

感震ブレーカー等の性能評価 ガイドライン

平成27年2月

大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会

< 目次 >

はじめに	1
1. 大規模地震に伴う電気に起因する火災について	3
1.1. 過去の大規模地震に伴う電気に起因する火災	3
1.2. 電気に起因する出火の可能性のある主な部位	4
1.3. 地震時の電気に起因する主な出火状況	6
2. 感震ブレーカー等の種類と出火予防が期待される範囲	8
2.1. 分電盤タイプ	8
2.2. コンセントタイプ	10
2.3. 簡易タイプ	12
(参考) 総合タイプ	14
3. 性能評価項目とタイプ別の特徴	16
3.1. 性能評価項目	16
3.2. タイプ別の特徴	19
3.3. 感震ブレーカー等の性能表示	20
3.4. タイプ別の感震ブレーカー等の主な想定ニーズ	24
4. 感震性能の評価試験について	26
4.1. 作動震度等について	26
4.2. 性能評価試験で用いる波形について	27
4.3. 加振方向と加振時間について	29
4.4. その他の入力波の扱いについて	29
5. 感震ブレーカー等の設置及び作動時における留意点等について	30
5.1. 各タイプ共通事項	30
5.2. その他の留意事項	33
(参考) 性能評価の流れ	35

※用語の使い方

本ガイドラインにおいて、「感震ブレーカー」は感震機能付きの分電盤を表し、「感震ブレーカー等」は、上記のほか、コンセントタイプや簡易タイプを含め、地震の揺れを感知し電力供給を遮断する機器全般を示す(本文第2章参照)。

はじめに

地震火災の出火原因は時代とともに推移してきた。関東大震災(大正 12 年)では、かまどや七輪等からの出火、新潟地震(昭和 39 年)以後は、ガス・石油機器関係の出火が多く見られるなど、使用している火気器具や燃料、エネルギー等の生活様式の変化と安全対策により、その出火原因も変化してきたといえる。

そして、近年の大規模地震発生時においては、電気を起因とする火災が多くみられるようになってきている。この点については、兵庫県南部地震(平成 7 年)においても火災の専門家等から指摘されてきたところであり、感震ブレーカー等の普及が一定の抑制効果を有する点についても提案がなされてきたところである。

しかしながら、その後、感震ブレーカー等の普及は大きくは進まず、東北地方太平洋沖地震(平成 23 年)においても、津波火災を除く地震の揺れによる出火の主な原因は電気に起因するものと考えられる旨の調査報告もなされている。

今般、東日本大震災の教訓を踏まえ、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法及び首都直下地震対策特別措置法が制定され、切迫性の高い南海トラフ地震及び首都直下地震について、それぞれ被害想定や国の基本計画等が策定されたところであるが、中でも首都直下地震については、木造住宅密集市街地における同時多発延焼火災等の危険性が改めて指摘され、人的・物的被害の軽減対策として、これまでの市街地整備事業や避難地・避難路の整備、延焼遮断帯の整備等の推進と合わせて、ソフト的な出火防止対策、特に感震ブレーカー等の普及に努めることとされた。

このため、内閣府、消防庁、経済産業省の連携のもと、「大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会」が開催され、まずは、様々な種類の感震ブレーカー等について、性能評価の考え方や設置にあたっての留意点等をガイドラインとしてとりまとめることとしたものである。

感震ブレーカー等の普及にあたっては、まずは、大規模地震時の同時多発火災の危険性を十分に周知し、また、近年の地震火災の主たる要因は電気によるものであることについて、国民の理解を促進することが重要である。その上で、本ガイドラインが、各種感震ブレーカーのメーカー等にあっては、より品質の高い製品開発に向けた方向性の確認と、各製品の性能評価、認証等にあたっての手引きとして、消費者にあっては、製品の信頼性の確認及び自らの住宅の特性やニーズに即した製品の選択、設置にあたっての留意点等を確認するための参考として、また、木造住宅密集市街地等における防災対策を検討する地方公共団体等にあっては、地域住民に信頼性の高い感震ブレーカー等の普及促進に向けた取組みを行う際の一助となることを期待するものである。

大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会

<委員>

座長	せきざわ 関澤	あい 愛	東京理科大学国際火災科学研究科 教授
	むろさき 室崎	よしてる 益輝	公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構 副理事長・研究調査本部長
	ひさだ 久田	よしあき 嘉章	工学院大学建築学部まちづくり学科 教授
	わかお 若尾	しんじ 真治	早稲田大学理工学術院 教授
	かとう 加藤	たかあき 孝明	東京大学生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター 准教授
	はだ 秦	やすのり 康範	山梨大学工学部土木環境工学科 地域防災・マネジメント研究センター 准教授
	いわみ 岩見	たつや 達也	独立行政法人建築研究所 住宅・都市研究グループ 主任研究員
	ひだ 飛田	えりこ 恵理子	特定非営利活動法人東京都地域婦人団体連盟 理事
	おちあい 落合	いさむ 勇	一般財団法人日本消防設備安全センター 企画研究部 部長
	やべ 谷部	たかゆき 貴之	一般社団法人日本電機工業会 技術部標準化推進センター 主任
	よしだ 吉田	しんじ 伸二	一般社団法人日本配線システム工業会技術委員会 委員長
	ふじくら 藤倉	ひでみ 秀美	一般財団法人電気安全環境研究所 業務管理部長・技術規格部長
	いとう 伊藤	よしのり 嘉則	一般財団法人建材試験センター 構造グループ総括リーダー代理
	そうだ 早田	あつし 敦	電気事業連合会 工務部長
	あべ 安部	みちお 美千夫	電気保安協会全国連絡会 技術部長

オブザーバー： 全国消防長会、東京消防庁、世田谷区、埼玉県、横浜市、茅ヶ崎市

事務局： 内閣府（防災）、総務省消防庁、経済産業省

1. 大規模地震に伴う電気に起因する火災について

1.1. 過去の大規模地震に伴う電気に起因する火災

近年の大規模地震時の火災の出火原因については、電気火災が支配的な要因であったものと想定されている。これまでの研究によると、兵庫県南部地震における出火原因のうち電気に起因する火災が占める割合は、出火原因が不明なケースを除くと約 61% (85/139 件) に達したものと考えられており^[a]、東北地方太平洋沖地震で津波火災を除き、本震の地震動に直接起因する火災要因については、電気関係が 65% (71/110 件)、余震、地震後の停電復旧、地震で破損した機器の使用による火災要因については、電気関係が 70% を占めるものと考えられている^[b]。

