

主 論 文 要 旨

No.1

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	中山 俊
主 論 文 題 目： エネルギー・水・食料からみた都市の脱炭素化に向けた密度制御手法の検証				
(内容の要旨) 地球の表面積のわずか 2%しか占めない都市は、世界のエネルギー消費量の 78%、温室効果ガスの 60%以上を占め、気候変動の原因となっている。都市再開発のトレンドとも言える建物の高層化は、延床面積 1m²あたりのエネルギー消費量 (Energy Use Intensity: EUI) を増加させ、環境効率を悪化させる。一方で日本では 2008 年以降、環境負荷の低減を条件とした容積率の割増制度が推進されている。容積率の割増自体が環境負荷を増大させる可能性や、この制度の基準値設定に関して、科学的根拠が欠如している。 そこで本研究は、①容積率の違いによる炭素排出量への影響、②割増容積率が適用された建物における炭素排出量の低減余地、の 2 点を評価し、容積率制度を中心とした都市の密度管理手法の再構築を目指した。そのために、建物の炭素排出量を推計可能な炭素会計 SPBCA (Service Point-Based Carbon Accounting) を Community-wide Infrastructure Footprint の概念を具体化して開発すると同時に、BEMS データを活用した新しいエネルギー監査手法 BDEAM (BEMS-Driven Energy Audit Method)を併せて開発した。 東京都中央区を主な対象地域とした分析から、以下の知見が得られた。第一に、容積率と炭素排出強度の関係について、エネルギーセクターでは容積率 500%から 700%まで EUI は上昇するものの、700%から 900%では横ばいとなり、さらに割増容積率で建設された 1300%の超高層ビル 2 棟では、容積率 400%から 500%と同等の環境効率を示すことが判明した。第二に、これら割増容積率が適用された建物において、追加投資なしで 10%以上の省エネ余地が存在することが明らかとなった。第三に、エネルギーセクターに加えて水・食料セクターを含めた統合的な分析の結果、食料セクターの炭素排出強度がエネルギーセクターに匹敵することが示された。これらの知見を統合することで、都市の高密度化と環境負荷低減の両立の可能性が示唆された。特に、建物に対して総じて中程度の容積率割増を均等に適用するのではなく、一部の建物に限定して容積率を割増し、その他のエリアでは容積率を抑制する、いわゆる容積移転が全体としての環境負荷低減に寄与する可能性が高いことが明らかとなった。				

本研究の学術的意義は、容積率の緩和が環境負荷に与える影響を実証的に明らかにし、都市の高密度化を環境負荷の低減と両立させるための新たな密度制御手法を提示した点にある。これらの知見は、脱炭素社会の実現に向けた都市計画制度の再構築において、重要な示唆を与えるものと考えられる。

キーワード：脱炭素社会、炭素会計、エネルギー監査、割増容積率、エネルギー・水・食料