのレトロ・コミッショニング・・・平成23年に竣工し、企画～施工時にコミッショニングが行われなかったES総合館において、特に建築計画的視点から運転管理段階のコミッショニングを行った。例えば照明計画など、エネルギーの側面だけでなく、空間の使いやすさや印象等、計画・意匠の側面も加味した、包括的検証を試みた。具体的には、実測、被験者実験や行動観察、インタビューといった手法を用いた。

(4)総合研究等を対象とした「施工段階」の建築コミッショニングの試行と検証・・・平成24年度は、総合研究棟の施工段階であったため、施工段階のコミッショニングの実践をもとに、その検証をおこなった。それにより、施工段階でなし得る事項、施工段階では対象にならない事項が明らかになった。例として、施工してみないと性能が検証できない事項、施工状態が性能に大きく影響する部位などの施工状況確認、実際の使用材料の環境性能のリスト化、同性能を確保してより安価かつ効果的な手法の施工時での導入内容などである。また、施工段階のコミッショニング参加者の意識調査を行い、設計時と比較し、立場により生じやすい意識の違いを確認した。

(5)総合研究棟を対象とした「運用段階」の建築コミッショニングの試行と検証・・・平成24年度末の総合研究棟の竣工を受け、運用段階の建築コミッショニングを試行するとともに、その検証を行った。建築計画的側面から、特にOPRの目標の一つを実現するための、研究者間の交流行動の誘発について行動観察とインタビューによる調査を実施した。これは、入居後はじめて検証可能となる事項である。結果、目標通りの効果が得られた空間的工夫もあり、例えばパントリーでの会話につながる効果等が確認された。また、入居者同士の社会的関係の違い(フロアごとの違い)の影響、その空間との関係、研究者の意識が明らかにされた。

(6)他の研究施設との比較による運用状況の調査と検証・・・本コミッショニング対象施設の行動観察調査とあわせ、国内の先進事例、学内の特徴的事例の比較分析を実施した。それにより、今後の建築コミッショニングの検証の基礎となる知見が得られた。具体的には、平面計画のモデル化と、共用空間での交流行動の生じ方に関する考察を行った。

(7)プロセス全体の包括的視点からの分析・・・25年度末までに、企画から運転に至る各段階での建築コミッショニングが試行された。したがって、最終年度では、コミッショニングプロセス全体を振り返り、各段階での性能検証のモデルを整理するとともに、その効果と問題点、今後の可能性を明らかにした。各段階の当事者(発注者、設計者、施工者、運転管理者)への継続的インタビューによって、従来の、各段階で当事者が異なることの生む問題を明らかにすると同時に、建

築コミッショニングという手法の価値を整理することができた。

(8)キャンパス全体の施設マネジメント手法の調査・・・運用段階では、施設の点検管理が重要となるが、複数の国立大学における、点検管理手法を調査し、整理した。これは今後、コミッショニングをより広義の概念としてのファシリティマネジメントの中に位置づけていくための知見となる。

(9)以上の成果により、愛知環境賞優秀賞の受賞、名古屋市の環境配慮事例集トップページ掲載など評価を得ているほか、多数の口頭発表を行い、プロセス全体の成果を、日本建築学会計画系論文集に投稿中である。

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 3 件)

脇坂圭一, 恒川和久, 太幡英亮, 松岡利昌, 国立大学における点検および評価から見た施設維持管理手法に関する研究, 日本建築学会技術報告集, 査読有, 21巻, 2015年, 333-338

名古屋大学環境学研究科都市環境学専攻奥宮研究室、施設計画推進室・工学部施設整備推進室、NPO法人建築設備コミッショニング協会、名古屋大学研究所共同館におけるトータル・ビルコミッショニングの実践, 2014年愛知環境賞受賞事例集, 査読無, 2014年, 19-19

太幡英亮, 大学施設での提案と実践 - コミッショニングによる包括的視点 -, 2012年日本建築学会大会(東海)建築計画部門パネルディスカッション「統合的視野からの建築計画的実践」, 査読無, 2012年,

〔学会発表〕(計 14 件)

太幡英亮, 飯塚修平, 恒川和久, 平面分析と研究者の行動の定量的分析から見た交流と空間の関係 研究者間の交流を誘発する大学施設共用部の環境特性に関する研究(その1), 日本建築学会大会学術講演, 2014年09月, 神戸大学

