

電力中央研究所報告

住宅のエネルギーに関するレジリエンス性向上
のための調査
－自然災害による長期停電時の困りごとの把握－
研究報告：GD21016

2022年 6月

 電力中央研究所



CRIEPI

**Central Research Institute of
Electric Power Industry**

住宅のエネルギーに関するレジリエンス性向上のための調査 ー自然災害による長期停電時の困りごとの把握ー

安岡 絢子^{*1} 向井 登志広^{*2} 上野 剛^{*3}
宮永 俊之^{*4}

キーワード：住宅レジリエンス性
長期停電
困りごと
アンケート
インタビュー

Key Words : Resilience of homes
Long-term power outage
Problem
Questionnaire
Interview

Research to improve the energy resilience of homes -Troubles during long-term power outages due to natural disasters-

Ayako Yasuoka, Toshihiro Mukai, Tsuyoshi Ueno and Toshiyuki Miyanaga

Abstract

As the electrification rate is expected to increase toward carbon neutrality, it is necessary to improve the energy resilience of homes, taking into account the risk of power outages due to natural disasters. In order to achieve this, it is essential to understand the actual conditions, such as problems that occur during power outages and changes in awareness due to power outages.

So we conducted the questionnaire and interview. The main results are as follows: Subjects (38 interviewees and 574 questionnaires) who experienced long-term power outages due to disasters (earthquakes, typhoons, snow damage) were asked their problems in the long-term power outages. Most of the subjects chose refrigerators/freezers, lighting, hot water supply etc. The reason for the selection of problems was the damage to foodstuffs in refrigerators and freezers, and health concerns such as heat stroke in air conditioners. On the other hand, the responses on equipment indicated that, from the standpoint of cost-effectiveness, equipment that can be used not only during emergencies but also during normal times and that can ensure sufficient rated output during power outages is desired. In addition, it was shown that it is important to provide information on home appliances and power supply equipment and their use according to each household's lifestyle.

^{*1}グリッドイノベーション研究本部 ENIC 研究部門 主任研究員

^{*2}社会経済研究所 主任研究員

^{*3}グリッドイノベーション研究本部 ENIC 研究部門 上席研究員

^{*4}グリッドイノベーション研究本部 ENIC 研究部門 副研究参事 副部門長 分野統括

背 景

カーボンニュートラル実現に向け電化率上昇が見込まれる中、自然災害による停電リスクを考慮した住宅のエネルギーに関するレジリエンス性向上が必要である。このためには、停電時の困りごとや停電による意識変化といった実態把握が不可欠である。しかし、被災状況が異なる様々な災害種別に対し、広範囲を調査した例は見当たらない。

目 的

直近 6 年以内の大規模な自然災害^{注1)}による長期停電経験者^{注2)}を対象に、Web アンケートとインタビューを行い、長期停電時の困りごとや、レジリエンス性に関わる設備^{注3)}に対する意識等を調査し、現状の課題を整理する。

主な成果

1. 長期停電時の困りごと調査

- a) アンケート調査結果 (574 名) : 全災害種別において、冷蔵庫・冷凍庫に関する困りごとが最も多く、照明、給湯、テレビ・ラジオ等が上位に並んだ。また、台風時にエアコンを困りごととする回答が地震に比べて多かったが、この要因として、災害が発生した地域（寒冷地と温暖地）や時期（夏期と中間期）の違いが影響したと推察される（図 1）。
- b) インタビュー調査結果 (38 名) : 主な困りごととその選択理由の回答を整理した（表 1）。選択理由として、冷蔵庫・冷凍庫は食材の傷み、エアコンは熱中症等の健康不安が挙げられた。また、エコキュートからお湯を取り出した例があった一方で、取り出せることを知らず、情報不足により設備を活用できていない場合もあった。

2. 困りごとの整理と今後の課題

調査結果に基づき、困りごとを「不快」、「不安」、「不便」の 3 つに分類し、家電機器等との関連性を整理した（図 2）。また、設備に関する回答結果から、図 2 に示した家電機器を停電時にも活用できることや、停電時に必要な給電設備（蓄電池や発電機）が望まれていることが示された。しかし、給電設備を購入するか否かは、費用対効果を重視していることも明らかとなった。さらに、各家庭のライフスタイルに応じた家電機器や給電設備、それらの利用に関する情報提供が重要であることが示された。

今後の展開

引き続き、困りごとや設備機器の調査を行い、停電時の困りごとの解消に必要な情報提供のあり方や、給電設備を含めた住宅のレジリエンス性を評価する手法を検討する。

注 1) 地震: 熊本地震(2016.4)・北海道胆振東部地震(2018.9)／台風: 台風 21 号・24 号(2018.9)・台風 15 号・19 号 (2019.9・10) 雪害: 新潟雪害(2020.12)、北陸雪害・秋田雪害(2021.1)、その他雪害 (6 年以内) 雪害インタビューは秋田雪害のみ

注 2) 24 時間以上（一部 12 時間以上）の長期停電経験者とし、オール電化住宅と電気ガス併用住宅を同程度とした。

注 3) 太陽光パネル発電、蓄電池、発電機、電気自動車等、オール電化住宅の意識等について回答を得た。

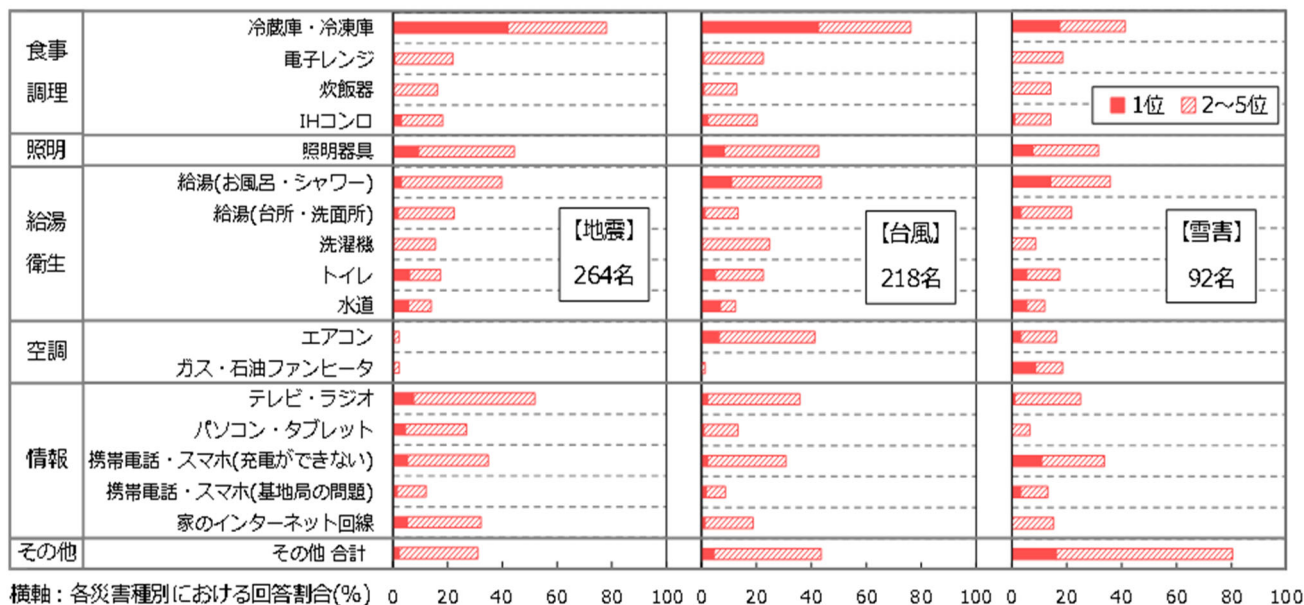


図1 アンケート調査から得られた災害による長期停電時の困りごと（各対象者の1～5位の選択結果）

表1 インタビュー調査から得られた困りごとの選択理由（一部抜粋）

困りごと	選択した理由	対処方法	その他意見や情報
冷蔵庫 冷凍庫	・食材が傷む／冷凍品が溶ける ・腐敗臭 ・廃棄の必要	・傷みやすいものから消費／クーラーボックスへ移動 ・日中はPVから給電 ・対処できず廃棄した	・傷んでいく食品を見るのは悲しく、精神的に辛かった
給湯 入浴	・お風呂を沸かせない ・シャワーでできない ・洗髪できない	・水シャワー／別で沸かした湯を水と混ぜて行水・洗髪 ・エコキュートからお湯を取り出してシャワー ・入浴せずに済ませた	・エコキュートからお湯を出すという発想がなく、停電なので使えないと思っていた
エアコン (冷房)	・暑さ(つらい・イライラ) ・汗などの不快感 ・寝苦しい、寝付けない ・熱中症不安(高齢者、乳幼児・ペット)	・うちわ／窓を開ける／服を着替える ・車中でエアコン利用／自宅外の施設などへ出掛けて涼む ・PVやUSB充電で扇風機 ・発電機でエアコン(ごく一部) ・対処できずじっと耐えた	・北海道では旭川、札幌、帯広などの暑い所はエアコンを付けている人が多いが、それ以外はない家が多い(北海道) ・地震の頃から年々夏は気温が上昇し、暖房と併用で使えるので購入した(北海道)
エアコン他 (暖房)	・寒い(つらい) ・健康不安、命の危険(特に寒冷地)	・反射式、薪、カセットガストーブ(電気非使用器具) ・リビングに集まり、ガスで湯を沸かし部屋を暖める ・現状はエアコンしかなく、対処できない	(台風・地震の対象者) ・冬であれば困っただろう
スマホの 充電	・充電が切れた ・充電が切れそう	・モバイルバッテリー／車(シガーソケット)で充電 ・避難所や通電地域にある勤務先などで充電	・東日本大震災等からの教訓でモバイルバッテリーは購入していた

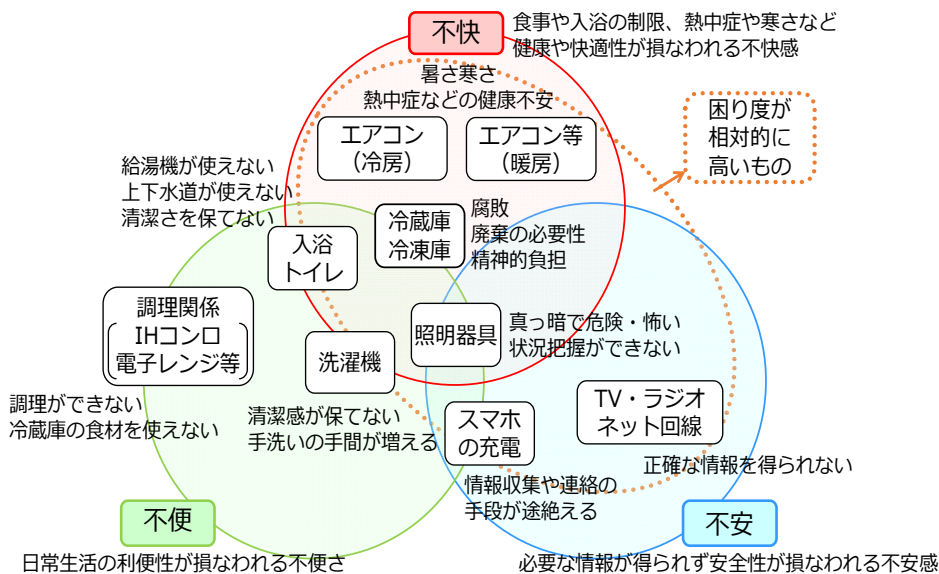


図2 困りごとの3分類

目 次

1. はじめに	1
2. 調査概要	2
2.1 Web アンケート調査	2
2.1.1 調査方法と調査時期	2
2.1.2 調査対象者	2
2.1.3 調査項目	3
2.2 インタビュー調査	4
2.2.1 調査方法と調査時期	4
2.2.2 調査対象者	4
2.2.3 調査項目	5
3. 結果	6
3.1 Web アンケート調査	6
3.1.1 調査対象者の属性	6
3.1.2 停電時の困りごと	7
3.1.3 設備等の所持状況や災害対策状況の把握	13
3.2 インタビュー調査	14
3.2.1 調査対象者の属性	14
3.2.2 停電時の困りごと	15
3.2.3 災害対策のための対策状況の把握	18
3.2.4 給電設備への意識とニーズの把握	19
4. 考察	22
5. まとめ	24
謝辞	24
参考文献	24

1. はじめに

台風や地震などの自然災害の激甚化に伴い、住宅でのレジリエンス性の重要度が増している。今後、カーボンニュートラルを目指す中で、電化率は上昇するといえ、災害時の停電リスクを考慮した住宅のレジリエンス性を検討することは喫緊の課題であるといえる。停電対策を加味した住宅レジリエンス性向上を検討する上で、停電時の生活者の困りごとの状況や停電による意識変化といった実態把握は必要不可欠であると考えられる。

停電やその被害情報については、電力会社の Web サイトなどで、停電時刻や停電世帯数、停電原因等の情報が掲載されており[1]、また災害後には、経済産業省等による被害報告などが挙げられ、停電による被害状況が報告されているが[2]、生活者の状況の詳細は特に示されていない。

一方で、住宅のレジリエンス性に関しては、CASBEE のレジリエンス住宅チェックリストが公開されている[3]。平常時、災害時、災害後の備えについて 42 個の質問項目から構成されており、住宅のレジリエンス性をチェックし、住宅の課題を認識することで、住まいのレジリエンスを高めるきっかけとするための活用を促している。また、佐藤らは全国を対象としたアンケートから、災害に対する備えの実施状況を把握するとともに、居住者の意識と住宅のレジリエンス性の関係を明らかにしており、居住者の防災意識は住宅のレジリエンス性に影響を与える重要因子であること、住宅レジリエンス性の向上のためには、居住者の共助意識の向上と災害の危険喚起を行うことが有効であることを示している[4]。

停電による住宅や生活者への詳細な影響については、既往研究が行われている。朝野らは、東日本大震災後の一ヶ月の在宅被災者のエネルギー利用状況と太陽光発電の自立運転機能の運用実態をアンケートによって調査することで、自立運転機

能が、携帯電話の充電やテレビ、炊飯器の使用に利用されていた一方で、自立運転機能を利用したにも関わらず 7 割の住宅は、テレビや炊飯器に使用できなかった実態を報告している[5]。

