

トレーラーハウスの平常時と非常時利用を想定した一次エネルギー消費量の分析

1250179 吉見 佑太
指導教員 佐藤 理人

トレーラーハウス 仮設住宅 モバイル建築
行動スケジュール 消費電力量 災害利用

1. 研究の背景と目的

近年トレーラーハウスに代表されるモバイル建築の普及が進んでおり、日本を含め世界各地で宿泊施設や事務所、住宅等多様な用途・形態での利用が広がっている¹⁾²⁾。また図1に示すように平常時だけではなく、災害時に医療施設・仮設住宅などに活用される事例もみられる³⁾。今後は地域特性も考慮した上で、多様な利用形態に適した環境性能についても明らかにしていくことが重要と考えられる。既往研究においては、モバイル建築の熱的な特徴を明らかにした事例として、原田ら⁴⁾、松元ら⁵⁾があるがごくわずかである。そこで本研究では、平常時と非常時の利用方法を想定した上で一次エネルギー消費量を予測・評価し、再生可能エネルギー利用によるオフグリッド化の検討や、避難所等の災害利用時における必要エネルギー量予測に活用するための基礎資料とすることを目的とする。

2. 調査対象とする被牽引式モバイル建築

日本においてモバイル建築が建築物ではなく、「フルトレーラー（被牽引車）」として扱われるためには、自治体により一部扱いが異なる場合もあるが、車検を取得した上で、①給排水管等の配管・配線が容易に着脱できること②随時かつ任意に適法に移動が可能であること③図2に示す道路運送車両法に基づく保安基準第2条の制限以内の大きさであること、が1つの基準として示されている。

さらに保安基準第2条を超える場合は、「道路運送車両の保安基準の緩和認定要領」において基準緩和の認定を受け、特殊車両通行許可を取得することで移動可能という基準が定められている。

3. 解析対象とするトレーラーハウス概要

本研究で解析対象とするトレーラーハウスは、保安基準第2条の制限以内の大きさである2.5×11×3.8(m)（延床面積：26.4m²）を想定する。図3に平面図及び断面図、表1にトレーラーハウスの概要を示す。また主な用途として、寝室・リビングダイニング・シャワールーム・洗面所・トイレ・機械室を設けている。