飯塚修平, 太幡英亮, 恒川和久, 会話のシーン分析及びインタビュー調査から見た交流と空間の関係 研究者間の交流を誘発する大学施設共用部の環境特性に関する研究(その2), 日本建築学会大会学術講演, 2014年09月, 神戸大学

杉浦舞, 谷口元, 恒川和久, 太幡英亮, 中原信生, 奥宮正哉, ライフサイクルビルコミッショニングの大学施設での実践(その5) 施工フェーズから運用フェーズにおける建築コミッショニングの概要, 日本建築学会大会学術講演, 2014年09月, 神戸大学

杉浦舞, 萱野貴大, 太幡英亮, 谷口元, 中

原信生, 奥宮正哉, 恒川和久, ライフサイクルビルコミッションングの大学施設での実践(その5) 施工フェーズから運用フェーズにおける建築コミッションングの概要, 日本建築学会東海支部研究報告会, 2014年02月, 名古屋大学
飯塚修平, 恒川和久, 太幡英亮, 動線空間に着目した大学施設の共用部における研究者間のコミュニケーションに関する研究, 日本建築学会東海支部研究報告会, 2014年02月, 名古屋大学
奥宮正哉, 吉田新一, 岡田清嵩, 中原信生, 太幡英亮, 大学施設のトータルビルコミッションングの実践研究第7報 当初コミッションングの実施とシミュレーションの活用, コミッションングの評価, 空気調和衛生工学会大会, 2013年09月, 信州大学
吉田新一, 中原信生, 奥宮正哉, 谷口元, 太幡英亮, 大学施設のトータルビルコミッションングの実践研究(第4報) 施工フェーズコミッションングプロセスの運営, 空気調和衛生工学会大会, 2013年09月, 信州大学
太幡英亮・権田国大・谷口元・恒川和久・久野覚・吉田友紀子, 大学施設共用空間における利用者の印象・行為からみる照明計画の検証 その1, 日本建築学会大会学術講演, 2012年09月, 名古屋大学
権田国大・太幡英亮・谷口元・恒川和久・久野覚・吉田友紀子, 大学施設共用空間における利用者の印象・行為からみる照明計画の検証 その2, 日本建築学会大会学術講演, 2012年09月, 名古屋大学
中原信生・谷口元・奥宮正哉・太幡英亮・湯澤秀樹, ライフサイクルビルコミッションングの大学施設での実践 その1 総論, ビルコミッションングの動向とプロジェクトの運営, 日本建築学会大会学術講演, 2012年09月, 名古屋大学
萱野貴大・太幡英亮・谷口元・中原信生・恒川和久, ライフサイクルビルコミッションングの大学施設での実践 その2 建築計画の視点から, 建築コミッションングの実践, 日本建築学会大会学術講演, 2012年09月, 名古屋大学
飯塚修平・太幡英亮・恒川和久・谷口元, 大学施設内に提案された研究者間の交流空間の利用実態 N大学 ES館のケーススタディ, 日本建築学会大会学術講演, 2012年09月, 名古屋大学
中原信生・湯澤秀樹・吉田新一・奥宮正哉・谷口元・太幡英亮, 大学施設のトータルビルコミッションングの実践研究第1報 プロジェクトの概要とコミッションングプロセスの運営, 空気調和衛生工学会大会, 2012年09月, 北海道大学
太幡英亮, 大学での取組みと Commissioning, 日本建築学会国際交流

振興事業 韓-日 環境建築の情報交流
「設計・計画の現場から」, 2012年06月, 韓国都市建築病理研究所
〔その他〕名古屋市パンフレット掲載
太幡英亮, 辻本慶太, コミッションングで省エネ数値を設定 1年でエネルギーコスト大幅削減, 名古屋市環境負荷ゼロを目指す環境配慮事例集, 査読無, 2014年, 3-4

6. 研究組織

(1) 研究代表者

太幡英亮 (TABATA Eisuke)
名古屋大学・工学研究科・助教
研究者番号: 00453366

(2) 研究協力者

中原信夫 (NAKAHARA Nobuo)
名古屋大学・名誉教授
谷口元 (TANIGUCHI Gen)
名古屋大学・名誉教授
奥宮正哉 (OKUMIYA Masaya)
名古屋大学・環境学研究科・教授
恒川和久 (TSUNEKAWA Kazuhisa)
名古屋大学・工学研究科・准教授