また、稲垣らは都市域での自立性向上に寄与するため、仙台市と神奈川県在住者を対象に、東日本大震災での災害状況とライフライン途絶時の生活者の実態を Web アンケートによって調査し、長期停電による影響を報告している[6]。停電・計画停電によって使用できずに困った家電機器やその困り度の地域差について明らかにするとともに、仙台市の避難者は、避難所から自宅に戻った理由として停電の復旧を多く挙げたことを示している。加えて、地域差には、仙台市の対象者に、地震による他のライフラインや住宅被害が起因した評価が含まれている可能性を示唆している。さらに稲垣らは、戸建住宅居住者を対象に、発電設備の保有状況と意向、ならびに保有者・保有予定者への導入理由等を Web アンケートで調査を行い、導入要因も購入阻害要因もコストに関する項目が多いこと、震災後に設備導入した群は停電対策等に関心があることを示している[7]。また松田らは、計画停電や節電による生活者の意識変化に着目しており、計画停電や節電による不満、不満回避のための支払意志額などを Web アンケートで調査することで、停電回数が多いほど不満を持ちやすく、エネルギー需要が多い世帯ほど停電回避のための追加支払意志額や設備への支払意志額が高くなることを報告している[8]。一方、田辺らは、停電時の ZEH のレジリエンスを検証する目的で、東日本大震災時の在宅被災者の生活スケジュールの情報を基に、停電時の電力需給シミュレーションを行い、太陽光発電容量、蓄電池容量、外皮の断熱性能別に、電力需給率を算出している[9]。

以上のように、住宅のレジリエンス性に着目した調査や、長期停電による生活者の困りごとや停電対応のための設備導入意志などの調査や、設備による停電時の電力供給率の試算等が行われてい

る。しかし、災害による停電経験者と計画停電による停電経験者が含まれているなど、異なる状況での結果が含まれており、また 2011 年の東日本大震災を受けての調査が多く、対象地域が限られている。また東日本大震災の発生から 10 年以上が経過しており、生活者の意識や行動にも変化が起こっている可能性も考えられる。文献[2]は、全国を対象に、比較的最近に実施された調査であり、給電設備等の所持状況に関する結果は含まれているものの、広範囲の様々な災害による停電経験者を対象とした、困りごとや住宅レジリエンス性に関する給電設備への意識変化を調査した研究は見当たらない。そこで、著者らは、比較的近い時期に、災害による長期停電を経験した生活者を対象に、長期停電時の給電設備や住宅設備、家電機器に関する困りごと（早急に復旧したい家電機器や住宅設備等）や困り度合、また長期停電経験による給電設備への意識変化等を調査することとした。上記調査に先立ち、2020 年に、地震と台風による長期停電経験者を対象にインタビュー調査を行い、停電時の困りごとや所持する給電設備等の情報を得ることで、困りごと等を詳細に把握し、定性的に評価した[10]。しかし、ここでは冬期に起こった災害は対象としておらず、季節物の家電機器は、時期によって必要とされるか否か異なることが予測され、冬期の調査の実施が課題であった。そこで、本調査は、地震と台風に加え、冬期に起こる雪害による長期停電経験者を対象に、広範囲で実施することとした。さらに、インタビューによる定性評価に加えて、Web アンケート調査による困りごとの定量評価も行うこととした。

これらの結果を基に、長期停電時に生活者が特に早い復旧を望む家電機器を把握し、停電対応に用いることが可能な給電設備等への意識等の実態を調査することで、住宅のエネルギーに関するレジリエンス性向上を議論するための一資料とする。

本報は 2 章に調査の概要を、3 章に 2 章の結果を示すとともに、4 章にて考察を行う。

2. 調査概要

2.1 Web アンケート調査

自然災害による長期停電時の困りごとや不便度合等を定量的に把握するため、長期停電経験者を対象に Web アンケート調査を実施した。

2.1.1 調査方法と調査時期

調査は外部調査機関に依頼し、Web アンケート調査（クローズド調査）とした。調査期間は 2021 年 11 月 15 日～11 月 21 日であった。

2.1.2 調査対象者

直近 6 年以内の自然災害によって 24 時間以上（一部緩和 12 時間以上）の長期停電を経験者した 20～60 代の男女を対象に調査を実施した。「オール電化住宅」と「電気・ガス併用住宅」に住まう対象者を 1:1 程度となるように回答を得た。また災害種別、発生年・季節、停電期間・規模等の多様さと対象者出現率を考慮し、表 1 に示す自然災害を主な対象とするため、各災害の範囲の都道府県在住者を対象とした結果、回答者数は 798 名であった。また複数選択可としたため、総回答数は 951 名となった。総回答数の内訳は、地震 376 名、台風 313 名、雪害 262 名であった。

表 1 アンケート対象とした各自然災害と回答者数

災害分類	災害名	対象地域	発生年月	対象者数
地震	熊本地震	熊本	2016年4月	16
	北海道胆振東部地震	北海道	2018年9月	356
	その他の地震	上記地域	直近6年以内	4
台風	2018年 台風21号	滋賀・京都・大阪 兵庫・奈良・和歌山	2018年9月	166
	2018年 台風24号	静岡・神奈川	2018年9月	33
	2019年 台風15号	千葉・茨城	2019年9月	75
	2019年 台風19号	千葉・長野	2019年10月	32
	その他の台風	上記地域	直近6年以内	7
雪害	2020年 新潟雪害	新潟	2020年12月	24
	2021年 北陸雪害	富山・石川・福井	2021年1月	18
	2021年 秋田雪害	青森・岩手・宮城 秋田・山形・福島	2021年1月	64
	その他雪害	上記地域	直近6年以内	156
合計（複数選択可・回答者数798名）				951

2.1.3 調査項目

調査項目を、以下に示す。

【属性】

- ① 経験した自然災害（災害時期）
- ② 停電時間
- ③ 性別
- ④ 年代
- ⑤ 家族構成
- ⑥ 地域（都道府県&市区町村）
- ⑦ 居住形態（戸建・集合）と建築年
- ⑧ 熱源（電気ガス併用・オール電化）
- ⑨ 職業・業種・職種

【停電時の経験に関するアンケート項目】

- ⑩（選択）自宅周辺の被災状況を選択。
 - (1) 店舗：閉まっていた
 - (2) 店舗：レジが動かない
 - (3) GS：閉まっていた
 - (4) 避難所：開設されていた
 - (5) 給水：給水車が来ていた
 - (6) お風呂：自衛隊等の臨時入浴が開設された
 - (7) 発電車両：臨時の発電車両等が来た
 - (8) ガス：止まっていた
 - (9) 水道：止まっていた
- ⑪（選択）被災時に自宅にあり、停電によって使用できなくなったものを選択。
 - 1. 冷蔵庫・冷凍庫
 - 2. IH コンロ
 - 3. 卓上 IH コンロ・ホットプレート
 - 4. 電子レンジ
 - 5. トースター
 - 6. 炊飯器
 - 7. 電気ポット
 - 8. 電気ケトル
 - 9. コーヒーメーカー
 - 10. 食器洗浄機
 - 11. 給湯（台所・洗面所のお湯）

- 12. 給湯（お風呂・シャワー）
- 13. 水道
- 14. 洗濯機
- 15. トイレ
- 16. 高機能便座
- 17. テレビ・ラジオ
- 18. 録画機器
- 19. 固定電話
- 20. 携帯電話・スマホ（充電ができない）
- 21. 携帯電話・スマホ（基地局の問題で通信不可）
- 22. パソコン・タブレット
- 23. 家のインターネット回線
（光回線、ケーブルテレビ等）
- 24. USB 接続機器
- 25. エアコン
- 26. 扇風機
- 27. こたつ
- 28. ホットカーペット
- 29. 電気ストーブ
- 30. ガス・石油ファンヒーター
- 31. 空気清浄機
- 32. 加湿器
- 33. 除湿器
- 34. 換気設備（厨房）
- 35. 換気設備（全館空調）
- 36. ドライヤー
- 37. 照明器具
- 38. 電気式の鍵
- 39. 電動シャッター
- 40. エレベータ
- 41. 医療機器
- 42. ペット用機器の電源（水槽用ヒータ、ネットワークカメラ、自動給餌機等）
- 43. その他（FA）

- ⑫（評価）⑪で選択したものについて、使用できずに不便を感じたレベルを4段階で評価。
 - 1. あまり不便を感じなかった

2. やや不便を感じた
3. 不便を感じた
4. 非常に不便を感じた

⑬（選択・評価）⑫で不便を感じたもののうち、早く復旧させたかったもの 1～5 位まで選択。

⑭（選択）長時間停電時に所持していた物を選択。

1. PV（太陽光発電）
2. EV（電気自動車）
3. PHV/PHEV（プラグインハイブリッド車）
4. V2H 機器（EV、PHV、PHEV に充電した電気を家庭で使用するシステム）
5. 外部給電機能や非常時給電システム搭載のガソリン車・ハイブリッド車（100W）
6. 外部給電機能や非常時給電システム搭載のガソリン車・ハイブリッド車（1500W）
7. 家庭用蓄電池（据置き型蓄電池）
8. 家庭用蓄電池（可搬型蓄電池）
9. ポータブルソーラー充電器（携帯電話・スマートフォン用等）
10. 電池式の充電器
11. ガソリン車のシガーソケット充電器
12. ポータブルソーラー式ライト・懐中電灯
13. カセットコンロ
14. キャンプ用品
15. 非常食
16. その他
17. 所持していたものはない

⑭（選択）長時間停電時に所持していた物のうち、長期停電時に利用した物を選択。
選択項目は⑬と共通とする。

⑮（選択）長時間停電時に所持していなかった物のうち、長期停電後に購入した物を選択。
選択項目は⑬に、「購入したものはない」を加えた 18 項目とする。

⑯（回答）停電時のエピソードや特に困ったエピソードを自由回答。

2.2 インタビュー調査

自然災害による長期停電時の被災者の困りごとの理由や不便度合等を詳細に把握するため、定性調査として、インタビュー調査を実施した。詳細は以下のとおり。

2.2.1 調査方法と調査時期

調査は外部調査会社に委託し、すべてオンラインでのインタビュー形式で実施した。インタビュー方式は「FGI：グループインタビュー」と「IDI：1 対 1 の個別インタビュー」とした。FGI は 120 分/グループ、IDI は 60 分/人を目安に行い、FGI 参加者と IDI 参加者は重ならないように、対象者を選定した。調査は 2021 年 11 月 27 日～12 月 25 日のうち、対象者の都合の良い日時に実施した。

2.2.2 調査対象者

災害種別、発生年・季節、停電期間・規模等の多様さおよび対象者出現率を考慮し、著者らが対象とした表 2 に示す自然災害によって 24 時間以上（一部条件緩和で 12 時間以上 24 時間未満）の長期停電を経験者した 30～60 代の男女 38 名を対象に調査を実施した。表 3 に各災害とインタビュー方式および対象者の人数を示す。FGI は 1 グループ 4 名とし、地震と台風による長期停電経験者を対象に 4 グループずつの計 32 名とした。雪害による長期停電経験者は、人数が限られていたため、FGI は実施しなかった。IDI は 3 つの災害において 2 名ずつの計 6 名を設定した。

なお、調査対象者の決定に際し、事前にスクリーニング調査を行い、以下の条件を満たす生活者を優先的に選定した。

① 被災時に 24 時間以上（一部条件緩和 12 時間

- 以上 24 時間未満)、自宅において停電を経験。
- ② 被災当時戸建住宅に住んでおり、現在も同じ住宅に住んでいる（一部異なる場合あり）。
- ③ 被災当時オール電化住宅に住んでいた（少なくとも本条件に当てはまる生活者の数を全体の調査人数の半数以上とする）。
- ④ 被災当時の世帯構成を既婚（夫婦）・子ありとする（一部異なる場合あり）。

表 2 インタビュー対象とした自然災害

災害分類	災害名	対象地域	発生年月
地震	熊本地震	熊本	2016年4月
	北海道胆振東部地震	北海道	2018年9月
台風	2018年 台風21号	滋賀・京都・大阪 兵庫・奈良・和歌山	2018年9月
	2019年 台風15号	千葉・茨城	2019年9月
	2019年 台風19号	千葉・長野	2019年10月
雪害	2021年 秋田雪害	秋田	2021年1月

表 3 各災害とインタビュー形式および対象人数

災害分類	対象者	
	形式	人数
台風	FGI	16名 (4名×4グループ)
	IDI	2名
地震	FGI	16名 (4名×4グループ)
	IDI	2名
雪害	IDI	2名

2.2.3 調査項目

【対象者の属性】

対象者の属性として、以下の質問を行った。なお、本項目の一部はスクリーニング条件に含まれるため、インタビュー調査実施前のスクリーニング調査の際にアンケートにて回答を得ている。

- ① 性別
- ② 年齢
- ③ 現在住んでいる場所（被災時の住居と同じか）
- ④ 婚姻状況

- ⑤ 職業
- ⑥ 被災時に同居していた方の種別と人数
- ⑦ 被災時の住宅の種別
(戸建て or 集合・持ち家 or 賃貸など)
- ⑧ 被災時の住宅の築年数
- ⑨ 被災時の住宅の熱源種別
(オール電化 or 電気・ガス併用)

【停電時の経験に関するインタビュー項目】

以下の項目を基本に、インタビューを行った。

- ① 停電時の困りごと（被災時の体験の把握）
《インタビュー項目例》
- 当時の状況の把握
 - 停電時に役に立った電化製品
 - 停電時に期待の効果を得られなかった電化製品
 - 一番必要性が高かったもの、情報
 - 最も困ったこと
- ② 生活者の既設電気設備の被災時活用状況
《インタビュー項目例》
- 給湯機器
 - 自家発電（ソーラーパネル）
 - 電気自動車
 - 非常用バッテリー
- ③ 生活者の新規電気設備のニーズ把握
《インタビュー項目例》
- 給湯機器
 - 自家発電（ソーラーパネル）
 - 電気自動車
 - 非常用バッテリー
- ④ 普段からの災害への備え
《インタビュー項目例》
- 災害を経験して導入したもの

3. 結果

3.1 Web アンケート調査

3.1.1 調査対象者の属性

2.1.2節で示したとおり、対象者は798名で、その内訳は男性435名、女性363名であった。年代比は図1のとおり、50代、40代の回答が多く、30代、60代が同程度、10代が最も少なかった。

本アンケートでは、経験した災害の選択に際し、複数回答可としたため、798名から951件の回答が得られた。しかし、複数選択の場合、回答内容（記憶）が混同している可能性も考えられること、また、「その他の地震」や「その他の台風」は、名称や時期の回答が不確かな場合があり、季節が確定できない例が見られたことから、本報では、一つの災害のみ経験した対象者585名のうち「その他の地震（4名）」「その他の台風（7名）」を選択した11名を除外し、574名を分析対象とすることとした。なお、「その他の雪害」については、冬期であることが確定できることから、分析対象に含めた。以下の分析は574名の結果である。

