

東日本大震災以降の災害発生時における非常用自家発電設備の稼働・被害状況

内発協まとめ

はじめに

地震や台風などの自然災害で長期の停電が生じると、日常生活や事業活動に深刻な影響が生じます。内発協では、自然災害などで長時間の停電が発生した際には、被災した対象地域の非常用自家発電設備の設置記録に基づき、当該設備の稼働・被害状況を調査し、その結果を取りまとめて公表しています。今般、2011年（平成23年）の東日本大震災以降の自然災害発生時における自家発電設備の稼働・被害状況について、取りまとめましたので紹介します。

東日本大震災における自家用発電設備調査報告書

調査の目的

2011年（平成23年）3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震における防災用自家発電設備の稼働状況及び被害状況を調査・分析した。今後の防災対策及び災害時における自家発電設備の活用について提言を行い、自家発電設備の一層の信頼性向上と安全性の確保に役立たせる為。

調査の方法

調査対象は震度6強以上の地域に設置された防災用自家発電設備とした。自家発電設備の製造事業者にアンケート調査票を送付し、設置状況、稼働状況、被害状況及び発電設備への影響等の回答結果を集計した。

〈主な目次〉

- 自家用発電設備の設置状況
- 自家用発電設備の被害状況の調査と分析
- 自家用発電設備の被害状況について
- アンケート調査結果のまとめと提言
- 緊急時対応についてのまとめと提言

東日本大震災における
自家用発電設備調査報告書

平成24年3月

社団法人日本内燃力発電設備協会

技術委員会
自家用発電設備に係る
新技術調査・研究専門委員会

ご注文は 総務部 ☎03-5439-4391

1. 調査した災害事象について

地震であれば震度6強以上、停電戸数10万戸以上を目安に、調査が必要と判断した災害について、過去の非常用自家発電設備の設置記録に基づき、発電設備の主要製造事業者に対して、非常用自家発電設備の稼働・被害状況の調査を依頼し、各事業者からの調査回答結果を集約し、その都度公表しています。

2. 非常用自家発電設備の稼働・被害状況について

2011年（平成23年）の東日本大震災以降に調査を実施した各災害事象の非常用自家発電設備の「設置台数」、非常用自家発電設備の異常が発生した件数を表した「異常発生件数」、それを設置台数で除した「異常発生割合」をそれぞれ【第1表】に示します。

第1表 調査対象災害事象と、設置台数・異常発生件数・異常発生割合

符号	災害事象	発生日	設置台数台 *1	異常発生件数	異常発生割合
1	東日本大震災	2011/3/11	4,811	233	4.8%
2	平成28年熊本地震	2016/4/14, 16	855	31	3.6%
3	大阪北部を震源とする地震	2018/6/18	7,876	7	0.1%
4	平成30年台風第21号	2018/9/4	45,374	59	0.1%
5	平成30年北海道胆振東部地震	2018/9/6	12,752	145	1.1%
6	令和元年6月18日の山形県沖地震	2019/6/18	2,449	0	0.0%
7	令和元年房総半島台風（台風第15号）	2019/9/8	46,250	74	0.2%
8	令和元年東日本台風（台風第19号）	2019/10/12	81,090	55	0.1%
9	令和2年台風第10号	2020/9/6	29,230	31	0.1%
10	令和3年2月13日発生の福島県沖地震	2021/2/13	56,850	14	0.0%
11	令和4年3月16日発生の福島県沖地震	2022/3/16	76,097	9	0.0%
12	令和4年台風第14号	2022/9/19	27,399	32	0.1%
13	令和4年台風第15号	2022/9/23	6,308	6	0.1%
14	令和6年能登半島地震	2024/1/1	2,196	12	0.5%
15	令和6年台風第10号	2024/8/29	13,580	24	0.2%

