

デジタル化進展による都市の変化が エネルギー消費に及ぼす影響の推計

Estimation of the impact of urban change due to digitalization progress on energy consumption

都市エネルギーシステム領域

08E19005 石原沙莉 (Sari ISHIHARA)

Abstract: Digitalization is one of the most important social changes in recent years and will have a significant impact on people's lifestyles and energy consumption. This paper estimates the impact of digitization, such as telework and ridesharing, on energy consumption in the residential, commercial building, and transportation sectors in Ibaraki City. Estimated results suggest that ridesharing and office floor space reduction due to telework have significant energy consumption reductions. In addition, when focusing on telework, the energy reduction benefits outweighed the energy incremental benefits.

Keywords: Social changes, Digitalization, Energy consumption, telework

1. 結論

日本政府は2020年10月に、2050年までにカーボンニュートラルを実現するという目標を掲げた。新しいテクノロジーの台頭やグローバル化といった社会変容が加速している中で長期間を見据えた対策を講じるには、社会変容がライフスタイルやエネルギー消費にどのように影響するのかを予測する必要がある。そこで本研究ではまず文献調査を行い、重要な社会変容の一つであるデジタル化の進展が都市の変化をもたらすエネルギー消費にも大きな影響を及ぼすと結論付けた。テレワークの進展により、家庭内で冷暖房や照明といった機器の稼働時間が増加する一方で、事務所の床面積削減や通勤時自動車利用の減少による省エネルギーが期待される。ライドシェアリングによる自動車乗車密度の向上も、二酸化炭素削減ポテンシャルが大きいとして注目されている。そして図1に示すように、デジタル化進展により住宅及び居住地選択が変化すると考えられる。それを受け本研究では、表1に示すようにデジタル化の進展が及ぼす影響を家庭・業務・運輸部門において推計し、各部門における影響のスケールを明らかにすることで今後のエネルギーシステムの変化を予測することを目的とする。また精度向上のため対象地域を茨木市に限定し推計を行った。

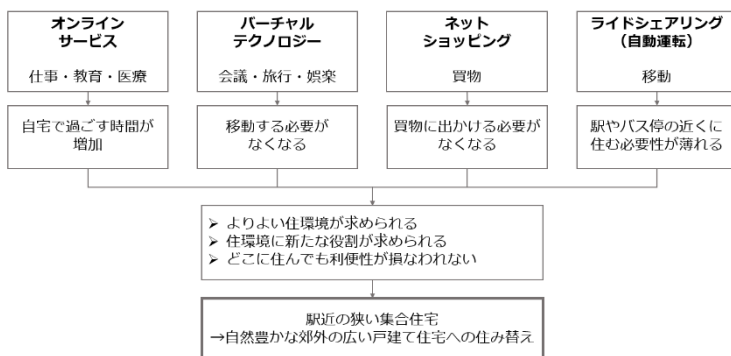


図1 デジタル化の進展による住宅・居住地選択の変化

表1 本研究における推計対象

部門	社会変化
家庭	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テレワークによる家庭内機器使用の増加 ✓ 駅近くの集合住宅から、駅から離れた戸建て住宅への住み替え
業務	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テレワークによる事務所床面積の減少
運輸	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テレワークによる通勤時自動車利用の減少 ✓ ライドシェアリングによる自動車乗車密度の向上

2. 結果と考察

2.1 家庭部門

国土交通省¹⁾が実施したテレワーク人口実態調査より、テレワークの実施可否が職業によって決定づけられていることと、現在テレワークの実施が住み替えのきっかけになっていることが確かめられた。それに基づき、表2に示す4つのシナリオを作成し、家庭部門エネルギー最終需要（TREES）モデルを用いて各シナリオの推計を行った。本モデルでは各居住者の生活行動に伴う機器の稼働を模擬するため、図2に示すようにテレワーク実施により日中の機器稼働及び電力消費量が増加することを再現できる。図3よりテレワークシナリオでは2.2%、テレワーク実施に伴う住み替えシナリオでは5.8%電力消費量が増加することが分かった。ただし住み替える際に全戸が屋上に太陽光発電を設置することで、電力消費量がBAUシナリオを下回るという結果が得られた。