図2に対象者の住宅の熱源を災害種別ごとに示す。対象地域の人口比なども影響し、雪害の人数は他の災害種別よりも少なくなったが、回収条件のとおり、各災害種別において、「オール電化住宅」と「電気・ガス併用住宅」は同程度の割合で回答を得られた。

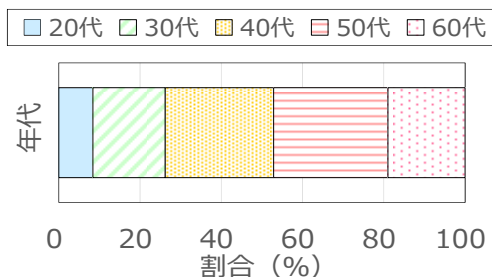


図1 アンケート対象者の年代比

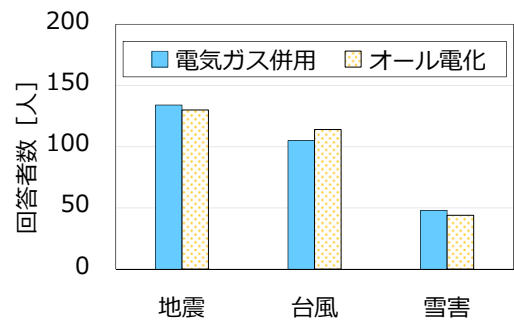


図2 対象者の住宅の熱源

図3に各災害種別における熱源と住宅仕様の割合を示す。戸建住宅および集合住宅の居住階別であり、グラフ下の数値は戸建住宅の割合である。オール電化住宅は戸建住宅の割合が高い傾向にあり、台風では89%、雪害では84%となった。各人数は、「地震／オール電化住宅」対象者は130人、「地震／電気・ガス併用住宅」は134人、「台風／オール電化住宅」対象者は113人、「台風／電気・ガス併用住宅」は105人、「雪害／オール電化住宅」対象者は44人、「雪害／電気・ガス併用住宅」は48人であった。

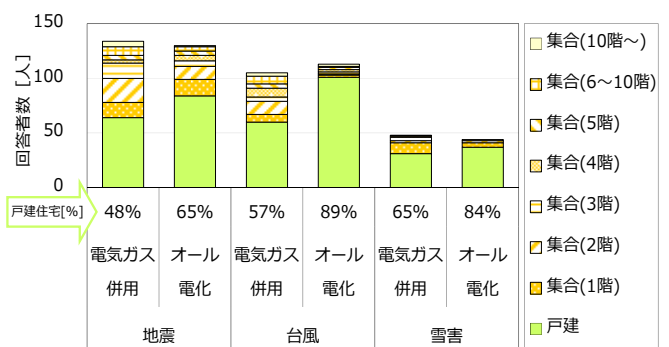


図3 各災害種別における熱源と住宅仕様の割合

続いて、災害種別ごとの自宅周辺の被災状況を記す。図4に店舗の開店状況を熱源別に示す。地震に比べて、台風や雪害は「分からない」と回答する割合が高く、外出割合が影響した可能性が考えられる。災害種別ごとに見ると、熱源間の「開いていた」割合は同程度であり、「閉まっていた」と「分からない」の割合が連動していた。図5にガソリンスタンドの開店状況を熱源別に示す。各災害種別、各熱源内での「閉まっていた」と「開いていた」の割合は同程度であるが、各災害種別において、オール電化住宅よりも電気ガス併用住宅

宅の方が、「分からない」割合が多かった。自宅の被災状況等によって、外出事情は異なり、自宅外の店舗等に関する情報に差が出た可能性が窺える。図6にガスの使用可能状況を示す。当然ながら、災害種別に関わらず、オール電化住宅の方が「分からない」割合が多かった。電気ガス併用住宅でも「分からない」割合が1~2割程度見られたが、「使えなかった」のは、全災害種別において、1割程度であった。図7に水道の使用可能状況を示す。災害種別に関わらず、電気ガス併用住宅の方が「止まっていた」割合が高かった。集合住宅は電力を使ってポンプを稼働し水を送る場合が戸建住宅に比べて多い。集合住宅は、電気ガス併用住宅の割合が多く、水道の使用可能状況に影響したと考えられる。

3.1.2 停電時の困りごと

(1) 停電によって使用できなくなった家電機器・住宅設備（住宅仕様の比較）

図3から地震の対象者は、台風、雪害に比べて比較的戸建住宅と集合住宅の割合が50%に近かった。そこで、地震の対象者（264名）から得られた、停電時に自宅にあり使用できなくなった家電機器・設備等について、各々を選択した対象者の住宅種別を図8に比率で示す。水道や電気式の鍵、エレベータ、医療機器、ペット用機器の電源において、集合住宅の割合が7割以上となった。3.1.1節で記載したとおり、集合住宅は、水道水を電気によってポンプで上げる形式が多いこと、また当然ながらエレベータの設置率が戸建よりも高いことが、水道やエレベータの住宅仕様の差に表れたと言える。しかし医療機器やペット用機器の電源は選択者が少ないこと、家電機器・設備等全体で見ると、概ね同程度の割合のものが占めており、住宅種別による差は大きくないと考えられることから、住宅種別による比較は行わないこととした。

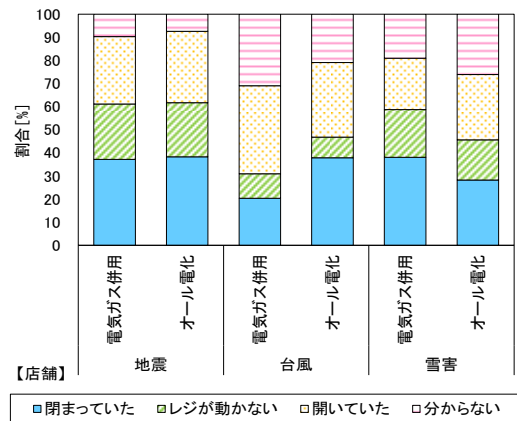


図4 災害時の店舗の開店状況

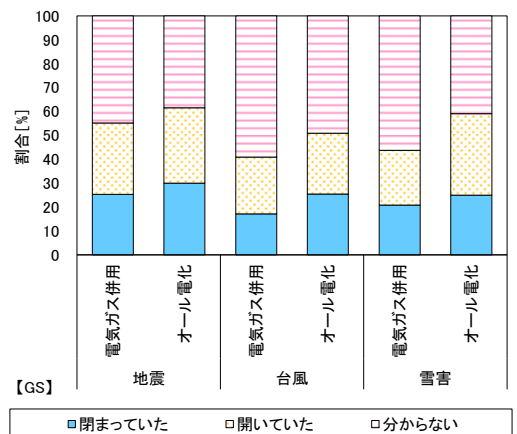


図5 災害時のガソリンスタンドの開店状況

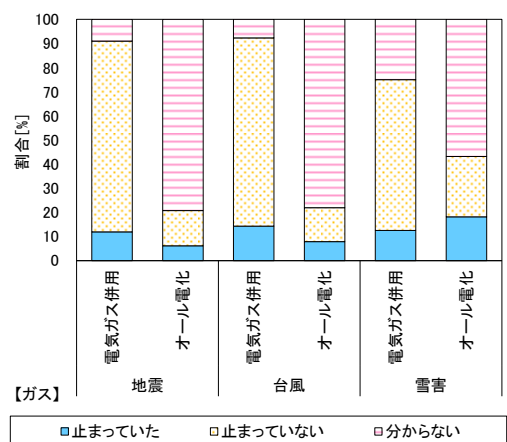


図6 災害時のガスの使用可能状況

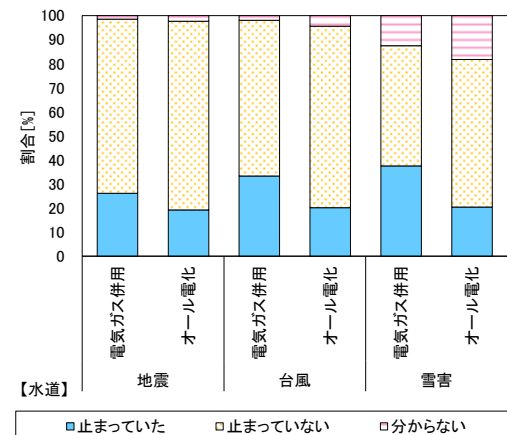
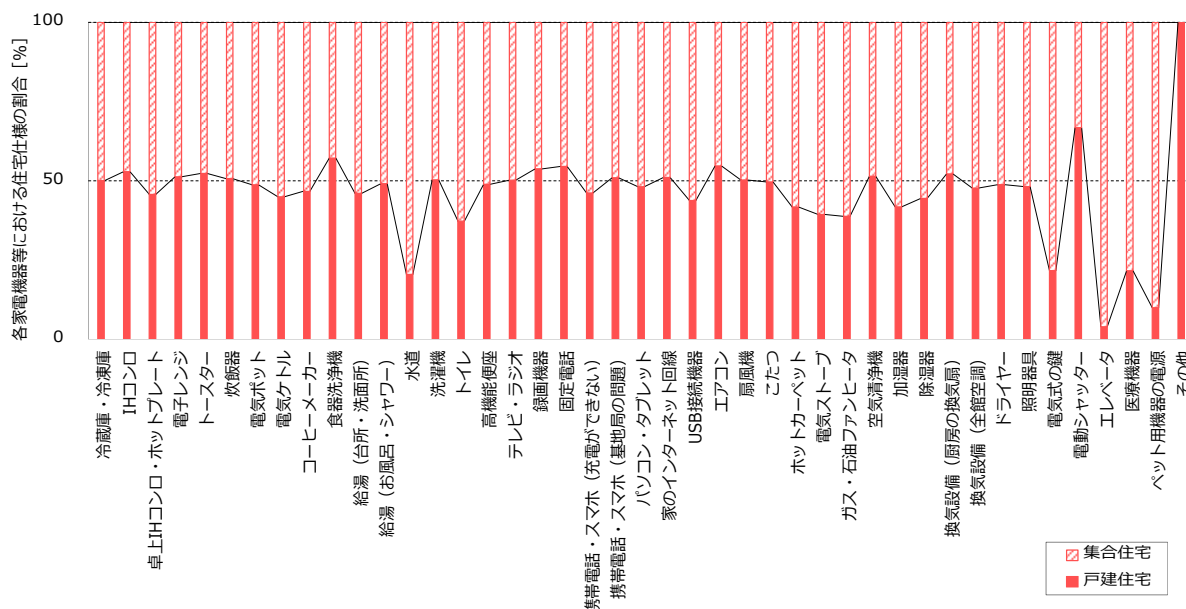


図7 災害時の水道の使用可能状況



【地震 (264名: 戸建 (148名) / 集合 (116名)】

図8 地震の対象者における停電時に使用できなくなった家電機器・住宅設備等 (住宅仕様別)

(2) 停電により使用できなくなった家電機器・

住宅設備とその不便度合

(2-1) 地震対象者の熱源比較

図9に地震の対象者が、停電時に自宅にあり停電によって使用できなくなった家電機器・設備とその不便度合について申告した結果を示す。上部グラフは、オール電化住宅の130名、下部グラフは、電気・ガス併用住宅の134名の結果である。熱源に関わらず、冷蔵庫・冷凍庫、電子レンジ、炊飯器、給湯、洗濯機、テレビ・ラジオ、パソコン・タブレット、家のインターネット回線、ドライヤー、照明器具は、所持していたが使用できなくなった機器として6割以上が選択していた。このうち、冷蔵庫・冷凍庫や給湯（お風呂・シャワー）は選択者の9割近くが非常に不便を感じた、不便を感じたと評価した一方で、洗濯機は5割程度に収まるなど、不便度合は家電機器によって異なった。全体として調理関係、給湯関係、情報関係、照明に関する項目が選択されていたが、熱源で比較すると、IHコンロの差が大きく、所持率の違いが影響したと言える。一方で、電気・ガス併用住宅は、ガスコンロを使用している住宅が多いと推察されるが、電子レンジ、炊飯器等への不便度もIHコンロを使用するオール電化住宅と同程度の割合であった。図6のとおり地震の電気・

ガス併用住宅の対象者のうち、ガスが止まっていたと回答したのは1割程度であったが、コンロに加え、電子レンジ等の簡易に調理できる機器の利用が望まれていたと推察される。

(2-2) 台風対象者の熱源比較

図10に台風の対象者が、停電時に自宅にあり停電によって使用できなくなった家電機器・設備とその不便度合について申告した結果を示す。上部グラフは、オール電化住宅の113名、下部グラフは、電気・ガス併用住宅の105名の結果である。

熱源に関わらず、冷蔵庫・冷凍庫、電子レンジ、炊飯器、給湯、洗濯機、テレビ・ラジオ、パソコン・タブレット、家のインターネット回線、エアコン、扇風機、ドライヤー、照明器具は、所持していたが使用できなくなった機器として6割以上が選択していた。このうち冷蔵庫・冷凍庫や給湯（お風呂・シャワー）は約9割、エアコンやテレビ・ラジオは約8割、洗濯機は約7割程度が、非常に不便を感じた、不便を感じたと評価していた。地震に比べて、エアコンや扇風機といった空調関係の選択割合の増加と不便度合の高さが高かった。これは、地震の対象者のほとんどが北海道在住で3月に発生した北海道地震の被災者であるため、北海道在住者のエアコン所持率の低さや、気象条件が影響したと考えられる。台風の対象者は温暖

地の夏期（9～10月）の被災であったことが、空調関係が使用できないことへの不便度合の高さにつながったと推測される。合わせて洗濯機の不具合度合が地震に比べて台風の方が高かったことも、