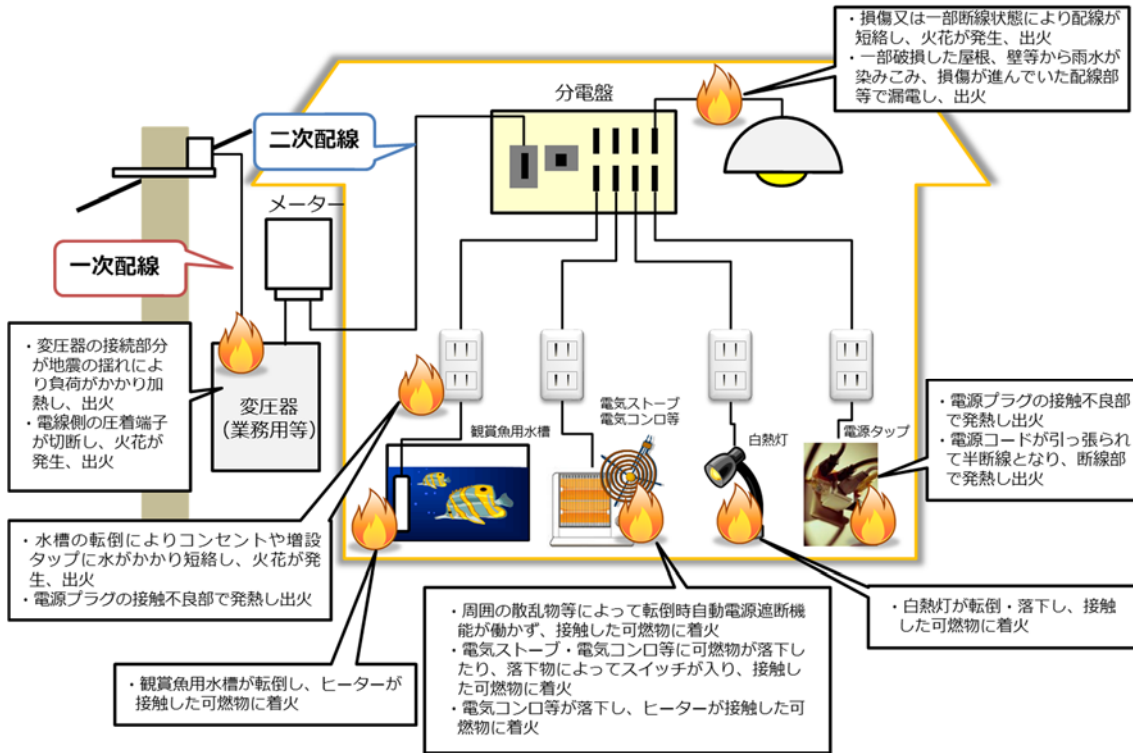
また、電気火災の内訳としては、電熱器具が最も多くを占め、兵庫県南部地震では、電熱器具 50% (42/85 件)、配線・配線器具 29% (25/85 件)、電気機器・装置 20% (17/85 件) であり^[a]、東北地方太平洋沖地震における電気火災 71 件の内訳は、電気器具 34 件、電気配線・コンセント 23 件、電気設備 14 件であった^[b]。

^a 消防科学総合センター：地震時における出火防止対策のあり方に関する調査検討報告書, 1998

^b 日本火災学会地震火災専門委員会における調査結果(2014年9月現在)に基づく(岩見委員提供)

1.2. 電気に起因する出火の可能性のある主な部位

過去の大規模地震に伴う電気火災の発生事例を踏まえると、家屋等における電気に起因する出火は以下のような箇所で発生する可能性が考えられる（図表1）。



図表1 電気に起因する出火の可能性のある主な部位等

① 電気ストーブ・電気コンロ等

- ・ 地震動の大きさ・揺れの方向等によっては転倒時自動電源遮断機能が働かず、周囲の家具の転倒や散乱物等に接触し着火
- ・ 電気ストーブ・電気コンロ等に可燃物が落下したり、落下物によってスイッチが入り、接触した可燃物に着火
- ・ 電気コンロ等が落下し、ヒーターが接触した可燃物に着火

② 白熱灯

- ・ 白熱灯が転倒・落下し、接触した可燃物に着火

③ 観賞魚用ヒーター

- ・ 観賞魚用水槽が転倒・落下し、ヒーターが接触した可燃物に着火

(現在市販されている観賞魚用ヒーターには、異常過熱を検知し、通電を停止する安全装置を備えたものが多いが、古い製品には備わっていない場合がある)

④ 電源コード

- ・ 落下物・転倒物等により電源コードが損傷・短絡し、接触した可燃物に着火
- ・ 電源コードが引っ張られて半断線となり、断線部で発熱し出火

⑤ コンセント

- ・ 水槽の転倒によりコンセントや増設タップに水がかかり短絡し、火花が発生、出火
- ・ 電源プラグが接触不良となり、プラグ部で発熱し出火

⑥ 屋内配線

- ・ 損傷又は一部断線状態により配線が短絡し、火花が発生、出火
- ・ 一部破損した屋根、壁等から雨水が染みこみ、損傷が進んでいた配線部等で漏電し、出火

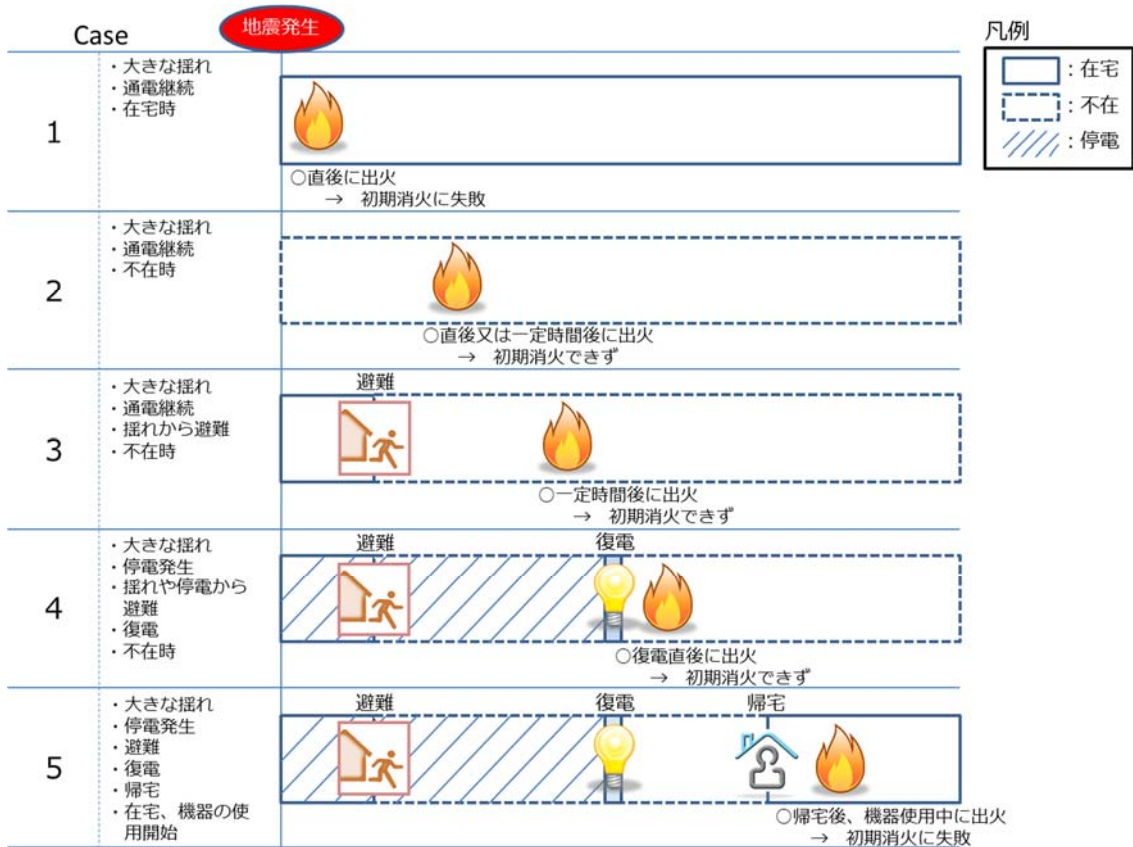
⑦ 変圧器

- ・ 変圧器の接続部分が地震の揺れにより負荷がかかり過熱し、出火
- ・ 電線側の圧着端子が切断し、火花が発生、出火

1.3. 地震時の電気に起因する主な出火状況

大規模地震時における電気に起因する主な出火状況は、以下のように整理できる（図表2）。

感震ブレーカー等は、1～4のケースについて一定の有効性を有するものと考えられるが、例えばケース5のような電気の使用開始後に出火する場合には、効果が認められないものと考えられる。



