

## 審査の結果の要旨

氏名 廖 昱嘉

建築・住宅のライフサイクルコスト (LCC) に関しては、既に多くの研究が積み重ねられてきたが、利子率、物価上昇率などの諸因子を固定値として仮定するなど、単一の条件を想定して LCC の期待値を計算することが一般的であった。しかしながら、実際には LCC を決定づける諸因子は変動しており、その変動がもたらす不確実性を考慮した評価ができないと、建築・住宅に対する投資の参照指標として LCC を用いることは難しい。本研究は、実際的必要性と既往研究の状況を踏まえ、住宅への投資にかかわる意思決定の支援に資するような不確実性を考慮した LCC 評価手法を構築することを目的としている。

第一章における論文の主題の設定、第二章における住宅流通市場に関する既往研究のレビュー、第三章における不確実性下の意思決定に関する既往研究のレビューを踏まえ、第四章では「住宅の修繕・改修・改築における意思決定過程」のモデルが示されている。これは、不確実性を考慮した想定条件下において、多数の代替案から、意思決定者における制約条件・選好志向に合わせた可能解を抽出し、最善の解を選定していくプロセスのモデルとなっている。そのうえで、経済環境(物価・利子率)の変動、住宅部品・設備の交換周期の変動、という二つの不確実性をパラメーターとして、イベント・ツリーを活用した LCC の計算方法を定式化している。

第五章においては、光熱費、工事費、割引率、部品設備交換周期、技術革新における性能向上を、不確実性にかかわる変動要因として設定し、これらの変動をどのように定式化するかが具体的に検討されている。第六章においては、作成した意思決定プロセス・モデル及び LCC の評価式を、住宅の省エネルギー改修における代替案比較に適用するケーススタディを行うことにより、その有用性を検証している。

以上のような構成の論旨の展開を通じて本論文は、以下のような成果を生んでいる

第一に、住宅のライフサイクル・マネジメントにおいて、意思決定を支援するサービスを提供し得る主体の関与を前提に、LCC 評価に基づいた意思決定過程モデルを明確化している。6章におけるケーススタディを通して、当初の Design Solution に対し十分に可能解を絞り込めることを示すことにより、意思決定過程モデルの有用性を確認している。

第二に、不確実性を考慮した LCC の評価モデルを構築したことである。具体的には、時間経過と共に変動する「物価・利子率」の変動軌跡を二項分布確率過程で捉え、LCC を算出する方法を提案し、局所的予測値ではなく、LCC の期待値とその分布範囲を確率的に把握できるようにした。また、部材・設備の「交換周期」を確率的に扱うことにより、加重平均を用いて LCC 期待値として評価できるようにしている。

第三に、選好志向を反映した意思決定方法を構築したことである。具体的には、選好傾向により、LCC 予測結果に対する評価・解釈が異なることを想定し、期待値、最尤値、希求水準、ROI (Return On Investment) 水準、という四つの比較基準を用意し、意思決定者が、自らの選好に適合した可能解を選び出せるようにしている。

第四に、将来の変動状況に適応する動的評価を用いた LCC 評価手法の足がかりを作ったことである。具体的には、将来の変動の可能性をイベント・ツリーで表し、「改修」と「保留」がもたらすオプション価値を算出することで、デシジョン・ツリーを作成し、住宅改修代替案の将来の各時点での実施の可否判断を行う道筋を明確にした。

ライフサイクルコストの不確実性を考慮した意思決定手法に関する研究は、新規性のある課題であり、本論文の内容をもってして、その課題全てが解決されたとは言いがたい。論文著者も指摘しているように、さらに解くべき課題が多く残っている。しかしながら、本論文の萌芽的価値、及び上記四つの成果を勘案するならば、学位論文として求められる学術的成果を十分に生んでいるという点において、審査員の意見は一致した。よって、本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。