夏期の発汗量の違いなどが影響したと考えられる。

なお、熱源の違いについては、地震と同様にIHコンロの差が大きく、所持率の違いが影響したと推測される。

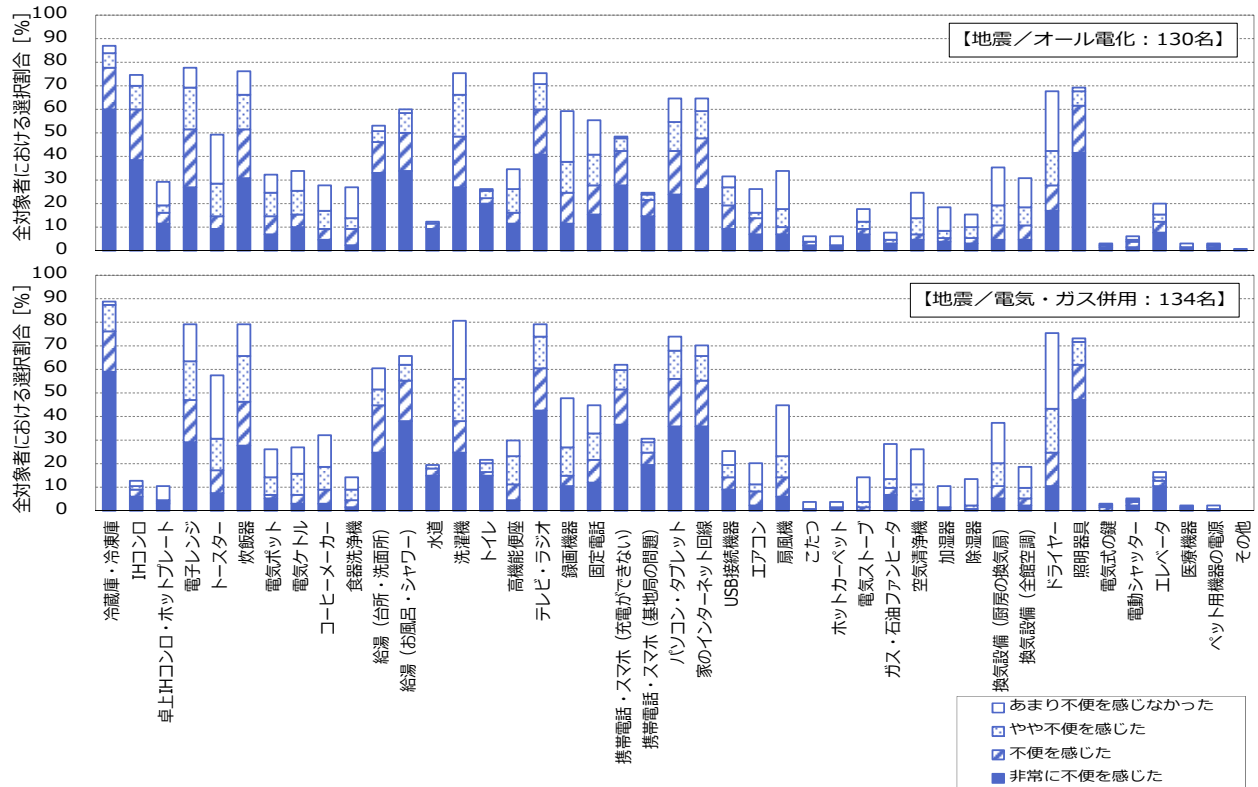


図9 停電時に使用できなくなった家電機器・住宅設備等と不便度合（地震／熱源比較）

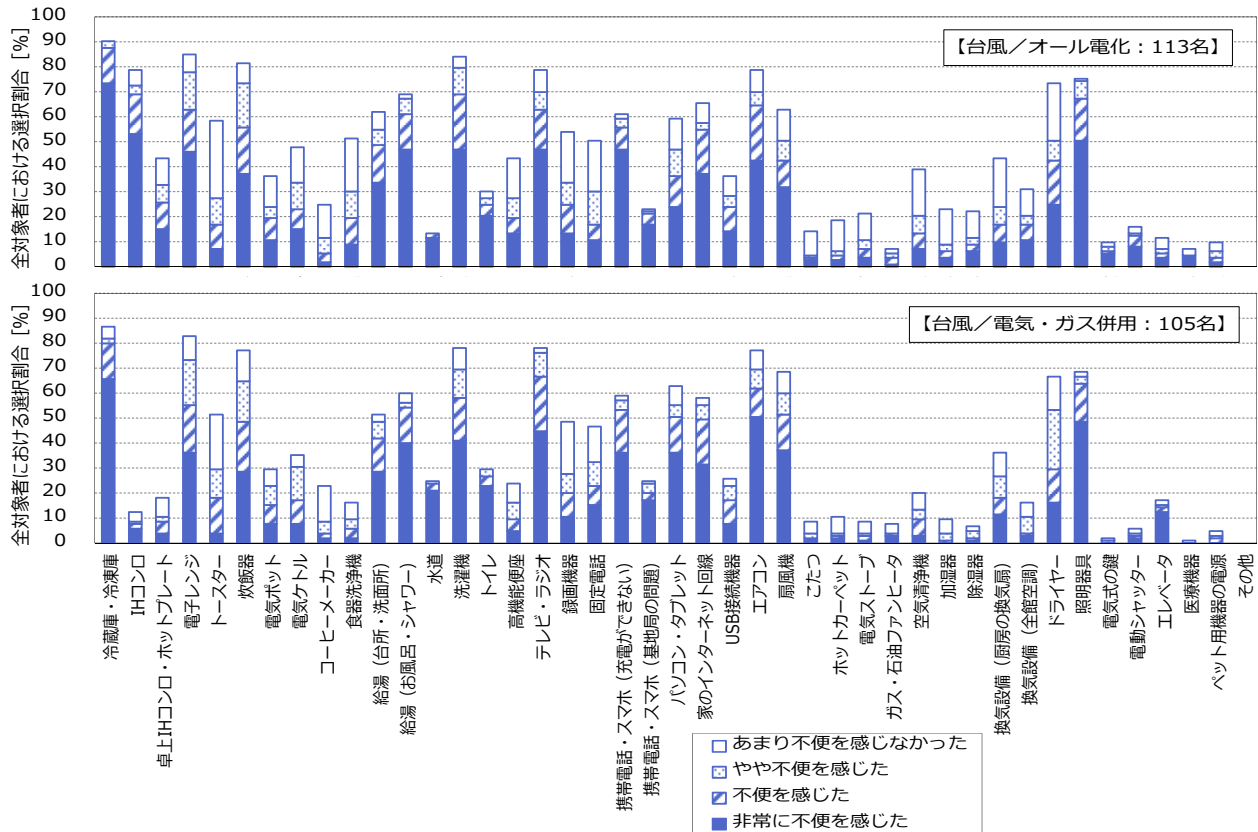


図10 停電時に使用できなくなった家電機器・住宅設備等と不便度合（台風／熱源比較）

(2-3) 雪害対象者の熱源比較

図 11 に雪害の対象者が、停電時に自宅にあり停電によって使用できなくなった家電機器・設備とその不便度合について申告した結果を示す。上部グラフは、オール電化住宅の 44 名、下部グラフは、電気・ガス併用住宅の 48 名の結果である。

他の災害種別や雪害の電気・ガス併用住宅に比べて、雪害のオール電化住宅は家電機器の所持率が低く、家電機器間の差が小さく、どの家電機器においても不便度合が高い傾向にあった。例えば冷蔵庫に着目すると、2004 年の日本の冷蔵庫普及率は 98.4%であり[11]、それと比較するとかなり所有率が低い。停電当時に所持していた家電機器・設備等に対して使用できなかった不便度合の評価を問う設問であったが、困った項目を選択し、不便度合を評価した対象者が一定数含まれていた可能性が考えられる。一方で、IH コンロの選択

割合や不便度合が高いことは、他の災害種別と同様の傾向であった。電気・ガス併用住宅については、冷蔵庫・冷凍庫、電子レンジ、炊飯器、洗濯機、テレビ・ラジオ、ドライヤー、照明器具等の選択が 6 割を超え、このうち冷蔵庫・冷凍庫や照明器具の 9 割近くが非常に不便を感じた、不便を感じたと評価した。しかし、洗濯機の不便度合は低めであった。台風と反対に雪害は冬期の寒い時期であり発汗も少なく、洗濯が滞った際の際の発生等の問題が少なかったことが要因として考えられる。一方で、4〜5 割の選択割合であったが、熱源に関わらずエアコンの不便度合は高く、電気・ガス併用住宅においては、電気ストーブやガス・石油ファンヒーターへの不便度合も高かった。冬期の寒冷地（東北・北陸等）の災害であるため、空調関係への不便度合が高まったと考えられる。

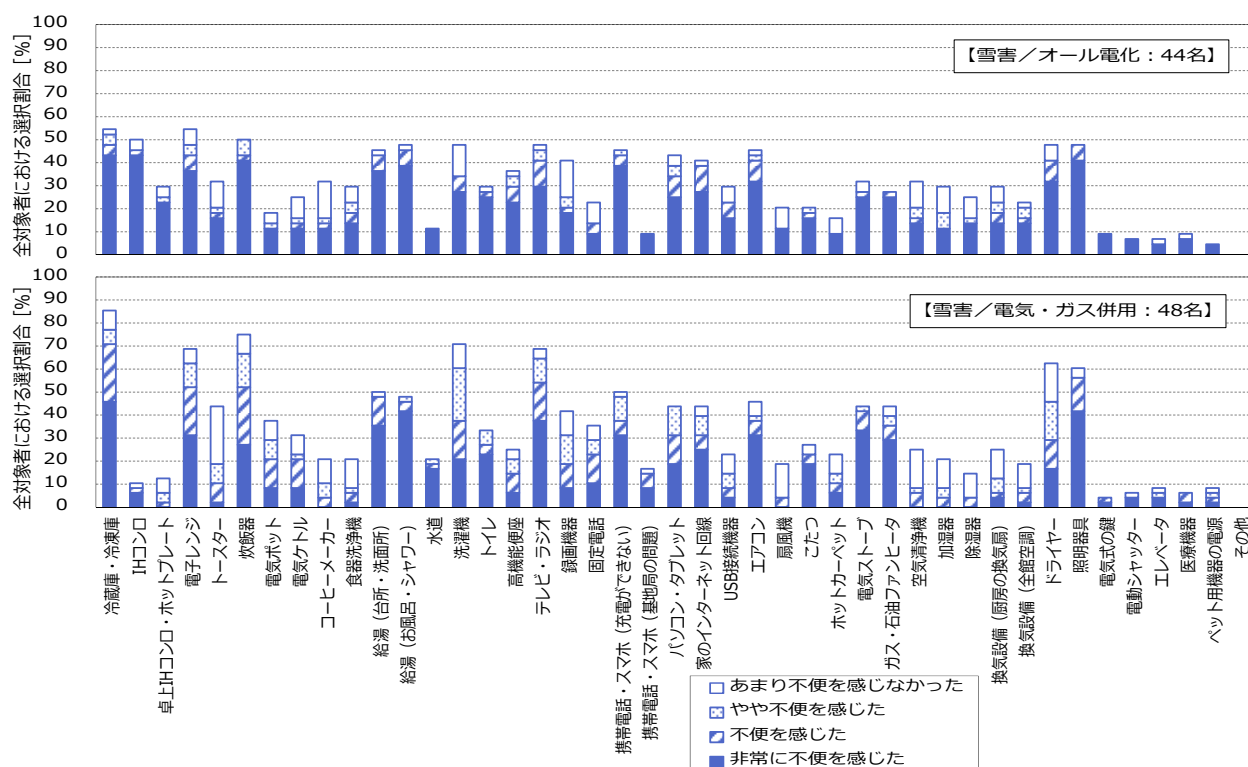


図 11 停電時に使用できなくなった家電機器・住宅設備等と不便度合（雪害／熱源比較）

表 4 熱源・災害種別で比較した停電時の困りごと（1～5位の総計）

	オール電化住宅							電気・ガス併用住宅					
	地震		台風		雪害			地震		台風		雪害	
1位	冷蔵庫・冷凍庫	103	冷蔵庫・冷凍庫	89	給湯 お風呂・シャワー	15	1位	冷蔵庫・冷凍庫	103	冷蔵庫・冷凍庫	77	冷蔵庫・冷凍庫	26
2位	テレビ・ラジオ	68	給湯 お風呂・シャワー	54	冷蔵庫・冷凍庫	12	2位	テレビ・ラジオ	69	エアコン	49	携帯電話・スマホ (充電できない)	19
3位	照明器具	62	照明器具	48	携帯電話・スマホ (充電できない)	12	3位	照明器具	55	照明器具	45	給湯 お風呂・シャワー	18
4位	給湯 お風呂・シャワー	50	IHコンロ	41	照明器具	12	4位	給湯 お風呂・シャワー	55	テレビ・ラジオ	43	照明器具	17
5位	IHコンロ	44	エアコン	41	IHコンロ	11	5位	家のインター ネット回線	51	給湯 お風呂・シャワー	41	テレビ・ラジオ	14
6位	携帯電話・スマホ (充電できない)	42	携帯電話・スマホ (充電できない)	41	給湯 (台所・洗面所)	10	6位	携帯電話・スマホ (充電できない)	50	洗濯機	30	ガス・石油 ファンヒータ	11
7位	電子レンジ	35	テレビ・ラジオ	35	テレビ・ラジオ	9	7位	パソコン タブレット	46	携帯電話・スマホ (充電できない)	26	電子レンジ	11
8位	家のインター ネット回線	34	電子レンジ	29	携帯電話・スマホ (基地局の問題)	8	8位	給湯 (台所・洗面所)	32	家のインター ネット回線	25	トイレ	10
9位	給湯 (台所・洗面所)	27	トイレ	25	家のインター ネット回線	7	9位	水道	25	トイレ	24	給湯 (台所・洗面所)	10
10位	パソコン タブレット	25	洗濯機	24	トイレ	6	10位	電子レンジ	23	パソコン タブレット	21	水道	9
10位					ガス・石油 ファンヒータ	6	10位					エアコン	9
10位					エアコン	6	10位						

(2-4) 熱源比較のまとめ

上記のとおり、災害種別ごと、熱源別に、停電時に所持していたが停電によって使用できなくなった家電機器・設備について、その不便度合を尋ねた。北海道の対象者が多くを占めた地震では見られなかった空調関係の困り度合の高さが、温暖地の台風では多いなど、災害種別よりも災害が起こった地域の気象の影響が窺えた。また熱源別では、IHコンロの違いが最も大きかったと言えるが、ガスコンロの割合が高いと考えられる電気・ガス併用住宅でも、電子レンジ等の調理関係は不便度合同程度に評価されていた。災害時であったため、簡易な調理が可能である電子レンジが使用できないことへの不便度合は高かったと推察される。IHコンロを除くと、その他、情報関係や照明関係も含め、オール電化住宅と電気・ガス併用住宅では、理由は異なる可能性はあるが、使用できずに不便であると感じる家電機器・設備は比較的類似していた。