図表2 地震時の電気に起因する主な出火状況

ケース1 在宅中に大きな揺れが発生し、通電中の電熱器具の転倒や可燃物の落下・接触、配線の損傷による短絡や漏洩ガスへの引火等により、直後に出火したが、初期消火に失敗し、出火に至るケース。

ケース2 外出中で不在時に大きな揺れが発生し、通電中の観賞魚用水槽等の転倒による過熱や、家具の転倒等による通電・可燃物の接触、配線の損傷による短絡等により、直後又は一定時間後に出火したが、不在のため初期消火ができずに、出火に至るケース。

ケース3 在宅中に大きな揺れが発生し、避難した後の不在時に、通電中の観賞魚用水槽等の転倒による過熱や、家具の転倒等による通電・可燃物の接触、配線の損傷による短絡等により、一定時間後に出火したが、不在のため初期消火ができずに、出火に至るケース。

ケース4 在宅中に大きな揺れが発生し、直後に停電が発生したことから、通電中の電熱器具の転倒や可燃物の落下・接触、配線の損傷状況等が確認できず、又は電源を遮断する余裕がなく避難した後、不在時に停電が復旧し出火したが、不在のため初期消火ができずに、出火に至るケース。一般的に「復電火災」「通電火災」と呼ばれるケース。

ケース5 在宅中に大きな揺れが発生し、同時に停電が発生したため、一旦避難した後に停電が復旧したことから帰宅。電気の使用を再開したものの、地震に伴う配線の損傷等に気づかずに出火したが、初期消火に失敗し、出火に至るケース。

2. 感震ブレーカー等の種類と出火予防が期待される範囲

感震ブレーカー等には様々な種類があるが、それらの仕様・機能、出火予防が期待される範囲等については、概ね以下のように整理することができる。

2.1. 分電盤タイプ

分電盤タイプは、分電盤に内蔵されたセンサーによって揺れを感知し、ブレーカーを落として電力供給を遮断するタイプである。

一般社団法人日本配線システム工業会において「感震機能付住宅用分電盤ガイドライン JWDS0007 付 2」（以下「JWDS0007 付 2」という。）が定められており、自主認証がなされている。

当該製品の設置には電気工事士による電気工事が必要である。

分電盤タイプは、その機能に応じて「基本型」「バリアフリー型」「増設型」に細分化することができる。

「基本型」は、分電盤タイプの標準的な仕様であり、分電盤に内蔵されたセンサーによって揺れを感知した後、一定時間後（通常の場合3分後）にブレーカーが落ち、電力供給が遮断されるものである。建物の中にいる人々は、当該待機時間において、建物からの避難や電気製品の電源を切る等の安全確保を行うことが可能である。

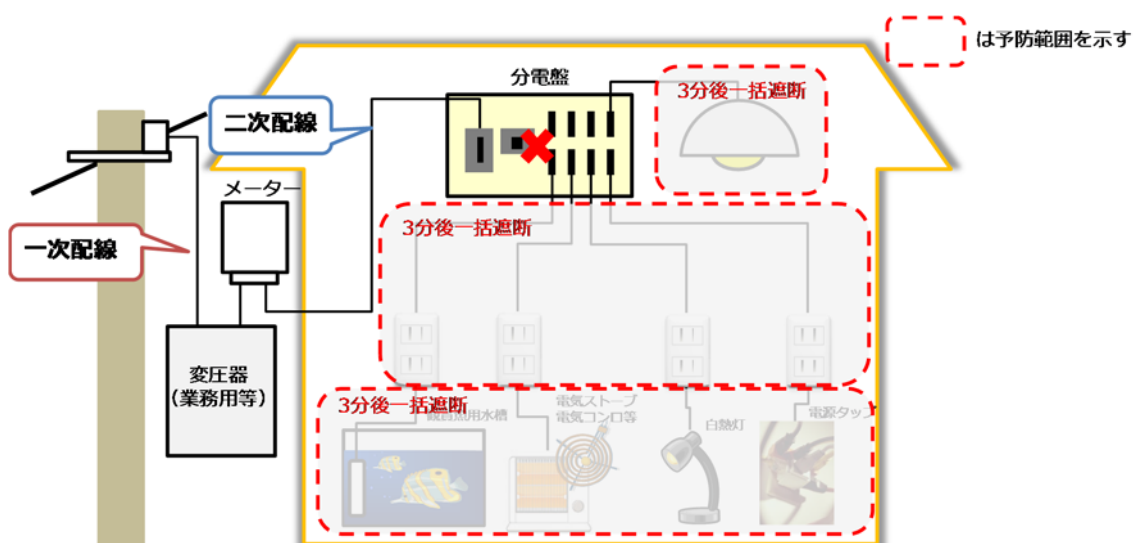
「バリアフリー型」は、「基本型」の機能に加えて、例えば、電力供給の遮断前に分電盤が設置された場所とは別の任意の居室等において、事前に音声により警告を発する子機を設けたり、安全確認後、当該子機より分電盤の感震遮断動作を中断したりするなど、バリアフリーの機能が付加されているタイプである。

「増設型」は、感震遮断機能のない既存の分電盤に感震リレーを外付けするものであり、漏電ブレーカーが内蔵されているタイプに増設をすることが可能である。増設された感震リレーに内蔵されたセンサーが揺れを感知し、接続された既設分電盤の漏電ブレーカーを作動させることで電力供給を遮断する機構となっている。

<出火予防が期待される範囲>

「分電盤タイプ」の感震ブレーカーの設置により、電気火災の予防が期待される範囲の概念図を図表3に示す。

分電盤以降の電力供給が一括して遮断されることから、予防範囲は、各電熱器具等のほか、電源コード、コンセント及びブレーカー以降の屋内配線全般となる。



出火予防範囲	屋外 (変圧器等)	屋内配線	コンセント	電源 コード	電熱器具等
	×	○	○	○	○

※○は予防範囲対象、×は対象外を示す

図表3 分電盤タイプの出火予防範囲の概念図

2.2. コンセントタイプ

コンセントに内蔵されたセンサーが揺れを感知し、当該コンセントからの電力供給のみを遮断するタイプの機器である。

ユーザーが地震時に電力供給を遮断するコンセントを選択することができるが、当該製品が設置されていないコンセントについては、通電が継続される。例えば、住宅内において、特に出火の危険性の高い電熱器具が接続されているコンセントを中心に設置し、避難用の照明や在宅用医療機器等、地震時においても電力供給が必要な機器への電力供給を継続するものである。

