

災害後における居住継続のための自立型エネルギーシステムの設計目標



(研究期間：令和2年度～令和4年度)

住宅研究部 建築環境研究室 主任研究官 (博士(工学)) 羽原 宏美
 住宅研究部 建築環境新技術研究官 (博士(工学)) 三木 保弘
 建築研究部 設備基準研究室 室長 (博士(工学)) 山口 秀樹

室長 (博士(工学)) 西澤 繁毅

(キーワード) 太陽光発電、蓄電池、設計目標、住宅、停電、居住継続

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

1. 背景と目的

災害後に停電が続く状況下において自宅での居住継続を可能とするための一つの方策として、太陽光発電と蓄電池を組み合わせたシステム（以下、自立型エネルギーシステム）の活用がある。自立型エネルギーシステムの実効性を担保するためには、システムが災害や状況の変化に対して適切な性能を有しているかを、建築主や設計者が判断できることが重要となる。しかし、災害後の居住継続に関しては、住宅設計において自立型エネルギーシステムの設計目標が整備されていないため、性能の適否を判断するための拠り所となる指標がなく、その整備が急務の課題となっている。

そこで、「災害後における居住継続のための自立型エネルギーシステムの設計目標に関する研究」を令和2年度より開始した。本研究では、災害後における居住継続に必要な電力用途の把握および自立型エネルギーシステムに対する住宅設計上の要求事項の定量化を行い、それらの成果を災害後における居住継続のための自立型エネルギーシステムの設計目標として整理することに取り組む。2022年度は、停電時における居住者の機器使用を想定した上で、自宅で過ごすために必要な電力量や自立型エネルギーシステムによる電力供給量等を算定する方法を検討した。本報では、算定方法の概要とともに、算定方法の適用例として太陽光発電のみを採用する住宅を対象とした結果を紹介する。

2. 算定方法の概要と適用例

住宅内電力需要（電力消費量）および太陽光発電による発電量の算定には、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成28年4月施行）」（以下、平成28省エネ基準と記す）に基づく算定方法を適用した。以下に掲載する適用例における算定条件を表-1に示す。

表-1 算定条件

項目		設定	
地域		H28省エネ基準の6地域のA3区分 (温暖で年間の日射量が中程)	
住宅の 設定	住宅プラン	H28省エネ基準の標準住宅	
	床面積	120 m ² (H28省エネ基準の4人世帯相)	
	外皮性能	H28省エネ基準	
	機器性能	算定時点における平均的な性能	
	暖房・冷房設備	エアコン	
	給湯設備	電気ヒートポンプ	
	その他	オール電化相当	
太陽光 発電	パネル	面数	1面
		方位角	南
		傾斜角	30度
	パワ コン	定格負 荷効率	92.7 %
	アレイ	容量	4.0 kW
設置方		屋根置き型	
停電 状況	発生日時		年最高気温となる日(7/23)の0時
	機器使用 レベル	Lv. 0	通常通り、機器を使用
		Lv. 1	機器の使用をある程度制限
		Lv. 2	安全性の確保を前提に、 機器の使用を最大制限

表-2 停電時における機器使用レベルの設定 (Lv. 0からの変更点 Lv. 1からの変更点)

用途	停電時における機器使用レベルの設定		
	Lv. 0：通常通り	Lv. 1：ある程度制限	Lv. 2：安全性の確保&最大制限
暖房	・各室において在室時（就寝中を除く）に使用。	・使用場所をLDKと主寝室に限定。 ・12時～13時台の平均外気温度が13℃以上の場合、同時間帯の暖房を停止。	・使用場所をLDKと主寝室に限定。 ・12時～13時台の暖房を無条件に停止。
冷房	・各居室において在室時に使用。	・使用場所をLDKと主寝室に限定。 ・16時～23時台の平均外気温度が25℃以下の場合、同時間帯の冷房を停止。 ・23時台～翌7時台の平均外気温度が25℃以下の場合、同時間帯の冷房を停止。	・使用場所をLDKと主寝室に限定。 ・16時～翌7時台の冷房を無条件に停止。
換気	・24時間使用。	・24時間使用。	・24時間使用。
照明	・各室において生活スケジュールに応じて使用。	・使用場所を1階に限定。 ・50%にまで減光。	・使用場所を1階に限定。 ・10%にまで減光。
給湯	・生活スケジュールに応じて使用。	・生活スケジュールに応じて使用。	・生活スケジュールに応じて使用。
その他	・各室において生活スケジュールに応じて使用。	・使用する家電機器をLDKと主寝室で使用するものに限定（冷蔵庫、電気炊飯器、テレビ、パソコン等）。	・全て使用しない。

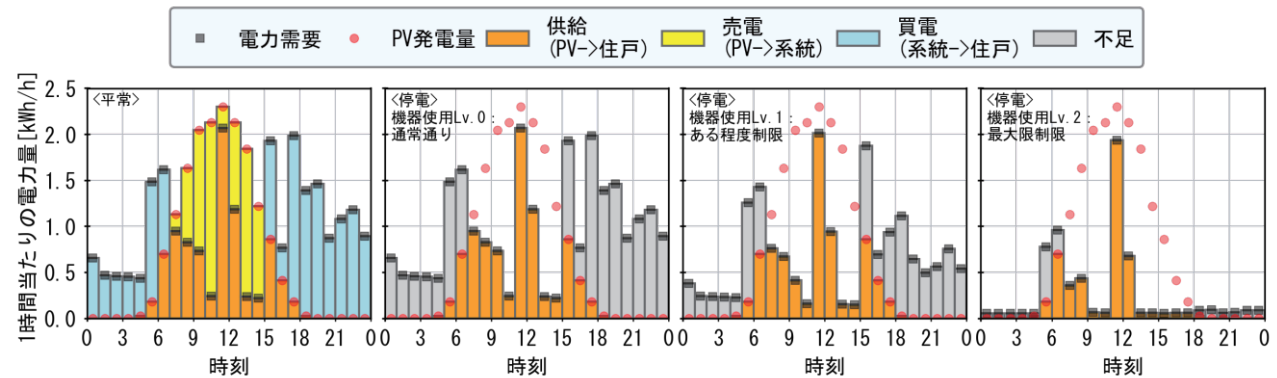


図 本研究で構築した算定方法の適用例 (停電発生日の想定：停電発生から24時間における住宅内電力需要と太陽光発電による供給量等の時刻変化)

停電時における機器使用については、通常通りに過ごすケースに加え、特定の部屋（ここでは、LDKと夫婦の寝室）に家族が集まって過ごすことを前提に各種機器の使用を制限することを想定し、表-2に示す通りに設定した。なお、停電時に使用する機器については、過年度に実施した停電時の生活行動における不便に関するアンケート調査の結果を踏まえて、優先順位付けを行った。

算定結果として、停電発生（7月23日0時）からの24時間における住宅内電力需要と太陽光発電による供給量等の時刻変化を図1に示す。図のように、本研

究で構築した算定方法は、停電時に居住者が機器使用を抑えることで電力量が抑制される様子や太陽光発電による供給状況を再現することが可能である。

3. 今後の展開

過年度に実施した停電時の生活行動における不便に関するアンケート調査や、本報で示した算定方法を適用したパラメトリックスタディにより得られた成果を整理し、災害後における居住継続のための自立型エネルギーシステムの設計目標を検討するための技術資料を取りまとめる計画である。

1. 国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究