(3) 停電時の困りごとの順位（災害種別・熱源別の比較）

上記のとおり使用できなくなった機器は多々あったが、その不便度合は異なっていた。そこで、停電時に使用できなくなった様々な家電機器・設備のうち、早急に復旧させたかったもの（困りごと）を1～5位の順位付けをして回答を得た。表4に結果を示す。43項目のうち、困りごととして1～5位に選ばれた数の合計が高い順に10位まで示した。ほぼ全ての災害種別、熱源において、冷蔵庫・冷凍庫が困りごととして、最も多く選ばれた。給湯（お風呂・シャワー）や照明器具、携帯電話・スマートフォンの充電、テレビ・ラジオについても、順位に違いはあるものの、全ての災害種別、熱源において選択されていた。熱源の違いとして大きかったのは、IHコンロであり、オール電化住宅の5位以上の選択数であった。また、災害種別の特徴として、台風の対象者は熱源に関わらず、エアコンが選択されたが、地震では選ばれなかった。これは(2-1)～(2-2)の結果でも述べたとおり、地震の対象者は北海道在住者がほと

んどを占めており、エアコンの所持率が低いことが要因として考えられる。雪害の対象者では、エアコンとガス・灯油ファンヒータを選択した対象者が同程度であった。雪害の対象となった東北や北陸は、ガス・石油ファンヒータの所持率が温暖地よりも高い。気温は低い、北海道ほど住宅の断熱は良くなく、暖房器具が完全に停止し、室温が低下した状況では、より熱量が大きいガス・石油ストーブの早い復旧が望まれたと推察される。

(4) 停電時の困りごとの順位（全対象者）

熱源の違いによって、IHコンロが選択される状況は異なったものの、他の選択される困りごとは類似していたことから、災害種別や熱源に関わらず、困りごとの総計を求めた。困りごとの1位および2位～5位の総数を全対象者（574名）の比率で図12に示す。1位および総計ともに、冷蔵庫・冷凍庫が最も多く選択された。前年のインタビュー調査でも[10]、冷蔵庫・冷凍庫が使用できなかったことへの不便は多く聞かれており、同様の傾向であった。しかし、冷蔵庫・冷凍庫に比べて、照明器具への困り度が高かった稲垣らの調査[7]とは異なった。この要因として、稲垣らの調査が東日本大震災やその後の計画停電を対象としていたため、停電時間や停電時間帯の違いが影響した可能性が考えられる。本結果では、照明器具は、冷蔵庫・冷凍庫に続いて多く選ばれ、テレビ・ラジオや携帯電話・スマートフォンの充電、インターネット回線といった主に情報を得るものについても上位に入った。また給湯（お風呂・シャワー）やトイレといった衛生面に関する項目、エアコンの空調関係、電子レンジやIHコンロの調理関係が続いた。一方、電子レンジや洗濯機、炊飯器等は、1位ではないが、使用できずに困った家電機器であったと言える。冷蔵庫・冷凍庫、照明器具、給湯（お風呂・シャワー）は、本結果で1位に選ばれた上位3つであるが、これらは、表4の熱源別、災害種別で比較した場合でも、当然ながら上位に入った。しかし、それ以下の困り

ごとは、項目は類似しているものの、順位には違いが見られた。1位ではないが、その他、早急に復旧させたいと感じる家電機器・設備には、各家庭の特徴が出たと言える。これは、前述のとおり災害発生地域の気象条件や住宅の熱源等の影響と考えられるが、家族構成や住宅、生活者の状況、災害への対策等の影響も大きいと推察され、より詳細な検討が必要であると考えられる。

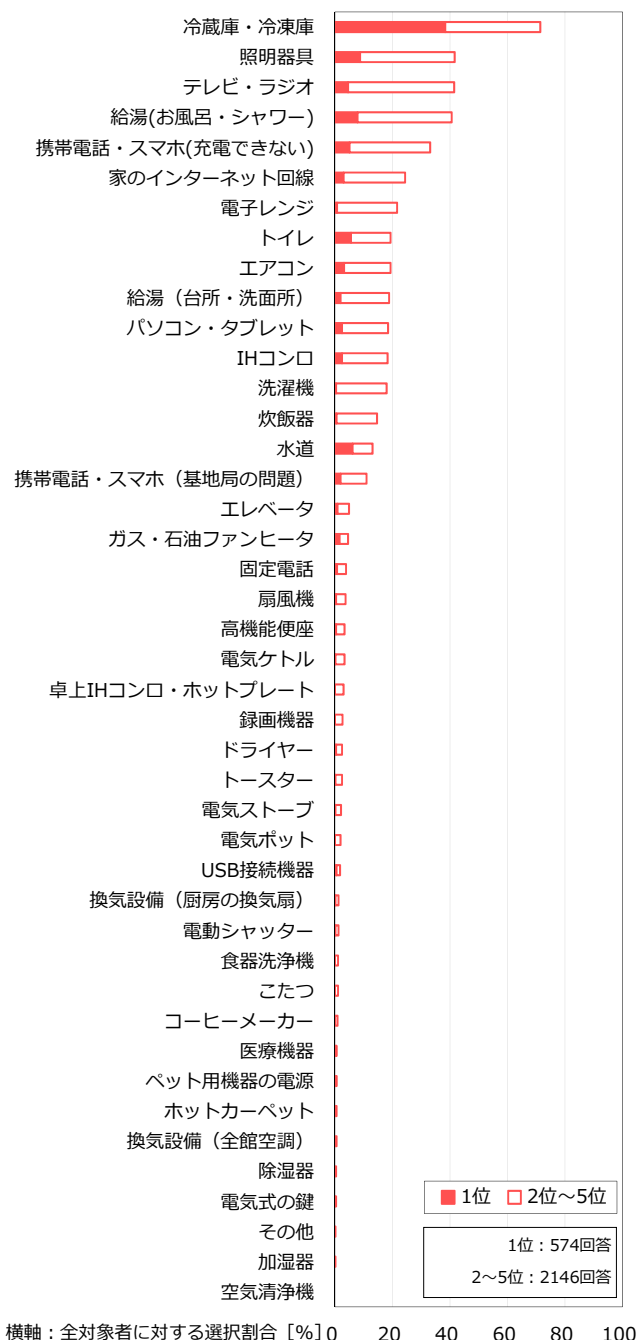


図12 停電時の困りごとの順位（全対象者）

3.1.3 設備等の所持状況や災害対策状況の把握

各家庭での設備等の所持状況や災害対策状況が、停電時の困りごとにも影響すると考えられること、また、災害による長期停電の経験が、その後の設備等の所持や災害対策等の考え方に影響する可能性が考えられることから、対象者が「停電時に所持していたもの」、「停電時に所持しており、利用したもの」、「停電後に購入したもの」について回答を得た。熱源と所持設備の特徴の有無を把握するため、図13にオール電化住宅の対象者を、図14に電気・ガス併用住宅の対象者の結果を示す。対象者数は、いずれも287名であった。グラフ上の数値は、所持していた人数と所持しており利用した人数から求めた利用率である。

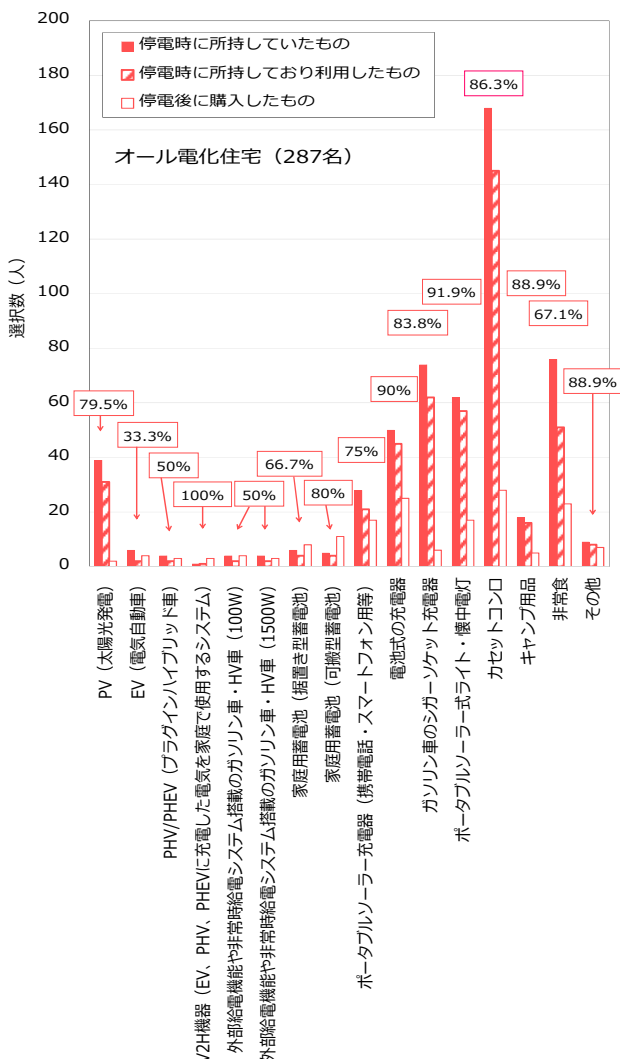


図13 設備等の所持状況 (オール電化住宅)

図13、14から、カセットコンロの所持率はいずれの熱源でも多いが、特に、オール電化住宅での所持数が多く、停電時の利用也多かった。停電時にオール電化住宅のIHコンロが使用できなかったことが、停電時の利用率の高さにつながったと推察されるが、今回の調査では、所持の目的が災害対策か、日常使用かの判断はつかなかった。一方、熱源の差が多く表れたのは、PVであり、オール電化住宅の方が多く、停電時に8割近くが利用していた。その他、発電につながる設備等として、価格帯が高いEVやV2H、蓄電池等の所持数は、いずれの熱源でも少なく、比較的安価なスマートフォン用などの充電器やライトの所持が多かった。また、調理関係への困りごとは多く選ばれていたが、非常食の利用率は7割程度であった。

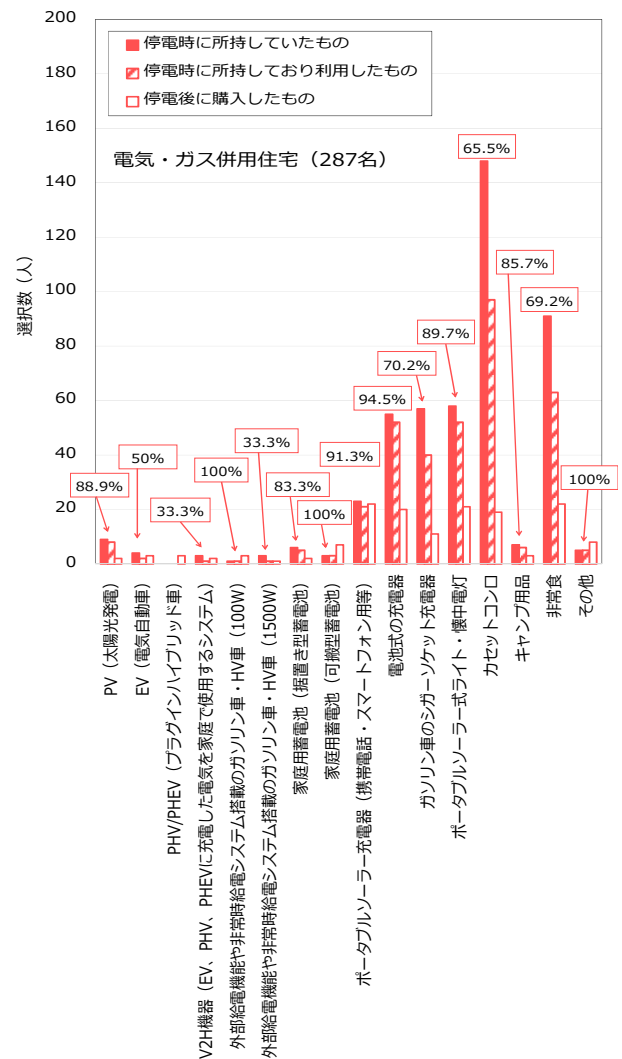


図14 設備等の所持状況 (電気・ガス併用住宅)

3.2 インタビュー調査

アンケート調査によって、長期停電時の困りごとや不便度合、早急に復旧させたい家電機器・住宅設備等の情報を得た。困りごとや復旧させたい理由をより詳細に把握するためインタビュー調査を行うこととした。以下、結果を示す。

3.2.1 調査対象者の属性

表5にFGIの調査対象者の属性を示す。台風グループの16名の内訳は、男性9名、女性7名であり、全員24時間以上の停電を経験した、持ち家・戸建住宅居住の対象者であった。このうちオール電化住宅の対象者は6名、電気・ガス併用住宅の対象者は10名であった。エコキュートの所有状況は、オール電化住宅が6名中4名、電気・ガス併用住宅が10名中1名であった。またPV所有状況は、オール電化住宅が6名中2名、電気ガス併用住宅が10名中1名であり、EV、PHEVの所有は、オール電化住宅の6名中2名となり、電気・ガス併用住宅のなかには、発電機を所有している対象者が1名見られた。

地震グループ16名の内訳は、男性12名、女性4名で、全員24時間以上の停電を経験した、持ち家・戸建住宅居住の対象者であった。このうちオール電化住宅の対象者は6名、電気・ガス併用住宅の対象者は9名、電気・石油給湯器併用住宅の対象者は1名であった。エコキュートの所有状況は、オール電化住宅が6名中4名であり、うち2名は地震後の設置であった。また、エコジョーズとコレモの所有者は、電気・ガス併用住宅の対象者が10名中1名であった。PV所有状況は、オール電化住宅が6名中2名、電気ガス併用住宅が10名中1名であり、EV、PHEVの所有者はいなかった。特に北海道の対象者に、石油給湯器や灯油式の融雪機の利用が見られ、地域性が確認された。