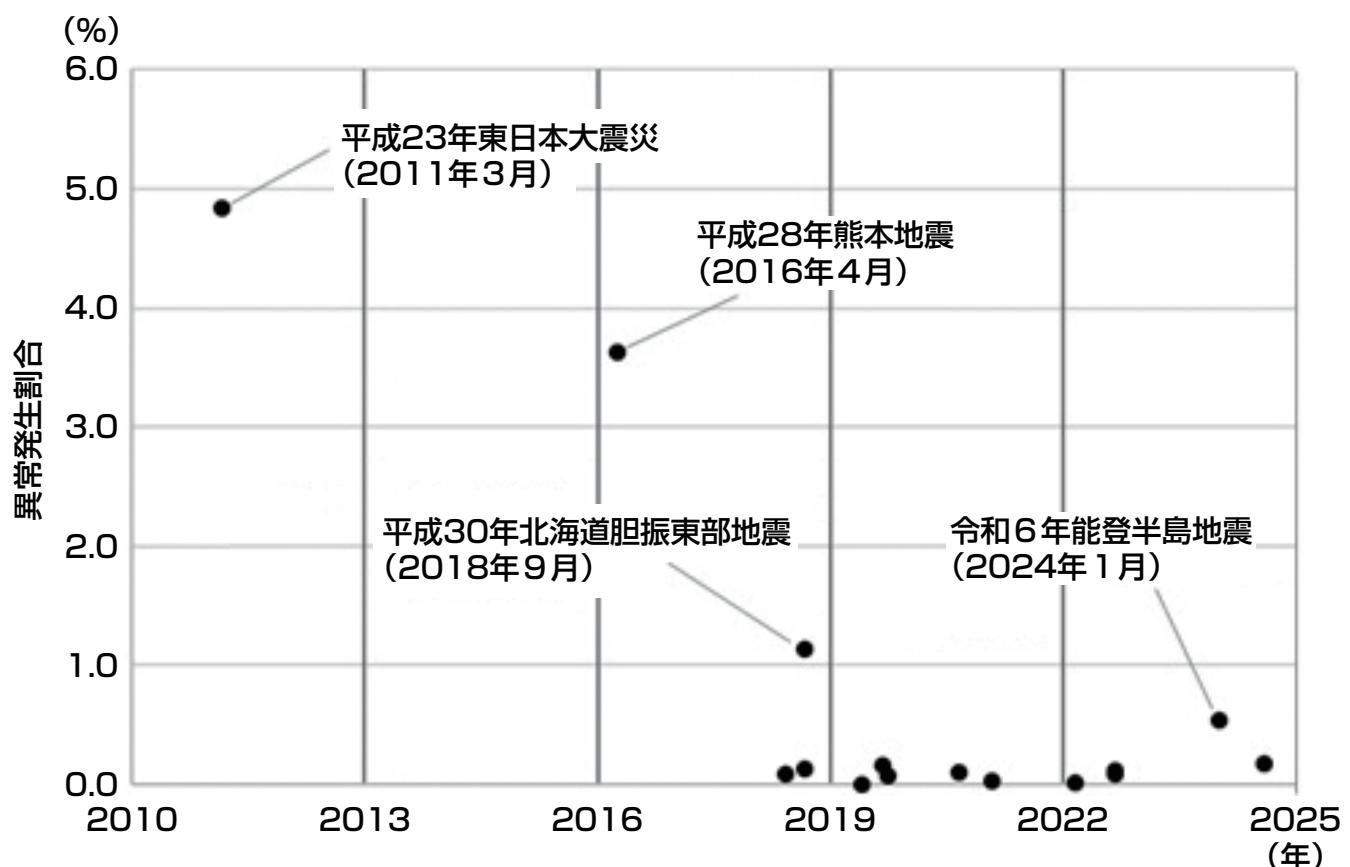
* 1 設置台数は、調査地域における主要製造事業者による非常用発電設備の設置台数
(一般的な耐用年数30年を想定。)

地震については8件、台風については7件、合計15件の災害事象について、非常用自家発電設備の稼働・被害状況の調査を実施した調査結果を取りまとめました。

なお、設置台数については、強震動が生じた地域および停電が発生した地域の選定により変動するため、設置台数、および設置台数を母数とする異常発生割合は参考値となります。

2.1 異常発生割合の推移について

各災害事象の「異常発生割合」を時系列に並べた結果を【第1図】に示します。



第1図 異常発生割合の推移

2011年（平成23年）の東日本大震災における異常発生割合は4.8%でした。2016年（平成28年）の熊本地震においては3.6%でした。他の災害における異常発生割合は概ね1%以下であるのと比較して、高い値でした。

2018年（平成30年）の北海道胆振東部地震よりも後年に発生した災害については値が1%を超えた事例はありませんが、その中においては2024年（令和6年）の能登半島地震における異常発生割合は0.5%で最も高い値でした。

2.2 稼働状況について

2011年（平成23年）の東日本大震災、2024年（令和6年）の能登半島地震、および調査した災害事象全件の異常発生件数と稼働状況について比較した結果を【第2表】に示します。