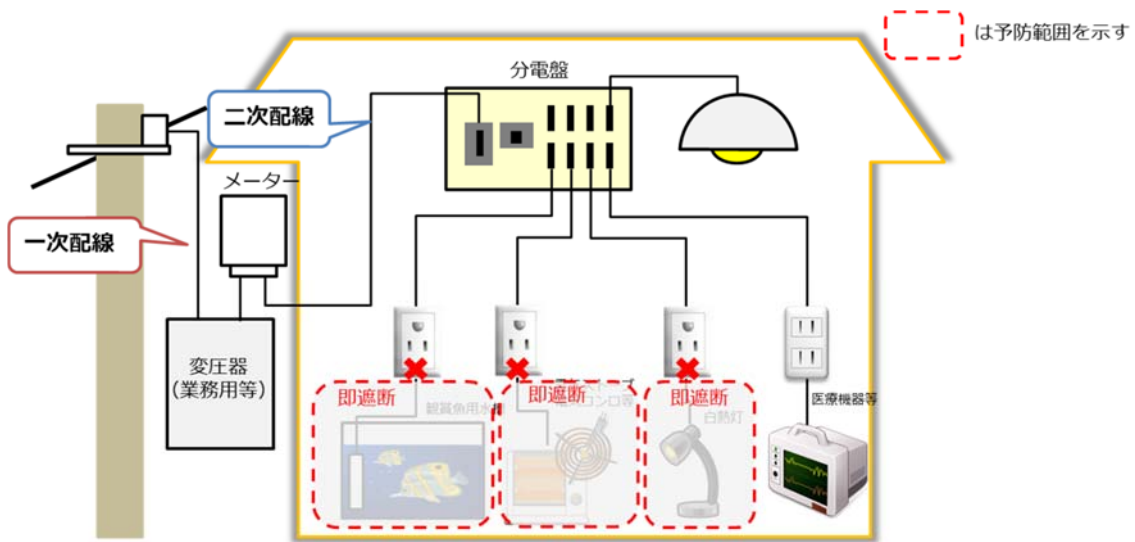
電気工事が必要な埋込型と、コンセントに差し込むだけのタップ型が市販されている。

また、感震センサー（親機）と通電を遮断するコンセント（子機）が分離され、親機から複数の子機に対して通信により遮断信号を発信し、複数のコンセントにおける電力供給を遮断することが可能なタイプの製品も市販されている。

<出火予防が期待される範囲>

「コンセントタイプ」による電気火災の予防が期待される範囲の概念図を図表4に示す。

「コンセントタイプ」が設置された各コンセントに接続している電熱器具等への電力供給のみを即遮断する一方、未設置のコンセントへの電力供給は維持される。そのため、予防範囲は、「コンセントタイプ」に接続された電熱器具等、各電熱器具等からの電源コード及びコンセントとなる。一方で、コンセントまでの屋内配線については予防の対象外となる。



出火予防範囲	屋外 (変圧器等)	屋内配線	コンセント	電源 コード	電熱器具等
	×	×	○ (設置個所 のみ)	○ (設置個所 のみ)	○ (設置個所 のみ)

※○は予防範囲対象、×は対象外を示す

図表4 コンセントタイプの出火予防範囲の概念図

2.3. 簡易タイプ

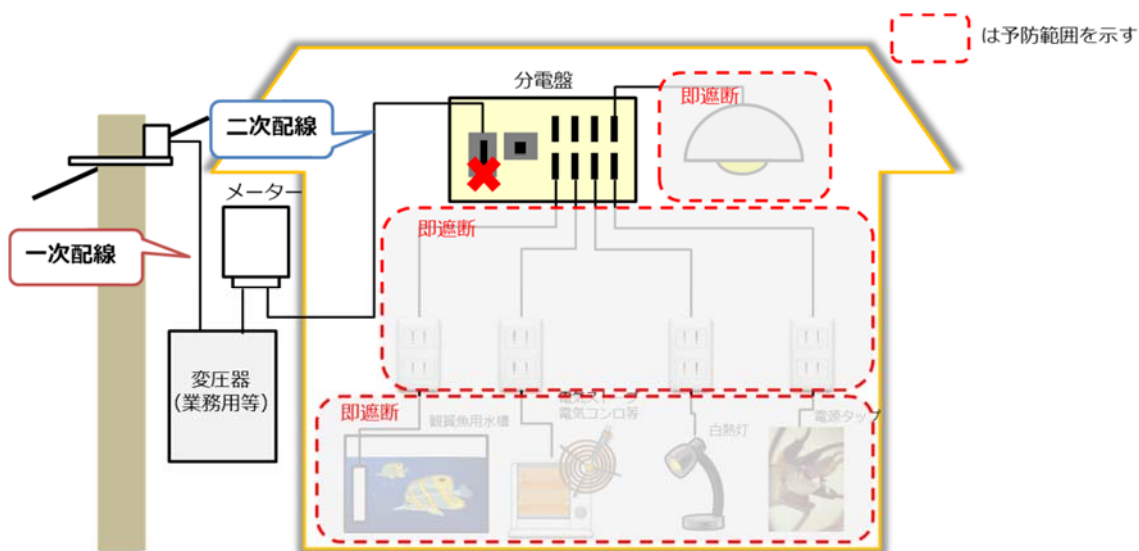
感震機能を持たない分電盤に、例えば、地震の揺れによる重りの落下や、感震センサーによるバンドの作動によりブレーカーのノブを操作し、電力供給の遮断を補助する器具である。揺れの感知と同時に作動し、電力供給が遮断される。

器具の取付けにあたり電気工事は不要であり、ユーザーにより比較的容易に設置することが可能である。

<出火予防が期待される範囲>

「簡易タイプ」による電気火災の予防が期待される範囲の概念図を図表5に示す。

「簡易タイプ」は、簡易な感震機構により既設のブレーカーのノブを作動させる補助器具であることから、予防範囲は「分電盤タイプ」と同様に、各電熱器具等のほか、電源コード、コンセント及びブレーカー以降の屋内配線全般となる。



出火予防範囲	屋外 (変圧器等)	屋内配線	コンセント	電源 コード	電熱器具等
	×	○	○	○	○

※○は予防範囲対象、×は対象外を示す

図表5 簡易タイプの出火予防範囲の概念図

(参考) 総合タイプ

分電盤タイプのうち、今後、開発が期待される感震ブレーカーとして、建物全体にわたり回線毎の電力供給の遮断の有無や遮断までの時間を選択できる機能を持つタイプであり、本ガイドラインでは総合タイプと呼称する。

例えば、電熱器具等、多様な電気機器が接続される可能性の高いコンセントについては即時の遮断を行う一方で、避難上必要な照明等については一定時間後での遮断、また災害時においても通電を継続することが必要な在宅用医療機器等については、当該配線を含め、別途、出火防止措置に配慮した上で、電力供給を遮断しない設定とすること等も考えられる。