表5 FGIに参加した調査対象者の属性

災害 種別	年代	居住 エリア	性別	熱源	停電経験時間	備考
台風	50代	千葉	女性	電気・ガス併用	72H以上	台風15号(2019.9)
	40代	千葉	男性	オール電化	24～48H未満	台風15号(2019.9)
	30代	千葉	女性	電気・ガス併用	48～72H未満	台風15号(2019.9)
	50代	大阪	男性	電気・ガス併用	72H以上	台風21号(2018.9)
	60代	千葉	男性	電気・ガス併用	72H以上	台風15号(2019.9) エコキュート、発電機所有
	30代	千葉	男性	電気・ガス併用	48～72H未満	台風15号(2019.9)
	40代	大阪	女性	オール電化	48～72H未満	台風21号(2018.9) エコキュート所有
	60代	千葉	男性	電気・ガス併用	72H以上	台風19号(2019.10)
	50代	千葉	男性	電気・ガス併用	72H以上	台風15号(2019.9)他
	50代	千葉	男性	オール電化	72H以上	台風15号(2019.9) エコキュート、PV、PHEV所有
	30代	大阪	女性	オール電化	48～72H未満	台風21号(2018.9) エコキュート所有
	50代	千葉	女性	電気・ガス併用	48～72H未満	台風15号(2019.9)
	50代	大阪	男性	オール電化	24～48H未満	台風21号(2018.9) エコキュート、PV、EV所有
	60代	千葉	男性	電気・ガス併用	72H以上	台風15号(2019.9)
	40代	千葉	女性	電気・ガス併用	72H以上	台風15号(2019.9) PV所有
	60代	兵庫	女性	オール電化	72H以上	台風21号(2018.9)
地震	50代	北海道	男性	電気・ガス併用	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	40代	北海道	男性	オール電化	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	40代	北海道	男性	電気・ガス併用	24～48H未満	北海道胆振東部地震(2018.9) エコジョーズ、コレモ所有
	40代	北海道	女性	電気・ガス併用	24～48H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	60代	北海道	男性	電気・ガス併用	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	30代	北海道	男性	電気・石油給湯器 併用	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	40代	北海道	男性	電気・ガス併用	72H以上	北海道胆振東部地震(2018.9)
	50代	北海道	男性	電気・ガス併用	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	50代	北海道	男性	オール電化	48～72H未満	北海道胆振東部地震(2018.9) エコキュート、PV所有
	40代	北海道	男性	電気・ガス併用	72H以上	北海道胆振東部地震(2018.9)
	50代	北海道	男性	オール電化 融雪機のみ灯油使用	24～48H未満	北海道胆振東部地震(2018.9) 電気温水器所有
	60代	北海道	女性	電気・ガス併用	24～48H未満	北海道胆振東部地震(2018.9)
	40代	熊本	女性	オール電化	48～72H未満	熊本地震(2016.4) エコキュート所有
	50代	熊本	女性	オール電化	72H以上	熊本地震(2016.4) PV所有。エコキュートは地震後設置
	60代	熊本	男性	電気・ガス併用	24～48H未満	熊本地震(2016.4) エコキュート、PV所有
	50代	熊本	男性	オール電化	24～48H未満	熊本地震(2016.4) エコキュートは地震後設置

表 6 に IDI に参加した調査対象者の属性を示す。台風の対象者は男女 1 名ずつで、両者とも 48 時間以上の停電経験者かつオール電化住宅居住であり、うち 1 名はエコキュート、PV 所有者であった。地震の対象者は、両者とも 48 時間以上の停電経験者であったが、オール電化住宅と電気・ガス併用住宅が 1 名ずつで、併用住宅の対象者はエコジョーズを所有していた。雪害の対象者は、2 名とも 12～24 時間の停電経験者かつ電気・ガス併用住宅の居住者であった。うち 1 名は灯油給湯機を利用していた。

FGI と IDI の全体を通したオール電化住宅居住の対象者は 15 名、オール電化以外の住宅居住者の割合は 23 名であった。各災害の人数が少ないことから、本報では、災害種別や熱源による分類は行わず、分析を行った。

表 6 IDI に参加した調査対象者の属性

災害種別	年齢	居住エリア	性別	熱源	停電経験時間	備考
台風	50代	千葉県	男性	オール電化	48～72H未満	台風19号 (2019.10) エコキュート、PV所有
	40代	千葉県	女性	オール電化	72H以上	台風15号 (2019.9) 72H以上 台風19号 (2019.10) 48-72H未満台風
地震	40代	北海道	男性	電気・ガス併用	48～72H未満	北海道胆振東部地震 (2018.9) エコジョーズ所有
	60代	熊本県	男性	オール電化	48～72H未満	熊本地震 (2016.4)
雪害	50代	秋田県	男性	電気・ガス併用	12～24H未満	秋田雪害 (2021.1) 給湯器は灯油
	40代	秋田県	女性	電気・ガス併用	12～24H未満	秋田雪害 (2021.1)

3.2.2 停電時の困りごと

(1) 停電時の困りごとの順位

インタビュー前の事前アンケートとして、調査対象者 38 名に、困りごとの 1～5 位について回答を得た。1 位に選ばれた項目と 2～5 位に選ばれた項目を図 15 に全対象者に対する比率で示す。1 位に選ばなかった項目は、その他としてまとめた。図 12 の Web アンケート結果と同様に、困りごとの 1 位として最も多く選ばれたのは、冷蔵庫・冷凍庫であった。1 位の結果に着目すると、エアコンとトイレ、照明器具、携帯電話・スマホ（充電）と続いた。一方、2～5 位も含めた総計で見ると、

給湯（お風呂・シャワー）、テレビ・ラジオ、携帯電話・スマホ（充電できない）、照明器具、エアコンと続いた。Web アンケートと同様に、冷蔵庫・冷凍庫への困り度合は高く、2 位以下の順位は家庭の特性が現れたと考えられるが、全体をとおして見ると、冷蔵庫・冷凍庫、給湯、テレビ・ラジオや携帯電話・スマホ（充電）、照明器具やエアコン等は、特に早い復旧が望まれる項目であったといえる。

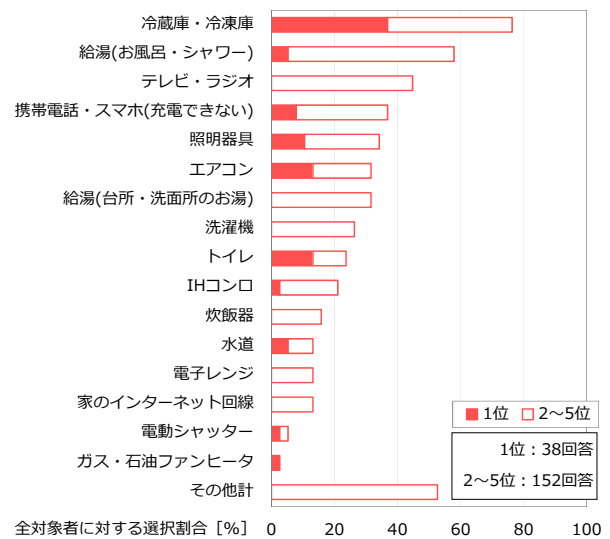


図 15 停電時の困りごと（事前アンケート）

(2) 困りごととして選択した理由と対処法

困りごとの順位の要因を詳細に検討するため、インタビューから得た困りごとに選んだ理由と対処方法について表 7 に示す。結果は、アンケートで困りごととして多く選ばれたものが中心である。

【冷蔵庫・冷凍庫】

冷蔵庫・冷凍庫は、困りごととして最も多く選択されたが、理由として「食品の傷み」「腐敗臭」「廃棄」が挙げられ、もったいなさや損害による悲しさが強かったとの声が聞かれた。対処方法として「傷みやすいものから消費」「保冷材等の活用」「他の住宅の冷蔵庫やクーラーボックスへの移動」などに加えて、「日中はPVから給電」といった設備を活用した例も見られた。一方で、対処が追い付かずに廃棄した声も多かった。

【エアコン】

エアコン（冷房）については、季節柄、台風の対象者のみから発言を得た。選択理由として、「暑さによるイライラ・辛さ」や「汗による不快感」、「寝苦しさ」などが挙げられ、「高齢者や乳幼児、ペットの熱中症の心配」などの声も聞かれた。対処法としては「窓の解放」や「服を着替える」といった行動的な体温調整に加え、「車中や他の施設のエアコンで涼む」といった例も見られた。「PV で扇風機を動かす」や「発電機でエアコンを使用した」等の設備利用の声も聞かれたが、「対処できずに耐えた」という対象者も見られた。

エアコン（暖房）の選択理由として、雪害の対象者から、「寒くて辛い」「健康不安」の声が聞かれ、特に寒冷地では「命の危険を感じた」との発言があった。対処法としては「電気を使わない方式のストーブ」の利用や「家族が一家所に集まりガスでお湯を沸かして部屋を暖めた」といった声が聞かれた。また台風や地震の対象者からも、「冬であったら困っただろう」との意見が出ており、空調機器と季節、地域の影響が窺えた。

【トイレ】

トイレは台風と地震の対象者のみから発言が得られたが、「停電のため、もしくは断水のため水が流せない」ことが大きな要因であった。電気を必要としない「旧式のトイレを使用」、「公園から水を組んできて流す」といった電気を使わない対処を取った対象者と、「発電機やPVで井戸水を組めるようにした」といった設備を利用した対象者がいた。「水は流れたので問題なかった」という対象者もあり、他の困りごとと比べて、困った場合と困らなかった場合の差が大きい項目であった。

【照明器具】

照明器具については、長時間停電により夜間も停電が続き、「真っ暗で何も見えない」ことが、困りごとの選択理由として大きかった。「懐中電灯やロウソク等の非常用具やスマホのライト」で対応した対象者が多かったが、「危険なのでロウ

ソクは使いたくない」という意見もあった。

【携帯電話・スマートフォンの充電】

携帯電話やスマートフォンの充電については、先に述べたとおり、照明の代わりに使った例もあり、通常とは異なる使い方もあったと推測されるが、基本的には連絡手段、情報収集手段となる。当然ながら「充電が切れそう、切れた」ことが困りごとの選択理由として最も多く、「モバイルバッテリーや車のシガーソケット、他の場所で充電」することで、対応したとの回答があった。車での充電は、屋外に出る必要があることや車のエンジンを掛けなければいけないことが難点であったとの声が複数聞かれたが、車は充電手段として活用されていることが確認できた。なお、過去の災害の教訓を受けて、モバイルバッテリーを購入していたとの発言があった。

【給湯（入浴・シャワー）】

給湯（入浴・シャワー）については、「入浴できない」ため、「水シャワー」「身体を拭くのみ」「別で沸かしたお湯と水を混ぜて使う」「他の家や施設で入浴」といった対処方法が聞かれた。その他の対処方法として「エコキュートからお湯を出した」という声が聞かれた一方で、「エコキュートからお湯を出すという発想がなかった、停電だから使えないものだと思っていた」という対象者もあり、設備を所持している場合でも、使用方法の理解度や知見の違いが、停電時の対処方法に活用できるか否かにつながっていたと言える。

【テレビ・ラジオ】

テレビやラジオは、携帯電話等と同様に「情報を得られなかった」ことが困りごととして選んだ要因になっていた。「避難所でテレビを見た」という場合もあったが、「スマホで情報を集めてデマ情報に惑わされた」という対象者もいた。

【調理機器（IH コンロ・電子レンジ等）】

IH などの調理関連（IH コンロ、電子レンジ等）については、IH コンロ非所有者は調理関係に困らなかった例が多かった。IH コンロ所有者は、

「調理ができない」ため、「カセットコンロやキャンプ用品の活用」「お弁当の調達」等で対処したとの意見があった。

【洗濯機】

洗濯機は、「災害の後片付けで服が汚れるのに洗濯できず大変だった」との声が聞かれ、「コインランドリーの活用」や「手洗い」による対処が見られたが、台風や地震の対象者からは、「手洗いでは脱水ができず、夏だったのではなんとか過ごし

たが、冬だったらどうなっていたか」との声が複数聞かれ、洗濯機も季節によって、困り度が変化する項目である可能性がある。

その他、医療器具や介護用品について、停電時に使用していなかったため、困りごとには挙げなかったが、時と場合によっては問題であったとの声も聞かれ、年代も含めた家族構成に加え、健康状況等の生活状況も困りごとの順位に影響すると考えられる。

表 7 困りごととして選定した理由と対処方法

困りごと	選定した理由	対処方法	その他意見や情報
冷蔵庫 冷凍庫	・ 食材が傷む ・ 冷凍品が溶ける ・ 腐敗臭 ・ 廃棄の必要	・ 傷みやすいものから消費 ・ クーラーボックスへ移動 ・ 実家の冷蔵庫へ運ぶ ・ 保冷剤、ロックアイスなどを活用 ・ 扉の開閉をなるべく控える ・ 日中はPVから給電 ▲ 対処できず廃棄した	・ 傷んでいく食品を見るのは悲しく、精神的に辛かった。
エアコン (冷房)	・ 暑さ(つらい・イライラ) ・ 汗などの不快感 ・ 寝苦しい、寝付けない ・ 熱中症不安(高齢者、乳幼児) ・ ベットの心配	・ うちわ ・ 窓を開ける ・ 服を着替える ・ 車中でエアコン利用 ・ 自宅外の施設などへ出掛けて涼む ・ PVやUSB充電で扇風機 ・ 発電機でエアコン(ごく一部のみ) ▲ 対処できずじっと耐えた	(北海道地震の対象者) ・ 北海道では旭川、札幌、帯広などの暑い所はエアコンを付けている人が多いが、それ以外はない家が多い。 ・ 地震の頃から年々夏は気温が上昇し、暖房と併用で使えるので購入した。
エアコン他 (暖房)	・ 寒い(つらい) ・ 健康不安、命の危険(特に寒冷地)	・ 反射式、薪、カセットガスストーブ(電気非使用器具) ・ 蓄熱暖房機 ・ リビングに集まり、ガスで湯を沸かし部屋を暖める ▲ 現状はエアコンしかなく、対処できない	(台風・地震の対象者) ・ 冬であれば困っただろうと思う。
トイレ	・ トイレの水が流せない → 電気式のトイレのため → 井戸水をくみ上げられないため → 断水のため ・ 高機能洗浄便座が使えない	・ 公園などで水をくんで流す ・ (発電機やPVで)井戸水を使うようにする ・ 近隣店舗のトイレを借りる ・ 旧式トイレのほうを使う	(トイレの水が流れた対象者) ・ 水は流せたので困らなかった
照明器具	・ 真っ暗で何も見えない ・ ランタンなどでは明かりが足りない	・ 電池式ランタン、ソーラーLEDライトなど ・ ロウソク ・ 懐中電灯 ・ スマホのライト ▲ 電池がない、懐中電灯が錆びていた等で対処できず	・ 危険なのでロウソク等、火は使いたくない
スマホの 充電	・ 充電が切れた ・ 充電が切れそう	・ モバイルバッテリー ・ 車(シガーソケット)で充電 ・ 避難所や通電地域にある勤務先などで充電	・ 東日本大震災等からの教訓でモバイルバッテリーは購入していた
給湯 入浴 シャワー	・ お風呂を沸かせない ・ シャワーできない ・ 洗髪できない	・ 水シャワー(「つらかった」との声多数) ・ 別で沸かした湯を水と混ぜて行水・洗髪 ・ タオルで体を拭く ・ エコキュートからお湯を取り出してシャワー ・ 銭湯、温泉、親族の家へ ▲ 入浴せずに済ませた	・ エコキュートからお湯を出すという発想がなく、停電なので使えないと思っていた
テレビ ラジオ などの情報	・ テレビ、ラジオが使えない ・ ネットでのデマ情報 ・ 電力会社等にアクセスが集中し、閲覧できない	・ 避難所でテレビ ・ スマホでradikoやネット閲覧 ・ 電池式ラジオ ・ SNSなどで、通電地域の友人たちにサポートを受けた	・ スマホで情報を探す中で、デマ情報に惑わされた。
IHなど 調理関連	・ IHコンロ ・ 電気調理器 ・ 電子レンジ ・ ガスオープンレンジ ・ 炊飯器 等が利用できず、調理できない	・ ガスカセットコンロや、キャンプ用の炭のコンロ など ・ コンビニ弁当など中食	(IHコンロ非保有の対象者) → 調理関係に「あまり困らなかった」割合が高い
洗濯機	・ 洗濯できない	・ 手洗い(大変、絞れない、乾かない等の不満あり) ・ コインランドリー利用 ▲ 停電中は洗濯を諦めた	(台風・地震の対象者) ・ 災害の後片付けで洗濯は増えたので困った。 ・ 夏は衣類が薄く、脱水ができない中でも手洗いで乗り越えたが、冬ならどうだったかと思う
電動 シャッター	・ 自宅リビングや車庫を開閉できない	・ 手動開閉に切り替える(重くて大変、時間がかかる) ▲ 「外側からしか開閉できない」「うまく開けられない」など、対処策が取れなかった	(電動シャッター保有の対象者) → 保有者はごく一部だが、保有者にとっては結構な困りごと。