稼働状況は、災害による停電後に非常用自家発電設備に何らかの異常が生じた場合の状況を示しています。

第2表 平成23年東日本大震災と、令和6年能登半島地震の稼働状況

災害事象	設置台数*1	異常発生件数*2	非常用自家発電設備の稼働状況*3*4				
			不始動	異常停止	稼働	停電なく未稼働	不明
東日本大震災	4,811	233	17	216	0	0	0
		4.8%	7%	93%	0%	0%	0%
令和6年能登半島地震	2,196	12	1	10	1	0	0
		0.5%	8%	83%	8%	0%	0%
調査した災害事象全件	413,117	732	89	480	89	3	71
		0.2%	12%	66%	12%	0%	10%

* 1 全件の設置台数は各災害事象の調査地域における設置台数の累計を記載 * 2 下段は異常発生割合

* 3 上段は件数、下段は異常発生件数に対する割合

* 4 非常用自家発電設備の稼働状況の分類区分

「不始動」：始動しなかった場合

「異常停止」：始動した後に異常により停止した場合

「稼働」：異常が生じたが始動・稼働した場合

「停電なく未稼働」：異常が生じたが停電がなく未稼働であった場合

「不明」：稼働状況が特定できなかった場合

前述したとおり2011年（平成23年）の東日本大震災と、2024年（令和6年）の能登半島地震の異常発生割合は調査した災害事象全件の平均値よりも高い。稼働状況に関しては2011年（平成23年）の東日本大震災、2024年（令和6年）の能登半島地震は共に、異常停止の割合は災害事象全件の平均値よりも高く、一方で不始動の割合は災害事象全件の平均値よりも若干低くなっています。

2.3 異常の原因とその対策について

2011年（平成23年）の東日本大震災、2024年（令和6年）の能登半島地震、および調査した災害事象全件における異常発生原因について、比較した結果を【第3表】に示します。

第3表 平成23年東日本大震災と、令和6年能登半島地震における
非常用自家発電設備の異常発生原因

災害事象	原因*1										
	設備の 故障・ 異常	各系統の故障・異常			燃料 切れ	他設備 の異常	メンテ ナンス 不良	操作 ミス	その他	不明	
		冷却水	潤滑油	燃料							
東日本大震災	15	10	3	4	125	7	23	5	31	10	233
	6%	4%	1%	2%	54%	3%	10%	2%	13%	4%	100%
令和6年能登 半島地震	1	2	0	1	5	0	1	2	0	0	12
	8%	17%	0%	8%	42%	0%	8%	17%	0%	0%	100%
調査した災害 事象全件	75	69	30	50	259	42	75	11	103	70	784
	10%	9%	4%	7%	35%	6%	10%	2%	14%	10%	107%

* 1 上段は件数、下段は異常発生件数に対する割合を示す。1つの異常に複数の原因が含まれている事象がある。

2011年（平成23年）の東日本大震災、および2024年（令和6年）の能登半島地震は共に、燃料切れが災害事象全件の平均値よりも高い割合で発生しています。これは、他の災害事例よりも停電が長時間であったこと、交通障害などにより燃料入手が困難であったことが考えられます。事業者においては、非常用自家発電設備の連続運転可能時間を考慮すると共に、災害時の燃料入手についても検討しておくことが肝要です。また、大規模災害発生時の燃料入手ルートの確保については、自治体など地域毎での検討が望まれます。

「その他」の区分には、浸水被害を含めており、東日本大震災の「その他」31件の内、24件は津波によるものです。また、調査した災害事象全件の「その他」103件の内、45件は、2019年（令和元年）の東日本台風（台風第19号）における河川氾濫による浸水被害によるものです。

浸水被害を軽減するためには、令和2年に、国土交通省と経済産業省で取りまとめた「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン」などを参考に、浸水対策を充実することが有効であると考えられます。

操作ミスには、非常用自家発電設備の定期点検後の自動運転モードへの戻し忘れや、バッテリスイッチの投入忘れなどがあり、メンテナンス不良には、蓄電池や冷却用ファンベルトの劣化などの不具合い事例があります。浸水などの外的要因を除くと、メンテナンス不良・操作ミスによる異常が多く、自家発電設備の故障・異常に分類している中にも、適切なメンテナンスにより回避できたと考えられる事例があります。