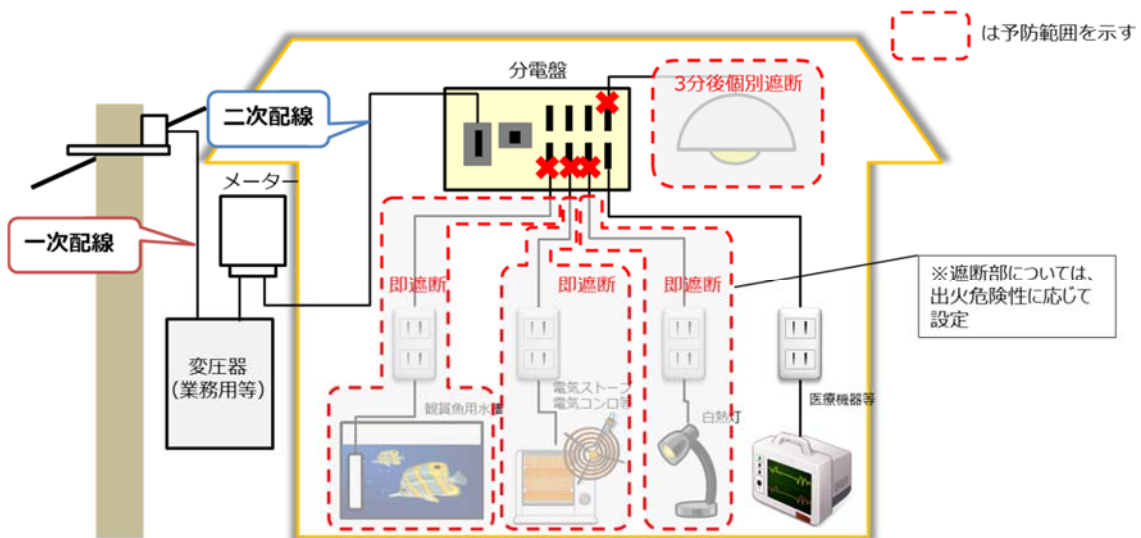
＜出火予防が期待される範囲＞

「総合タイプ」による電気火災の予防が期待される範囲の概念図を図表6に示す。

回線毎に電力の遮断の有無や遮断までの時間を設定できるタイプが開発された場合、大規模地震発生時に必要最低限の通電を確保した上で、その他の回線を遮断することが考えられる。

分電盤以降の電力供給が一括して遮断されることから、予防範囲は、通電を確保した回線以外の回線について、コンセントに接続された電熱器具等のほか、電源コード、コンセント及びブレーカー以降の屋内配線全般となる。

なお、通電が維持されている回線の屋内配線等については、出火防止について十分な配慮が必要である。



出火予防範囲	屋外 (変圧器等)	屋内配線	コンセント	電源 コード	電熱器具等
	×	○ (通電継続 回線を除く)	○ (通電継続 回線を除く)	○ (通電継続 回線を除く)	○ (通電継続 回線を除く)

※○は予防範囲対象、×は対象外を示す

図表6 総合タイプの出火予防範囲の概念図

3. 性能評価項目とタイプ別の特徴

第2章で整理したように、感震ブレーカー等の種類は多様であり、大規模地震時の電気に起因する出火を抑制するという基本性能のほか、作動時における建物の中にいる人々の避難の安全等を確保し、停電に伴う混乱・不安感を緩和するための機能が付加されたものもある。

ここでは、これらの基本性能、付加的な機能について整理するとともに、それぞれの製品の特徴を比較しやすくするための簡易な表示の方法等についてまとめる。

3.1. 性能評価項目

(1) 出火予防性能

「出火予防性能」は、感震ブレーカー等の本来の目的である、地震による強い揺れが発生した場合、当該揺れを感知し、建物内への通電を遮断することで、電気に起因する出火を抑制する基本性能である。

当該性能は、地震による揺れを感知し電力供給を遮断する感震遮断性能と、通電が遮断される範囲（予防範囲）から構成され、それぞれ以下のように評価できる。

① 感震遮断性能

「感震遮断性能」は、電熱器具や家具の転倒等に伴う出火の危険性のある地震動を感知し、通電の遮断機構が作動する性能である。

感震性能については、後述の標準試験又は簡易試験のいずれかの試験結果に基づき評価をすることができ、前者の方が閾値近傍における感震性能が高いが、相当程度大きな揺れに対しては両者とも揺れを感知し作動する性能を有するものと考えられ、出火予防の観点からは安全側の作動となる(第4章参照)。

遮断性能については、感震ブレーカー等に電力供給の遮断機構が内部化されている場合（コンセントタイプ、分電盤タイプ等）は設置に伴うばらつきが生じるおそれは小さいが、内部化されていない場合（簡易タイプ）には設置方法等による遮断の信頼性にばらつきが生じるおそれがあることから、当該遮断機構の違いを考慮した評価を行うことが考えられる。

② 予防範囲

「予防範囲」は、感震ブレーカー等の作動により通電が遮断される範囲である。

第2章で整理した通り、分電盤タイプ（総合タイプ）や簡易タイプのように、建物全体にわたり、電気機器や電源コード等からの出火を予防する効果がある製品と、コンセントタイプのように、当該製品に接続された電気機器等を対象として出火を予防する効果がある製品に大別される。前者は分電盤以降の通電を屋内配線を含めて遮断する効果があるが、コンセントタイプはコンセント以降の電気機器等への通電を遮断するタイプであることから、前者の方が予防範囲は広がる。

また、コンセントは建物内に多数設置されていることから、建物全体にわたり出火の危険性のある電気機器が設置されているコンセントを対象に対策が講じられている場合の方が、局所的に対策が講じられている場合よりも予防範囲は広がる。

（2）避難安全等確保機能

「避難安全等確保機能」は、感震ブレーカー等の作動による通電の遮断に伴い、建物の中にいる人々が混乱するおそれ等があることから、これらの不都合を緩和するための付加的な機能である。

当該機能は、例えば夜間に発災した場合においても建物の中にいる人々の避難に必要な照明等の一定の通電を確保する機能（照明確保機能）と、在宅用医療機器等の地震時においても継続的な通電が必要な回線の通電を選択的に保持するための機能（通電継続回線確保機能）に分けて整理することができる。

なお、前述の「出火予防性能」は、感震ブレーカー等が具備すべき必須の性能であることに対し、「避難安全等確保機能」は、利用者のニーズに即して選択が可能な付加的な機能であるが、感震ブレーカー等が非日常的な大きな揺れが発生した際に作動する機器であることに鑑みた場合、通電の遮断に伴う様々な不都合に対する利用者の不安感を緩和することは、中・長期的な感震ブレーカー等の普及率の向上にも資するものと考えられる。