3.2.3 災害対策のための対策状況の把握

実際に災害による長期停電を経験し、困りごとを感じた対象者が、具体的にどのような対策を取ようになったかを把握するため、停電経験によって購入したもの・取った対策について回答を得た。表8に「過去の停電経験から購入していたもの・取っていた対策」、「今回の停電経験から購入したもの・取るようになった対策」、「停電経験から購入を検討したが、まだ購入していないもの」に分けて示す。

対象者が過去の停電経験から購入したものとして、ラジオやライト、モバイルバッテリーやカセットコンロ、調理用に用いるガスボンベを挙げられており、比較的安価で簡易に購入できるものが多かった。一方、今回の停電経験から購入したものは、冷暖房に関するものが増え、ガスボンベをストーブ用に購入したとの意見が見られた。少数派ではあったが、設備関係でポータブル蓄電池や発電機を購入した例も見られた。車を買替えるタイミングであったため、コンセント付きのハイブリット車を購入したという対象者が1名いた。暖房機器の意見は、台風と地震の対象者から出た意見であり、冬を想定して購入したとの回答であ

った。雪害の対象者（2名）は、秋田在住の電気・ガス併用住宅の居住者であり、電気式以外の暖房器具を所有していたため、暖房器具に関する発言がなかったと考えられる。

また、停電経験から購入を検討したが、まだ購入していないものについて、発電機やポータブル蓄電池が複数挙げられた。何となく買いそびれている、何を買えば良いか分からない、悩んでいるうちに今に至ったといった意見があり、停電当時は必要と感じたが、その後、意思決定が出来ないまま時間が経過している実情が窺えた。

過去の停電経験から購入していたものは、比較的安価で簡易に購入できるものが多かった。しかし、近年、災害の発生頻度の高さに加え、災害の被害が大きくなる傾向にあり、停電が長期化する例も多く見られるようになってきた。そのため、今回の停電経験から購入したものでは、他の季節のことも考慮するなど、災害が起こる可能性の高さを視野に入れた購入につながったのではないかと推察される。また、長期停電への懸念に加えて、冷暖房対策といった安全、快適面への考慮から、より電気容量が大きい発電機や蓄電池への意識が現れたと考えられる。一方で、購入の必要性を感じて調べつつも、上手く情報を得られず、意思決定につながっていない実態が見られた。

表8 停電経験により購入したものおよび購入を検討したもの

過去の停電経験から 購入していたもの・取っていた対策	今回の停電経験から 購入したもの・取るようになった対策	停電経験から 購入を検討したが、まだ購入していないもの
(情報・照明) ・手回し式ラジオ・ライト ・USB充電式ランタン ・非常灯になる人感センサーライト (充電) ・モバイルバッテリー (調理) ・カセットコンロ ・ガスボンベ（カセットコンロ用） (その他) ・ガソリンは満タンにしておく ・車に毛布を常備等	(冷暖房) ・電池式灯油ストーブ ・ガスボンベ式ストーブ ・ガスボンベ（ガスボンベ式ストーブ用） (情報・照明) ・電池式ランタン ・手回し式懐中電灯・ラジオ (充電) ・モバイルバッテリー ・電池 (トイレ) ・簡易トイレ (設備)：少数派 ・ポータブル蓄電池（キャンプ用600Wまでのもの） ・発電機 ・コンセントをオプション装備したハイブリット車	(冷暖房) ・FF式ストーブ (設備) ・発電機 ・ポータブル蓄電池 ・自立運転時のPVからの引き込み線
	● 台風層や地震層では、冬の停電ではなかったが、冬を想定して暖房器具を購入するケースが散見された。	● 設備関係は、何となく買いそびれている、どれを選べばよいのか分からない、買おうと思っているが忘れてしまう使いこなせるか分からず悩んでいるといった意見あり。

3.2.4 給電設備への意識とニーズの把握

対象者の回答から、蓄電池等の給電設備への意識が高まっている傾向が窺えたことから、給電設備（PV、発電機、蓄電池、EV・PHV・PHEV）の意識とニーズについて、回答を得た。表9に、PV所有者の設置理由と長期停電時のPV（自立運転）の利用状況およびPV非所有者の意識や認識について示す。PV所有者の設置理由として最も多く挙げられていたのは、売電による電気代の低減であった。環境面を設置理由として挙げる対象者も複数おり、売電によってペイするか分からないが、環境にも良いので選んだとの回答があった。ただ発電量については個人差が大きく、対象者自身は把握していないという例もあった。

続いて、PV所有者7名に対して、長期停電時に自立運転機能でPVを利用したかどうかの回答を得た。4名が自立運転機能を活用し、充電や扇風機、洗濯機や冷蔵庫に使用していたが、いずれの対象者も蓄電池は所有しておらず、日中のみの使用であった。一方で、3名は自立運転機能を活用しておらず、引き込み線がなく使えなかった、使い方が分からなかったなど、情報が不足していることが原因であった。

また、PV非所有者に意識や認識を尋ねたところ、費用対効果の低さや、以前に比べて売電価格が低くなったことなど、コストに関する課題が挙げられた。また、災害を経験したことで、故障や破損に対する不安の声や、興味はあったが、屋根の形状の問題や中古住宅で古かったため屋根への負担を考えて断念したという回答も聞かれた。一方で、自立運転時にエアコンは使えないと聞いたといった意見もあり、利用できる家電機器等によっては、購入に対する意識が変わる可能性も窺えた。

表9 PVに対する意識

PV所有者の設置理由	PV所有者の 長期停電時のPV（自立運転）の利用状況	PV非所有者の意識・認識
・ 売電やコスト低減 ・ 環境に良い ・ ハウスメーカーからの提案 ・ 実家が付けていた	【PV所有者7名中】 ・ 停電時に自立運転機能を活用した（4名） → スマートフォンの充電や扇風機、洗濯機、冷蔵庫などに使用。 → 蓄電池は所有しておらず、日中のみ使用。 ・ 停電時に自立運転機能を活用しなかった（3名） → 屋外から引き込む線がなく使えなかった。 → 使い方が分からない。 → 忙しかったので、家のことはできなかった。	・ 費用対効果が低い ・ 売電価格が安くなった ・ メンテナンスが必要 ・ 災害時の故障や破損が不安 ・ 建物上の都合（形状や負担） ・ 業者が信用できない ・ （自立運転時に） エアコンは使えないと聞いた
● 東日本大震災の停電で役立ったのでパネルを増設したケースもあり。 ● PV発電量は個人差あり（知らないという対象者もあり）	● 停電当日は太陽光が使えるとは思いつかず、2日目から使用した対象者あり。	● PVに興味示す声もあったが、上記理由から見送りや候補外に。

表 10 に発電機所有者（災害時利用者）と、非所有者の発電機への意識について示す。現在、発電機を所有者している対象者は、災害対策として購入していた。また停電時に借りて利用したという対象者もいた。非所有者の意見を見ると、メンテナンスや価格、運転時の騒音の課題があり、所有していないとの回答であったが、それらの課題を受けて、発電機よりも EV や小型蓄電池を選ぶ方が良いと考える対象者と、EV よりも発電機にするべきでないかと考える対象者がいた。所有の有無に関わらず、発電機は停電時に役立つが、課題も多く、自分で購入、所持するにはハードルが高いと感じる傾向が確認できた。

表 11 に蓄電池所有者（ポータブル型蓄電池のみ）と非所有者の蓄電池への意識を示す。今回の対象者に据置型蓄電池の所有者はいなかった。ポータブル型蓄電池の所有者は、今回の災害による長期停電を受け、扇風機くらいは動かせるように

キャンプ用の太陽光充電式（600W）を購入したとのことであった。据置型蓄電池の保有者はおらず、興味はあるものの高額であり、利用する機会が少ないことや、利用した場合でも一日しか持たないことなど、価格が高い割には利用時間、利用可能時間が少なく、割に合わないとの意見が多かった。以前、購入を申し込んだが、補助金がなくなり一度キャンセルしたという対象者は、今度のリフォームの際に設置するとの話であったが、他の対象者からは、車の買い替え時にハイブリッド車や電気自動車を購入する方が良いのではないかと購入する予定であるとの回答が得られた。

多くの対象者から、据置型よりもポータブル型の方が、価格の面でも購入のハードルが低い印象を持っている様子が窺えたが、どの程度の容量を購入すべきかなどの情報や知見は持っていない対象者が多かった。

表 10 発電機に対する意識

発電機所有者（利用者）の意見	発電機非所有者の意見
・ 災害対策として購入（災害時に利用） → 冷蔵庫と小さいエアコンが動く程度のものを購入。 → TVで発電機一台あれば、主要な家電機器は動くと聞いた。 → 停電時に水道屋さんに借りて、リビングのエアコンと照明に利用。	・ メンテナンスの問題 ・ 価格の問題 ・ 運転時の騒音あり → 価格やメンテナンスを考えると、EVやキャンプに使える小型蓄電池を購入した方が良いのでは？ → 効率や安さを考えるならEVよりも発電機ではないか？
● 発電機は、“停電時に頼りになる”というイメージはある様子。 ● 音が大きいと、近所迷惑になり夜間は使えないことや、業務用のイメージが強く“自分が買って使うもの”との認識は薄い。	

表 11 蓄電池に対する意識に対する意識

蓄電池（据置型・ポータブル）に対する意識（据置型蓄電池の所有者なし）	
所有者（ポータブル型蓄電池のみ）	非所有者
・ 停電を受けてキャンプ用を購入	・ 興味はあるが、価格が高い（利用時間・利用可能時間に対して割に合わない） → 車の買い替え時にハイブリッド車が電気自動車にする方が現実的 → 補助金が無くなった時にキャンセル。今度のリフォーム時に購入予定。
● 据置型よりもポータブル型は、低価格で購入しやすいという印象があり、停電後に購入した、今後購入したいという声が多い。 ● 自分にはどの程度のパワーの蓄電池が必要かといった知識は乏しい。	

表 12 に EV・PHV・PHEV に対する意見を示す。所有者は 2 名（EV：1 名・PHEV：1 名）のみであったことから、ポジティブな意見を持っている対象者とネガティブな意見を持っている対象者に分けて表に示す。ポジティブな意見の理由としては、災害時に対応できることや環境に良いことが挙げられた。最近では CM でも災害の停電時にも利用できる、キャンプの際にも電気を使えるといった宣伝が見られるようになってきたとの話題も聞かれた。一方で、ネガティブな意見の理由としては、

価格、冷暖房による電池の消耗が激しい点、航続距離が短い点、充電スポットが少ない点が挙げられた。特に、冷暖房使用時の電池の消耗や航続距離、充電スポットについては、北海道の対象者が多く回答しており、札幌市街に出られない、雪の渋滞で動けなくなった時が心配といった声が聞かれた。自動車メーカー、住宅メーカーなどの宣伝効果も加わり、住宅レジリエンスとしての EV・PHV・PHEV への関心は高まっていると考えられるが、価格や充電スポットの問題など、ハードルが高い面も確認できた。

表 12 EV・PHV・PHEV に対する意識

EV・PHV・PHEV へのポジティブ意見	EV・PHV・PHEV へのネガティブ意見
・ 災害時に対応できる ・ 環境に良い ・ キャンプの時も電気を使えて便利そう	・ 価格が高い ・ エアコン使用で電池がすぐに無くなる ・ 航続距離が短い ・ 充電スポットが少ない ・ 次の買い替え時は福祉車両になるが、福祉車両で適した EV 等はまだ無い。
● ポジティブ意見：災害対策を念頭に、購入している or 購入に前向き ● ネガティブ意見：特に北海道の対象者から、冷暖房利用による電池の消耗や走行距離、充電スポットの課題が多い。	

表 13 オール電化住宅の購入理由と評価とおよび意識

「オール電化住宅」対象者の 「オール電化住宅」を選択した理由	「オール電化住宅」対象者の 停電時の「オール電化住宅」への評価	「電気・ガス併用住宅」対象者の 「オール電化住宅」への意識
・ 他熱源（ガス・灯油）より安い ・ 深夜電力がお得 ・ 電気の方が安全 ・ 業者に勧められた	・ 停電になると何も使えなくなると実感した ・ 冬の停電だと、暖房器具が使えなくなるので恐怖 ・ 何も使えなくなったが、電気が通れば生活は戻る	【オール電化住宅への意識】 ・ 停電に弱いイメージ ・ 停電時に併用住宅で良かった 【併用住宅にした理由】 ・ 直火で調理をしたい ・ 子どもに火の危なさを教える ・ ガスカ電気のどちらかが止まっても良いように分散
● 「電気・ガス併用住宅」の対象者の中には、片付けが楽になるので IH コンロを選択した例もあった。 ● 「オール電化住宅」の対象者の中に、停電を想定して購入した例は見られなかった。		