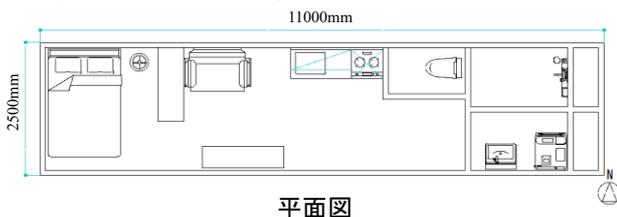


図3 解析対象とするトレーラーハウス

平常時 宿泊施設、事務所として利用



非常時 避難所・医療施設等に利用

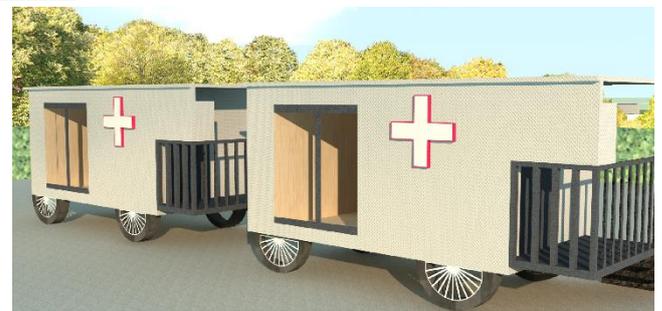


図1 日本におけるトレーラーハウスの活用事例

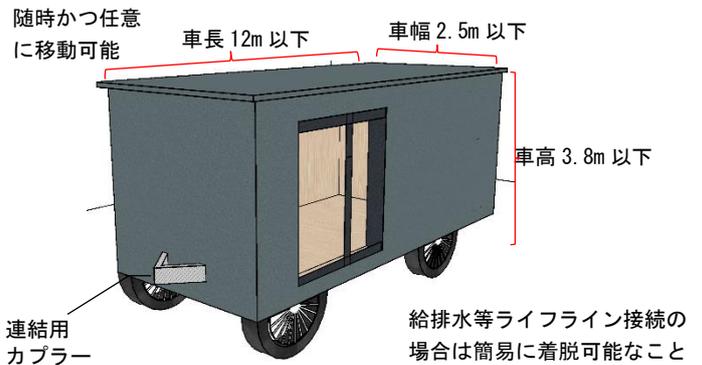
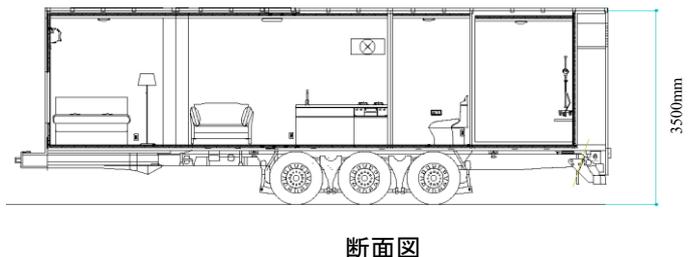


図2 日本の道路運送車両法に基づく保安基準第2条に規定されているトレーラーハウス例



7. 用途別一次エネルギー消費量算出結果

前章までの結果に基づき、平常時および非常時における月別の一次エネルギー消費量を算出した結果を、図7及び図8に示す。平常時における全一次エネルギー消費量は、給湯エネルギー消費量が増加する1月が最も高くなり、1175.78MJとなった。また非常時においても最大月は1月の1522.17MJであるが、終日空調を想定しているため、空調用エネルギー消費量が増加する夏季の7,8月においても約1400MJ冬季に近いエネルギー消費量となった。

また一次エネルギー消費量が最小となったのは、平常時・非常時とも5月であり、平常時には942.523MJ、非常時には1077.13MJであった。これらの結果から、平常時については、最大月と最小月の差が約233.26MJであるのに対し、非常時には445.04MJと平常時よりも月較差が約1.9倍みられた。

次に年間の一次エネルギー消費量について平常時と非常時を比較した結果を図9に示す。その結果、平常時は約12.17GJであるのに対し、非常時には約15.20GJとなり、約25%非常時の方が多い結果となった。

8. まとめ

トレーラーハウス（使用人員2名）を想定した平常時と非常時の一次エネルギー消費量を用途別に算出する手法を示し、月別及び年間の一次エネルギー消費量を比較した。その結果、平常時よりも非常時の方が約25%年間の一次エネルギー消費量が増加する可能性があることが明らかとなった。

今後は、トレーラーハウスのオフグリッド化を実現するための再生可能エネルギー設備の導入検討や、避難所へと移動する際の課題や設置条件に関する課題を明らかにし、非常時においても迅速に運用するための手法について提案を行っていく。また平常時の快適な居住空間としての利用だけでなく、非常時における迅速かつ柔軟な対応が可能な設備の提案を目指す。

参考文献

- 1)日本トレーラーハウス協会: <https://www.trailerhouse.or.jp/>, (2024/3/21 参照)
- 2)日本RV・トレーラーハウス協会: <https://www.jrvia.jp/>, (2024/3/21 参照)
- 3)土屋他: 飯山市山腹崩落におけるパークトレーラーによる指定外避難所としての利用に関する報告,日本建築学会技術報告集 Vol.25 No.61,pp.1311-1316,2019.10
- 4)原田,岩井,李,村上: トレーラーハウスにおける住環境の改善に関する研究 その4 省エネルギー基準地域区分毎の冬季室内温熱環境,日本建築学会大会学術講演梗概集,pp.1167-1168,2023.9
- 5)松元,金子他: 宿泊施設としてのトレーラーハウスの熱環境の検討,日本建築学会大会学術講演梗概集,pp.739-740,2023.9
- 6)空気調和衛生工学会住宅用エネルギーシミュレーション小委員会: SCHEDULEver.2.0,2000
- 7)資源エネルギー庁:<https://seihinjyoho.go.jp/> (2025/1/14 参照)
- 8)大塚雅之: 建築設備(第5版),市ヶ谷出版,2022
- 9)Energy plus: <https://energyplus.net/weather>, (2024/12/25 参照)