① 照明確保機能

「照明確保機能」は、感震ブレーカー等が作動した場合にあっても、建物の中にいる人々の避難や建物内の安全確認に必要な最低限の照明を確保することが可能な機能である。

コンセントタイプのように、あらかじめ照明を通電遮断の対象外とする方法と、分電盤タイプのように一定の待機時間を確保する方法が考えられる。

なお、発災時の照明の確保については、感震ブレーカー等の設置の有無に関わらず、別途、停電時に作動する足元灯の設置等により対策を講じておく方法も考えられる（5.1.(2)参照）。

② 通電継続回線確保機能

「通電継続回線確保機能」は、在宅用医療機器等、大規模地震時においても通電の継続が必要な最低限の回線を確保、制御できる機能である。

例えば、電熱器具等が設置される可能性のあるコンセントについては即時遮断し、照明等については一定時間後に遮断、在宅用医療機器等については最低限度の通電を保持しておくといったような対応が考えられる。

コンセントタイプのように、あらかじめ在宅用医療機器等を通電遮断の対象外とする方法と総合タイプのように個別回線毎に制御を行う方法が考えられる。

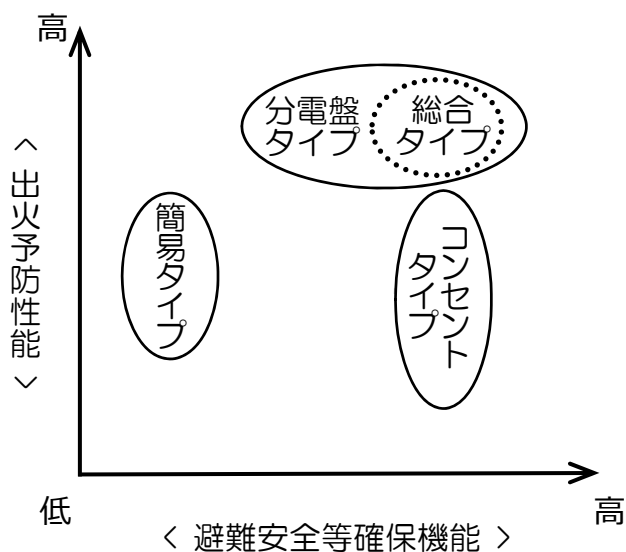
3.2. タイプ別の特徴

3.1. の項目について、各タイプを比較した場合、概ね図表7のような特徴を有する。

簡易タイプは、適切に設置された場合、一定の出火予防効果が期待されるが、建物全体にわたり一斉に通電が遮断されることから、停電に伴い建物の中にいる人々の避難等に支障が生じるおそれがある。

コンセントタイプは、通電を遮断する電熱器具等に対して選択的に設置することから、通電の遮断に伴う不都合が生じるおそれは小さいが、建物内の十分な範囲に渡り設置されない場合、出火予防が図られる範囲についても限定的となる。

分電盤タイプは、電気工事の有資格者により設置され、感震性能、通電遮断の安定性も高く、加えて通電の遮断までに待機時間が設定されているなど、建物の中にいる人々の避難等に対しても一定の安全確保がなされており、バランスのとれた性能を有している。



図表7 各タイプ別の性能の特徴

3.3. 感震ブレーカー等の性能表示

3.1.の性能評価項目について、感震ブレーカー等の設置者が自らのニーズに即した製品を比較的容易に選別することを補助するため、各製品についての簡易な表示方法を図表8に整理する。

また、当該表示を各製品に当てはめた場合の表示例を図表9にまとめる。

＜感震ブレーカー等の性能評価項目＞

I. 出火予防性能【必須項目】

(1) 「感震遮断性能」の評価区分 (4.2. 参照)

- ★ : 感震性能を簡易試験により確認 (遮断機構が内部化されていないタイプ)
- ★★ : 感震性能を標準試験により確認 (遮断機構が内部化されていないタイプ)、又は感震性能を簡易試験により確認 (遮断機構が内部化されているタイプ)
- ★★★ : 感震性能を標準試験により確認 (遮断機構が内部化されているタイプ)

(2) 「予防範囲」の評価区分

- ★ : 部分的に通電を遮断する場合
- ★★ : 全館 (屋内配線を除く) を対象に通電を遮断する場合
- ★★★ : 全館 (屋内配線を含む) を対象に通電を遮断する場合

II. 避難安全等確保機能【選択項目】

(1) 「照明確保機能」の評価区分

- : 避難等に必要な照明の確保ができない場合
- 可 : 避難等に必要な照明の確保ができる場合

(2) 「通電継続回線確保機能」の評価区分

- : 回線毎の通電の制御ができない場合
- 可 : 回線毎の通電の制御ができる場合

＜感震ブレーカー等の性能表示イメージ＞

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	「★」～ 「★★★」
	予防範囲	「★」～ 「★★★」
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	「可」 又は「—」
	通電継続 回線確保	「可」 又は「—」

図表 8 感震ブレーカー等の性能表示例

＜タイプ別の感震ブレーカー等の性能表示例＞

(1) 簡易タイプ

① 感震性能を簡易試験により確認した場合

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★
	予防範囲	★★★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	—
	通電継続 回線確保	—

② 感震性能を標準試験により確認した場合

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★
	予防範囲	★★★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	—
	通電継続 回線確保	—

(2) コンセントタイプ

① 感震性能を簡易試験により確認した場合 (製品単体)

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★
	予防範囲	★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	可
	通電継続 回線確保	可

② 感震性能を標準試験により確認した場合 (製品単体)

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★★
	予防範囲	★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	可
	通電継続 回線確保	可

③ 感震性能を標準試験により確認した場合（全館を対象に設置）

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★★
	予防範囲	★★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	可
	通電継続 回線確保	可

(3) 分電盤タイプ

○ 日本配線システム工業会認証品（JWDS0007 付 2 に基づく）

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★★
	予防範囲	★★★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	可
	通電継続 回線確保	—