2.2 業務・運輸部門

テレワークによる事務所のエネルギー削減量は、業務部門エネルギー需要推計モデルを用いて算出した近畿エリアのエネルギー需要原単位に、テレワーカー一人当たりの床面積を乗じることで推計した。運輸部門は近畿圏パーソントリップ調査より茨木市の自動車トリップ発生量を集計し、自動車走行距離を乗じることで算出した。各部門の推計結果を表3にまとめる。テレワークによる事務所床面積削減のエネルギー消費削減効果が大きい。また、ライドシェアリングにより自動車乗車密度が2倍になることによるエネルギー削減量も大きい。テレワークに着目すると、業務・運輸部門におけるエネルギー消費削減効果が、家庭部門における増加効果を上回る結果となった。

今後テレワーク進展に関してさらに分析を進めるとともに、他の様々なデジタル化に関してもエネルギー消費に及ぼす影響を推計し、脱炭素社会に向けた長期的な対策を検討していく必要がある。

参考文献

1) 国土交通省：令和3年度 テレワーク人口実態調査 ―調査結果―，2022

表2 家庭部門 シナリオ

シナリオ	内容
BAU	現状
テレワーク	テレワーク進展によりテレワーク実施者が増加する
住み替え	テレワーク実施に伴い、駅から近・中距離の集合住宅から駅から遠距離の戸建て住宅へ住み替える世帯があらわれる
住み替え＋太陽光発電（PV）	テレワーク実施に伴い、駅から近・中距離の集合住宅から駅から遠距離の戸建て住宅へ住み替える際に、屋上PVを設置する

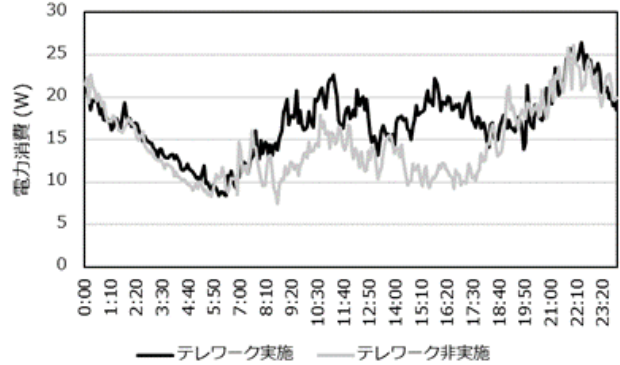


図2 エアコンの電力消費ロードカーブ

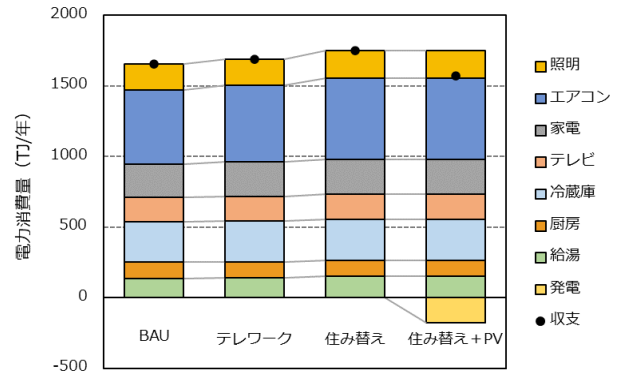


図3 各シナリオ 用途別・年間電力消費量

表3 各部門 推計結果

部門	デジタル化	1日あたり 二次エネルギー変化量
家庭	テレワーク	電力：+99 GJ
	テレワーク＋住み替え	電力：+263 GJ
	テレワーク＋住み替え＋PV	電力：-224 GJ
業務	テレワークによる 事務所床面積の減少	電力：-542 GJ ガス：-142 GJ
運輸	テレワークによる 通勤時自動車利用の減少	電力：-54 GJ
	ライドシェアリングによる 自動車乗車密度の向上	(トリップ10%削減) 電力：-58 GJ (トリップ50%削減) 電力：-290 GJ