続いて、住宅全体の評価、意識として、「オール電化住宅（15名）」と「電気・ガス併用住宅（23名）」の対象者それぞれに意見を得た。表13に「オール電化住宅」に居住の対象者の購入理由、停電時の評価および「電気・ガス併用住宅」に居住の対象者の「オール電化住宅」への意識を示す。「オール電化住宅」対象者が「オール電化住宅」を選択した理由としては、他熱源よりも価格が安い、深夜料金がお得といったコストに関する項目と、安全面に関する項目が挙げられた。ただし、購入の際に停電を想定した対象者はおらず、停電になると何も使えなくなると実感したとの声が多かった。また、北海道の対象者からは冬の停電だと暖房器具が何も使えなくなるので恐怖との意見が聞かれた一方で、熊本の対象者からは、併用住宅であれば、電気、ガス、水道と復旧のタイミングが異なるので生活リズムがなかなか戻らないが、オール電化だと電気が戻れば生活は戻るとの回答があった。「電気・ガス併用住宅」対象者の「オール電化住宅」への意識としては、停電に弱いイメージがあり、長期停電時には併用住宅で良かったとの意見が出た。また併用住宅にした理由については、直火で調理がしたかった、子どもに火の怖さを伝えるためといった、停電や災害とは異なる理由で選択している声が聞かれた。また「電気・ガス併用住宅」でIHコンロを選択した対象者も、片付けが楽になるためであり、停電は想定していなかったとの回答であった。

以上のとおり、オール電化住宅は、光熱費のコストや安全面を考えて購入を決めた声が多かったものの、停電を意識した購入理由はなく、実際に長期停電を経験し、なにも使えなくなったことを実感したという意見が多かった。特に、北海道は、EV・PHEVと同様に暖房への不安の声が聞かれ、必要容量や必要な家電機器の地域差を改めて確認した。

4. 考察

アンケート、インタビューをとおして、冷蔵庫・冷凍庫、照明器具、給湯（お風呂・シャワー）やトイレの衛生関係、TV・ラジオや携帯電話・スマートフォン等の充電の情報関係、エアコン（冷房）、エアコン等（暖房）の空調関係は困りごととして多く選ばれ、不便度合も高く、相対的に困り度が高い項目であった。これらの困りごとを、困りごとに選択した理由に基づき『不快』、『不安』、『不便』の3つに分類し、配置したものを図16に示す。『不快』は、食事や入浴の制限、熱中症の発症や寒さへの耐えなど健康が損なわれる不快感が要因となり、困りごとに選択されたものを示しており、冷蔵庫・冷凍庫、入浴・トイレ、エアコン関連が当てはまる。また、『不安』は、必要な情報が得られず、安全が損なわれる不安感が要因となり、困りごとに選択されたものを示しており、TV・ラジオ、携帯電話・スマートフォンの充電等が当てはまる。『不便』は、日々の生活行動における利便性が損なわれる不便さが要因となり、困りごとに選択されたものを示しており、調理関連（IHなど）、洗濯機などが当てはまる。照明器具は、日中は昼光が入るため、普段よりも薄暗く利便性を損なう程度である可能性もあるが、夜間は真っ暗で危険を伴い、不安を感じたとの声が聞かれたことから、全ての分類に当てはまる位置づけとした。

アンケートとインタビューの結果から、相対的に困り度合が高かったものは、破線で囲んだ項目で、『不快』や『不安』に関する項目であった。冷蔵庫・冷凍庫については、腐敗によって食料が無くなる物理的な問題もあったが、廃棄が勿体なくて辛かったという意見が多く、長期停電時により精神的な負担につながっていたと推察される。エアコンが使えない場合、夏期は熱中症の発症につながる可能性があり、また、冬期の寒冷地での寒さへの耐えは低体温症につながる危険性がある

といえ、温暖地の対象者は主に夏期、寒冷地の対象者は主に冬期に対する対応の必要性を強く感じていた。

一方で、調理関係は熱源による違いが、洗濯機は季節や災害種別による違いが、困り度合を左右する可能性が窺えた。早急に復旧させる家電機器等として、「オール電化住宅」では、調理関連の優先度が高くなることや、熱源に関わらず、災害の後片付けを行う場合や冬期停電では、洗濯機の優先度も考慮する必要があると考えられる。

また、インタビューを中心とした保持している設備等に関する情報から、過去の停電経験から、ラジオや懐中電灯やカセットコンロの購入は進められていたが、今回の調査対象であった長時間停電の経験が、給電設備など、普段使用している家電機器を停電時にも利用するための対策につながっている様子が窺えた。PV、発電機、蓄電池、EV・PHV・PHEVへの意識等を尋ねたが、電気代等のランニングコストや環境性を考慮して導入した対象者も見られたが、多くはコストの問題で購入を躊躇う意見であった。稲垣らの報告でも、導入要因、阻害要因ともにコストを挙げており、同様の傾向にあったと言える[5]。しかし、EV・PHV・PHEVについては、災害時の停電対策として、他の給電設備よりも注目される傾向にあった。

自動車メーカや住宅メーカによるレジリエンス対応としてのEV・PHV・PHEVの活用が広く宣伝されていることや、昨今の災害の頻発や被害の甚大化の傾向を受けて、生活者の意識が変わりつつあると推察される。全体としては、費用対効果を考え、購入費の割に利用頻度が低いものは敬遠される傾向にあり、緊急時のみならず、平常時にも使えて、停電時に十分な出力が確保できることが望まれていた。ただし、PVを所持していても停電時に自立運転モードを活用できなかった場合や、興味はあるが、自分にどの程度の定格出力が必要かを把握できていない例も見られた。困りごとの多くは、動力源が電気のみ家電機器であり、災害による長期停電時に、安心・安全に在宅避難をするためには、給電設備の普及も含めた住宅のレジリエンス性の向上が、今後必須となってくる。住宅メーカや蓄電池の取り扱いメーカでは、災害時に給電可能な家電機器の例を提示しているものの、一般的な利用量にとどまっている[12][13][14][15]。本調査で示したとおり、地域や熱源等によって必要な家電機器は異なるが、さらに各家庭のライフスタイルに応じた家電機器や給電設備、それらの利用に関する情報提供が重要であることが示された。

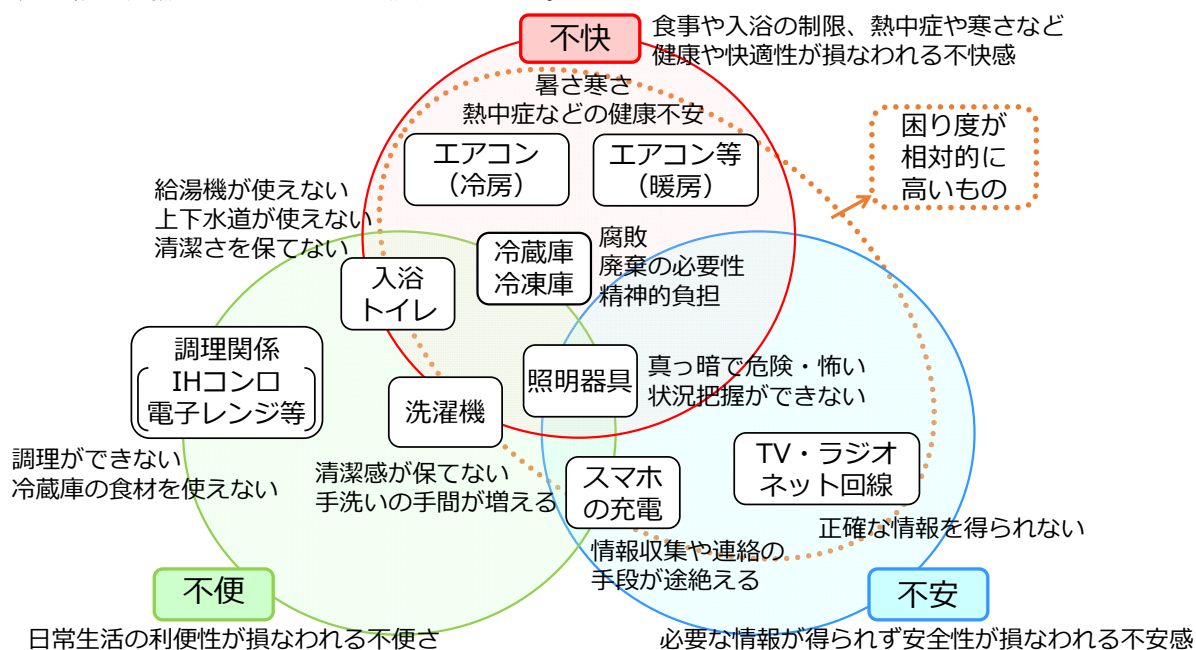


図16 長期停電時の困りごと3分類

5. まとめ

直近6年以内の大規模な自然災害による長期停電経験者を対象に、アンケートとインタビューを行い、長期停電時の困りごとや、レジリエンス性に関わる給電設備に対する意識等を調査し、現状の課題を整理した。主な成果を、以下に示す。

1. 長期停電時の困りごと調査

a) アンケート調査結果 (574名) : 全災害種別において、冷蔵庫・冷凍庫に関する困りごとが最も多く、照明、給湯、テレビ・ラジオ等が上位に並んだ。また、台風時にエアコンを困りごととする回答が地震に比べて多かったが、この要因として、災害が発生した地域 (寒冷地と温暖地) や時期 (夏期と中間期) の違いが影響したと推察される。

b) インタビュー調査結果 (38名) : 主な困りごととその選択理由の回答を整理した。選択理由として、冷蔵庫・冷凍庫は食材の傷み、エアコンは熱中症等の健康不安が挙げられた。また、エコキュートからお湯を取り出した例があった一方で、取り出せることを知らず、情報不足により設備を活用できていない場合もあった。

2. 困りごとの整理と今後の課題

調査結果に基づき、困りごとを「不快」、「不安」、「不便」の3つに分類し、家電機器等との関連性を整理した。また、設備に関する回答結果から、困りごととして挙げられた家電機器を、停電時にも活用できることや、停電時に必要な給電設備 (蓄電池や発電機) が望まれていることが示された。しかし、給電設備を購入するか否かは、費用対効果を重視していることも明らかとなった。さらに、各家庭のライフスタイルに応じた家電機器や給電設備、それらの利用に関する情報提供が重要であることが示された。

今後は、引き続き、災害停電時の家電機器や給電設備の所持、使用状況および困り度合を調査し、困りごとを明確化するとともに、給電設備等の情報も調査する。現在、住宅メーカー等で示されてい

る、給電設備によって停電時に利用できる家電機器のめやすは、一般的な利用量に基づいた算出であることから、調査によって得られた困りごとや給電設備の情報等を基に、停電時に必要となる設備やその定格出力を、各家庭の特性に応じて提案する方法を検討する。合わせて、給電設備も考慮した住宅のエネルギーに関するレジリエンス性の評価方法を検討し、生活者や住宅メーカ、設備メーカ等にも情報発信することで、住宅のレジリエンス性向上に寄与することを目指す。

謝辞

Web アンケート調査およびインタビュー調査にご協力いただきました調査対象者の皆様に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 東京電力パワーグリッド(株)HP. 停電情報.
<https://teideninfo.tepco.co.jp/> (2022.2.17 閲覧)
- [2] 経済産業省 産業保安グループ 電気安全課. 令和元年に発生した災害の概要と対応.
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/pdf/021_01_00.pdf.
2020.12. (2022.2.17 閲覧) .
- [3] 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構 (IBEC). 健康を支え災害に備える住まいと暮らし CASBEE レジリエンス住宅チェックリスト (2016 年版) .
https://www.ibec.or.jp/CASBEE/cas_home/resilience_checklist/index.htm (2022.2.16 閲覧)
- [4] 佐藤亮太, 伊香賀俊治, 村上周三, 清家剛, 大東開智. 住宅のレジリエンス性と居住者の防災意識の関係の評価. 日本建築学会環境系論文集. 第 83 巻, 第 749 号, pp.615-623. 2018.3.
- [5] 朝野賢司, 齋藤晋, 杉山大志. 東日本大震災・被災地におけるエネルギー利用実態調査-震

災後 1 ヶ月間の在宅被災者の対応行動-. 電力
中央研究所 調査報告 Y11027. 2012.3.

- [6] 稲垣景子, 佐土原聡. 東日本大震災における停電時の生活行動に関する調査研究. 電気学会論文誌 C, Vol.134, No.3, pp.398-403. 2014.3.
- [7] 稲垣景子, 佐土原聡. 家庭用発電機の導入に係る住民の意識調査. 日本建築学会大会学術講演梗概集. 2013.8.
- [8] 松田幸恵, 伊香賀俊治, 工月良太, 出口満, 割田智裕. 計画停電・節電経験に伴う居住者の省エネ・創エネへの意識変化に関する調査. 日本建築学会関東支部研究報告集II. 2012.3.
- [9] 稲葉愛永, 金ジョンミン, 大木玲奈, 秋元瑞穂, 田辺新一, 森戸直美. 停電時の在宅避難を考慮したゼロ・エネルギー住宅における設備構成と居住者行動に関する研究. 日本建築学会環境系論文集, 第 86 巻, 799 号, pp.111-120. 2021.1.
- [10] 向井登志広, 上野剛, 宮永俊之. 自然災害による停電経験者に対するインタビュー調査. 第 40 回エネルギー・資源学会研究発表会. 2021.8.
- [11] 家電産業ハンドブック 2021 (令和 3 年) . 一般財団法人家電製品協会. 2021.10.
- [12] 積水ハウス HP.
<https://www.sekisuihouse.co.jp/kodate/feature/sumai/environment/greenfirst/ess/> (2022.2.24 閲覧)
- [13] トヨタホーム HP.
<https://www.toyotahome.co.jp/chumon/technology/enetrio/kurumadekyuden/e-supply.html>
(2022.2.24 閲覧)
- [14] nichicon HP.
<https://www.nichicon.co.jp/products/ess/list.html>
(2022.2.24 閲覧)
- [15] SHARP 住宅用エネルギーソリューションシステム HP. https://jp.sharp/e_solution/battery/
(2022.2.24 閲覧)



CRIEPI

**Central Research Institute of
Electric Power Industry**

電力中央研究所報告

〔不許複製〕

発行 一般財団法人 電力中央研究所
グリッドインベーション研究本部
神奈川県横須賀市長坂2-6-1
e-mail hokokusho@criepi.denken.or.jp

著作 一般財団法人 電力中央研究所
東京都千代田区大手町1-6-1

ISBN978-4-7983-1972-8