(参考) 総合タイプ

○ 全館を対象に回線毎の通電の制御が可能な場合

出火予防性能 【必須項目】	感震遮断	★★★
	予防範囲	★★★
避難安全等 確保機能 【選択項目】	照明確保	可
	通電継続 回線確保	可

図表 9 タイプ別の性能表示の例

3.4. タイプ別の感震ブレーカー等の主な想定ニーズ

3.3. で整理した各タイプの特徴について、図表 10 にまとめる。

	性能・機能				主な特徴				備考	
	出火予防性能【必須項目】		避難安全等確保機能【選択項目】		価格	電気工事	作動の信頼性	復旧のしやすさ		
	感震遮断	予防範囲	照明確保	通電継続 回線確保						
簡易タイプ	(簡易試験)	★	★★★★	—	—	安価	不要	やや低くばらつきのおそれ	やや困難	<ul style="list-style-type: none"> 感震性能にやや劣り、ユーザー自ら取付けることから、設置方法に伴う作動の信頼性にばらつきが生じるおそれがある。 既設分電盤の形状によっては、取付け困難な場合がある。 揺れと同時に建物内の通電が一斉に遮断されることから、別途、避難用の照明等の確保が必要。
	(標準試験)	★★★	★★★★	—	—	安価	不要	高いがばらつきのおそれ	やや困難	<ul style="list-style-type: none"> 感震性能は高いが、ユーザー自ら取付けることから、設置方法に伴う作動の信頼性にばらつきが生じるおそれがある。 既設分電盤の形状によっては、取付け困難な場合がある。 揺れと同時に建物内の通電が一斉に遮断されることから、別途、避難用の照明等の確保が必要。
コンセントタイプ	(簡易試験) (単体設置)	★★★	★	可	可	比較的安価	必要な場合あり	やや低い	容易	<ul style="list-style-type: none"> 単体の設置の場合は比較的安価。電気工事が不要なタイプ（コンセント差込型）と必要なタイプ（コンセント埋込型）の両者がある。 感震性能にやや劣るが、設置方法による作動の信頼性のばらつきが小さい。 電気製品の種別、レイアウトの変更等に応じた効果的な設置、継続的な対応が必要。 作動時においても照明等の通電は確保されることから、通電の遮断に伴う避難等の支障は小さい。
	(標準試験)	★★★★	★	可	可	比較的安価	必要な場合あり	高い	容易	<ul style="list-style-type: none"> 単体の設置の場合は比較的安価。電気工事が不要なタイプ（コンセント差込型）と必要なタイプ（コンセント埋込型）の両者がある。 感震性能が高く、設置方法による作動の信頼性のばらつきが小さい。 電気製品の種別、レイアウトの変更等に応じた効果的な設置、継続的な対応が必要。 作動時においても照明等の通電は確保されることから、通電の遮断に伴う避難等の支障は小さい。

	性能・機能				主な特徴				備 考
	出火予防性能 【必須項目】		避難安全等確保機能 【選択項目】		価格	電気工事	作動の 信頼性	復旧の しやすさ	
	感震遮断	予防範囲	照明確保	通電継続 回線確保					
全館設置 (標準試験)	★★★★	★★	可	可	高価	必要な 場合あり	高い	容易	<ul style="list-style-type: none"> ・建物全体を対象に設置する場合は比較的高価。電気工事が不要なタイプ（コンセント差込型）と必要なタイプ（コンセント埋込型）の両者がある。 ・感震性能が高く、設置方法による作動の信頼性のばらつきが小さい。 ・レイアウトの変更等への継続的な対応の必要性が小さい。 ・作動時においても照明等の通電は確保されることから、通電の遮断に伴う避難等の支障は小さい。
分電盤タイプ (標準試験)	★★★★	★★★★	可	—	高価	必要	高い	やや困難	<ul style="list-style-type: none"> ・分電盤全体を交換する場合は比較的高価。既設の分電盤に増設する場合は比較的安価。電気工事が必要。 ・感震性能が高く、専門工事業者による設置も含め、作動の信頼性が高い。 ・感震後、通電の遮断までに一定の待機時間が設定されており、避難等の支障が生じるおそれが小さい。 ・遮断機が作動する前に停電した場合は、復電時に自動遮断する機能が備わっている。 ・待機時間後には、建物全体にわたり通電が遮断されることから、在宅用医療機器等、通電を継続する必要性の高い回線の確保はできない。
総合タイプ	★★★★	★★★★	可	可	—	必要	高い	—	<ul style="list-style-type: none"> ・電気配線の設計段階から導入を考慮する必要があるが、分電盤タイプの設置費用に、回線の複数化に伴う費用が必要。 ・感震性能が高く、専門工事業者による設置も含め、作動の信頼性が高い。 ・感震後の通電の遮断に対して、回線毎に、即時遮断、一定時間後の遮断、通電の維持を制御することが可能であり、避難等の支障や通電の遮断に伴う不都合が生じるおそれが小さい。 ・中・長期的な視点から、防災性の高い住宅等の標準的な仕様として、今後の開発・普及が期待。

図表 10 タイプ別感震ブレーカー等の主な特徴

4. 感震性能の評価試験について

4.1. 作動震度等について

前節で整理した性能評価項目のうち、感震性能の評価試験において用いる地震波形の震度は、作動確認では震度5強相当、不作動確認では震度4相当とする。

震度5強は、気象庁の震度階級（図表11）では、「棚にある食器類や書棚の本で、落ちるものが多くなる。テレビが台から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。」となっており、発火源となる電熱器具等が台や棚から落下したり、家具の転倒等に伴い可燃物が電熱器具等に接触する危険性が高い震度である。

一方、震度4は、「電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。」となっており、発火源となる電熱器具等が台や棚から落下したり、家具の転倒等に伴い可燃物が電熱器具等に接触する危険性が低い震度である。

震度階級	屋内の状況
0	—
1	—
2	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。
3	棚にある食器類が音を立てることがある。
4	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。
5弱	電灯などのつり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。
5強	棚にある食器類や書棚の本で、落ちるものが多くなる。テレビが台から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。
6弱	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものがある。ドアが開かなくなることがある。
6強	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが多くなる。
7	固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたり、飛ぶこともある。

図表 11 気象庁の震度階級

4.2. 感震性能評価試験で用いる波形について

感震性能の評価試験で用いる地震の波形については、性能試験の再現性、安定性の高さ等から、一定の加速度と周期を持つ正弦波とする（図表 12）。

この場合の加速度及び周期は、気象庁による周期及び加速度と震度（理論値）の関係（図表 13）、木造住宅等の固有周期、JWDS0007 付 2 等を勘案し、作動確認は、加速度 250gal：周期 0.3, 0.5, 0.7 秒の 3 種類の揺れ、不作動確認は、加速度 250gal：周期 0.1 秒と加速度 80gal：周期 0.3, 0.5, 0.7 秒の 4 種類の揺れにより確認することを標準試験とする。

ただし、簡易タイプ及びコンセントタイプについては、

- ・ ユーザーによる設置が可能なタイプもあり、設置に伴う作動精度の確保に一定の限界を有する場合は想定されること
- ・ 簡易な感震機構を有する場合、感震精度の確保に一定の限界を有する場合は想定されること
- ・ ただし、閾値近傍における感震精度に一定の限界がある場合についても、相当程度の地震動においては所期の作動が期待され、電気に起因する出火を予防する効果が認められること