運転マニュアルや点検マニュアルの整備による運転操作、およびメンテナンスを担当する技術員の知識・技能の向上が望まれます。さらには、施設管理者においても定期点検結果を基づき、老朽した自家発電設備の更新を適切に判断することが求められます。

3. 課題の認識

前項の「2. 3」と一部重複しますが、これまでの災害発生時の調査結果などを踏まえ、今後の地震や台風等の自然災害発生に備えるための課題を以下に示します。

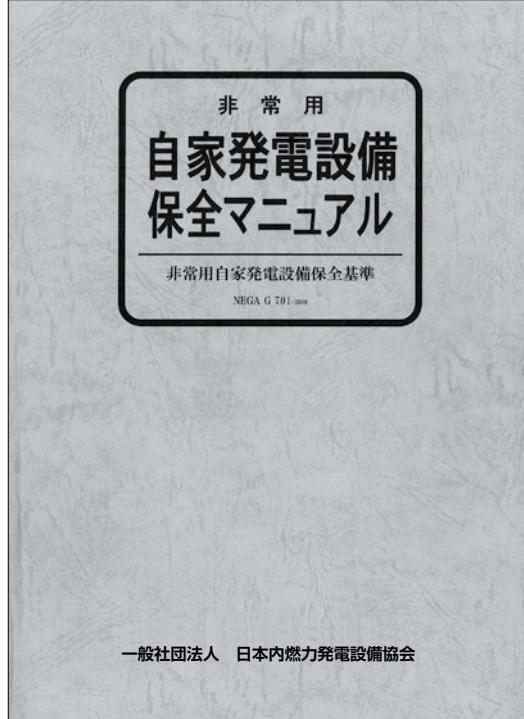
- (1) 防災設備の作動に要する非常用自家発電設備の燃料の備蓄は、最低限必要であり、長時間停電に対応した燃料の備蓄や、燃料の優先的な入手方法や搬送手段を確保する必要があります。また、燃料切れにより、燃料配管等に混入する空気の除去が必要になる場合もあります。燃料補給時の注意事項等も理解しておく必要があります。
- (2) 燃料には、A重油や軽油が多く用いられます。しかし、長期保管により、燃料タンク内でのスラッジ堆積・水分凝縮による燃料タンク内壁腐食が生じることにより、燃料フィルタが詰まり、原動機の始動不良につながる場合があります。定期的に燃料の性状、燃料タンク内のスラッジの有無などを確認し、著しい変質やスラッジ等が生じている場合には、燃料を入れ替える必要があります。
- (3) 非常用自家発電設備から電力供給できる負荷には制限があること。また、長時間停電時には燃料油量、潤滑油量、冷却水系統、制御電源系統などにより、自家発電設備の連続運転可能時間に制限があることを認識しておく必要があります。建物内の配管類（燃料、冷却水、給排気等）や、電気設備類（配線、遮断器、切替器、制御電源等）が損傷、もしくは故障等をしていると、自家発電設備の稼働や電力供給が不可能になる可能性があるため、配管や設備の耐震性の確保、および日常のメンテナンスが必要となります。

また、災害により建物内の配線等が損傷すると、停電後の非常用自家発電設備からの電力供給や、常用電源の復電に際して、通電による電気火災発生等の「二次災害」の危険性もあります。

- (4) 商用電源が停電と復電を繰り返す場合もあり、非常用自家発電設備が短時間に停止、および再始動となる可能性があるため、これに対応した制御方法や応急体制が必要となります。
- (5) 電気主任技術者が常駐していないことも多く、常駐している技術員が上記に対応できる教育を受け、十分な知識、および技能を有しておく必要や、もしくは緊急対応できる応急体制を構築しておく必要があります。
- (6) 浸水のおそれがある場所に非常用自家発電設備が設置されている場合は、自治体等が作成したハザードマップ等を確認し、自家発電設備の機能の確保に必要な措置を講じる必要があります。

以上





非常用
**自家発電設備
保全マニュアル**
非常用自家発電設備保全基準
NEGA G 701-2019
一般社団法人 日本内燃力発電設備協会

税込価格 一般6,600円

保全マニュアルに掲載されたチェック項目を踏まえて、自家発電設備に精通している「専門技術者」が発電設備の法令点検を6か月毎、1年毎に実施しています。
なお、その証しとして、点検済証を貼付しています。

半年点検済証



1年点検済証



お求めは 総務部
☎ 03-5439-4391