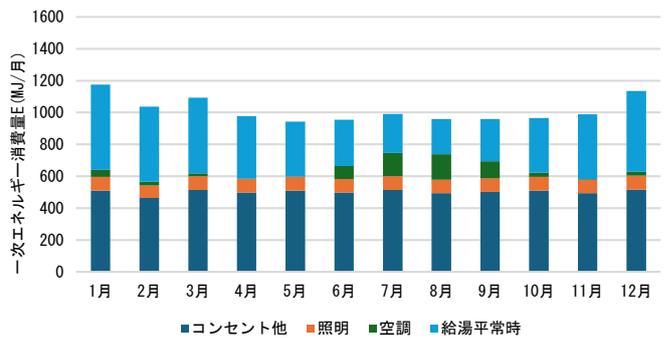


図7 月別一次エネルギー消費量（平常時）

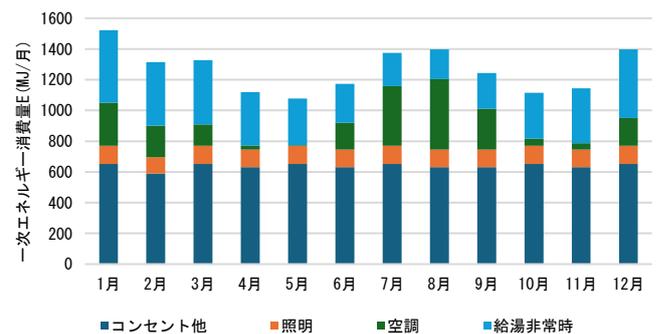


図8 月別一次エネルギー消費量（非常時）

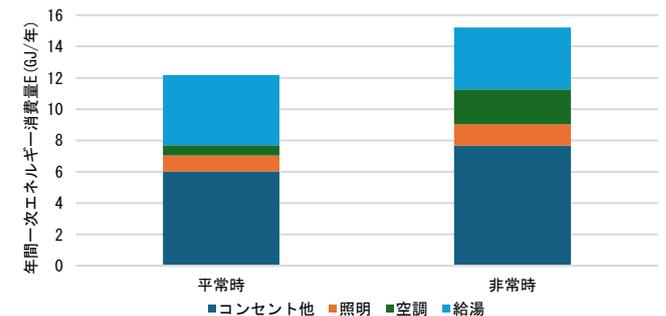


図9 平常時・非常時の年間一次エネルギー消費量

- 10)岩本他:水道水温の予測法に関する研究 第1報省エネルギー基準の6地域について,日本建築学会大会学術講演会, pp.1683-1684,2020.9
- 11)山岡他:地域特性を考慮したトレーラーハウスの開口部設計に関する研究 数値解析を用いた冷暖房負荷の評価,日本建築学会四国支部研究発表会,2025.3
- 12)千葉他:生活スタイルの変化によるエネルギー削減効果の研究,日本建築学会 2015.9
- 13)カンパ-ランドジャパン: <http://www.thnol.com/setupj/setup.htm> (2025/1/14 参照)
- 14)内閣府: https://www.bousai.go.jp/taisaku/hinanjo/pdf/1604hinanjo_hukushi_guideline.pdf (2025/1/14 参照)
- 15)金炫兌他:避難所における避難環境 -熊本地震を中心に-,日本建築学会 環境工学委員会熱環境運営委員会第52回熱シンポジウム,2024.11
- 16)吉見他:地域特性を考慮したモバイル建築に関する研究 (その1) 調査概要日本建築学会大会 (関東) 学術講演会,pp.1175-1176 2024.8
- 17)山岡他:地域特性を考慮したモバイル建築に関する研究 (その2) 窓の有無と外装材料の特徴 日本建築学会大会 (関東) 学術講演会,pp.1177-1178,2024.8