

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 郭 静

論 文 題 目

Accumulation pattern of construction materials and its socio-economic drivers
in Chinese urban buildings

(中国の都市建築物における建設資材の蓄積パターンと社会経済要因)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 谷川 寛樹

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 富田 孝史

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 白川 博章

論文審査の結果の要旨

別紙 1 - 2

本研究は、中国の都市を対象に建設系マテリアルストック・フローの動態を通じて、建設資材の蓄積パターンとその社会経済要因を論じたものである。社会経済の発展と持続可能性の両立は大きな課題である。近年、中国における急速な都市化は地域の経済成長を促進し、人々の生活を豊かにした。その反面、都市建設に必要な建設資材の生産のために、膨大な資源採取を招き、環境負荷が増大している。持続可能な発展には、社会経済の成熟と資源利用を切り離し、都市のマテリアルストックを将来的に二次資源として活用することが望ましい。具体的には、マテリアルストック・フローの発展パターンと構成、及びその背景にある社会経済的要因を事前に把握することが重要である。既往研究では、国もしくは州・県レベルに焦点を当てているものが多く、都市の施策に活かせるレベルにまで言及するものは少ない。都市レベルのマテリアルストックの動態と発展要因の多様性について既存研究では十分に議論されておらず、持続可能な都市づくりに向けこれらを明らかにする必要がある。

以上を考慮して、本研究では中国の巨大都市におけるマテリアルストックの動態及びその背景にある社会・経済的要因を明らかにすることを目的とした。中国の建築物における主要な建設資材投入原単位の推計や、都市化に伴う建築様式等の変化に関する調査を行い、統計情報に加えて、中国の都市を対象に初めて長期時系列 GIS データを整備した。このデータベースを用いて、都市レベルでのマテリアルストックの推計を行い、建設資材の蓄積パターンと社会経済要因の評価を行った。

第 1 章では、都市のマテリアルストック・フローの歴史的動態、その背景にある社会・経済的要因について概要を述べた後に、論文の全体構成を記述した。

第 2 章では、本研究の基盤となる産業エコロジー学及び社会経済の物質代謝の理論的基礎を整理し、マテリアルフロー分析 (MFA: Material Flow Analysis) について、その原則及び枠組みを整理した。国際的な取り組みや国内外での動向を整理し、本研究の学術的な位置づけを定めた。さらに、マテリアルストック・フロー分析に関する現状の研究課題を明らかにするとともに、本研究の必要性及び独創性について述べた。

第 3 章では、マテリアルフロー分析で一般的に用いられるボトムアップ手法について、モデルの一般化から関連のパラメータの設定に至るまでを詳述し、経済学における恒久棚卸法 (PIM: Perpetual Inventory Method) によるマテリアルフローの動的パターンの定量化を行った。ここでは、ボトムアップ手法において重要なパラメータである建設資材投入原単位についても推計を行った。

第 4 章では、中国全土を対象に、都市における建築物の資材蓄積パターンと経年変化、及びその背景にある社会経済的要因について分析を行った。中国の 215 都市を対象に、PIM を用いたボトムアップ手法によって 2000 年から 2015 年にかけての建築物のマテリアルストックを推計した。推計の結果、都市部におけるストック総量は

ほぼ 3 倍に増加しており、特に非住宅の建築物に多く蓄積されていることが明らかになった。建築物のマテリアルストック全体のうち、約半分は主要な 35 の大都市が占めていることが明らかになった。一人当たりの建設資材ストックも主要な 35 都市では他の都市よりも多く、この差は主に商業ビル等の非住宅によるマテリアルストックであることが確認された。

第 5 章では、中国の大都市を対象に、建物レベルの詳細な GIS データを用いて、中国の代表的な 14 の大都市を対象に、建築物のマテリアルストックについて空間分布特性を定量化した。その結果、ストックの平均密度は 2.1 百万トン/km²であることが示された。さらに、各都市における空間密度分布に着目してマテリアルストックの分布特性を明らかにした。

第 6 章では、中国・瀋陽市の鉄西地区をケーススタディ対象として、100 年以上に渡る長期時系列 GIS データベースを構築し、都市形態の変化に伴うマテリアルストック・フローについて、経時的な動態を分析した。その結果、20 世紀初頭に端を発する都市変革の政策による都市の成長、衰退、再興とマテリアルストック・フローとの関係を定量化した。

第 7 章では、本研究の結論を示し、中国以外の開発途上国における本研究成果の適用可能性について議論した。また、今後の研究に関して課題点及び改善点を提示した。

以上のように本研究は、中国の都市を対象に建設系マテリアルストック・フローの動態を通じて、建設資材の蓄積パターンとその社会経済要因を初めて明らかにしたものであり、土木環境システム工学や産業エコロジー学に学術上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者である郭静 (GUO Jing) 君は博士 (工学) の学位を授与される資格があるものと判定した。