などから、作動確認は、加速度 250gal：周期 0.5 秒、不作動確認は、加速度 80gal：周期 0.3 秒の簡易試験により確認することができるものとする。

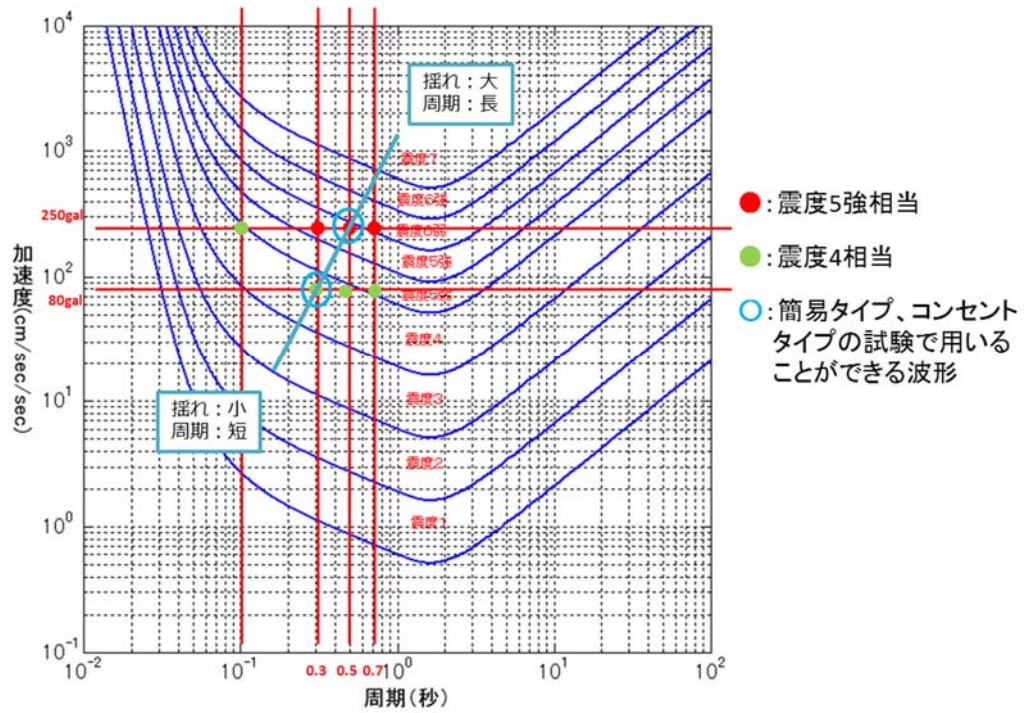
これは、

- ・ 一般的に震度が小さい地震動は周期が短い成分が多く、震度が大きくなるに従い周期が長い成分が増す傾向があること
- ・ 同一の周期を用いた振動試験を避けることで、製品のもつ固有周期との共振による不自然な作動・不作動結果を排除することが望ましいこと
- ・ 上記 2 点を勘案した場合、当該波形は、標準的な作動・不作動試験において用いる波形のうち、震度 5 強相当、震度 4 相当の代表的な組み合わせであること

を考慮したものである。

	標準試験		簡易試験	
	加速度(gal)	周期(秒)	加速度(gal)	周期(秒)
作動確認	250	0.3,0.5,0.7	250	0.5
不作動確認	80	0.3,0.5,0.7	80	0.3
	250	0.1		

図表 12 感震性能の評価試験区分



図表 13 周期及び加速度と震度（理論値）との関係

(均一な周期の振動が数秒間継続した場合（気象庁HP「震度と加速度」に一部加筆）)

4.3. 加振方向と加振時間について

加振方向は、水平方向の前後・左右のそれぞれについて確認する。

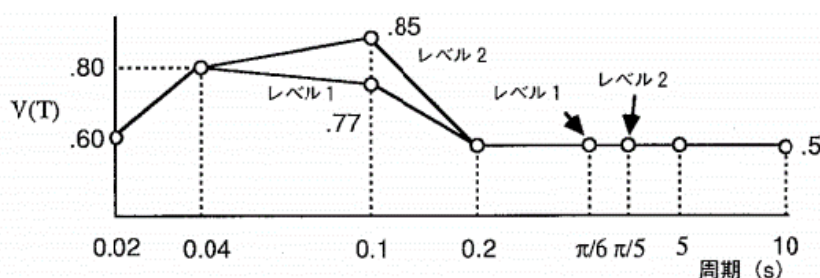
加振時間は、実際の地震の継続時間等を考慮し、作動・不作動試験において定められた加速度を10秒間継続し確認することとする。

4.4. その他の入力波の扱いについて

(1) 上下動の扱いについて

上下動に対する感震センサーを有する製品など、4.3.の水平地震動を用いた試験によっては所要の性能評価を行うことが困難な場合については、性能要求がなされている作動・不作動の各水平地震動の加速度の半分を上下動（鉛直地震動）成分に入力して評価することも考えられる。

これは、例えば、日本建築センターによる工学的基盤での水平動成分に対する上下動成分の係数（図表14）をみると、0.5～0.85（0.2秒より長周期側では0.5）となっていること等を考慮したものである。



図表14 工学的基盤での上下動成分係数V(T)

一般財団法人日本建築センター、設計用入力地震動作成手法技術指針（案）本文解説編、p.52

(2) 正弦波以外の波形の扱いについて

正弦波以外の波形、例えば、過去地震の観測波や建築基準法に基づく告示波、BCJ-L1波・L2波等を用いての作動実験については、感震性能を補足的に確認する方法として、製品の製造者等が実施することを妨げないが、特異な位相においてのみ作動する状況を排除できないことから、本ガイドラインにおける性能評価の対象外とする。

5. 感震ブレーカー等の設置及び作動時における留意点等について

5.1. 各タイプ共通事項

(1) 作動精度について

実際の地震時における感震ブレーカー等の作動状況は、地震時の当該地域の代表的な計測震度に関わらず、当該建物の立地特性や地盤の状況、建物の構造や耐震・免震性能、居室の存する階層といった敷地や建物の状況によっても大きく異なる。さらに、建物内における感震ブレーカー等の設置場所は、分電盤が設置されている場所のみならず、コンセントプラグの場所や居室の壁等にセンサーが設置される場合もあり、それぞれの場所における揺れは、設置される壁の剛性や開口部の場所を含めた居室のレイアウト等によっても異なり、発生した地震の揺れの方向によっても異なることが想定される。このため、感震ブレーカー等の設置状況によっては、各地の発表震度が設定作動震度よりも小さい場合でも作動したり、逆に大きい場合でも作動しなかったりする場合も想定される。

実際の地震時における感震ブレーカー等の作動は、必ずしも各地の計測震度分布と同等に作動するものではなく、それぞれの家屋の特性等に応じて、屋内において家具の転倒等が生じる程度の大きな揺れが発生した場合に、電熱器具等への通電が遮断されることを期待するものである点について、設置者における理解と周知を図る必要がある。

なお、設置にあたっては、十分な剛性を有しない壁への設置や生活振動による誤作動の発生等により、製品に対する信頼性を損ねることなどがないように留意する必要がある。

(2) 停電時の照明の確保について

本来、大規模地震が発生した場合、感震ブレーカー等の設置の有無に関わらず、発電所や送配電設備の被災等により、被災地域において大規模な停電が発生する可能性がある。この他、地震災害以外の豪雨や降雪等によっても停電が発生する可能性があることも考慮し、一般的な防災対策として、停電時に作動する足元灯の設置や寝室に懐中電灯を常備しておく、最低限の照明を確保するため例えば携帯電話を枕元に置いておくなど、各家庭における防災上の備えを講じておくことが望ましい。

このような一般的な防災意識の維持に努めつつ、例えば簡易タイプの感震

ブレーカー等については、大規模地震時に即時に一括して電気の供給が遮断され、夜間においては廊下・階段等を含めた照明が使用できず、加えて大きな揺れにより家具等が散乱していることも想定されることから、設置者においては上記のような備えのほか、屋内の暗所での移動時に散乱したガラス片等で怪我をすることのないようにスリッパ等を用意したり、高所に設置された分電盤の操作を容易とするための安定した台座の確保等についても配慮をしておくことが望ましい。

(3) 復電時の安全確保について

大きな揺れに伴い感震ブレーカー等が作動し、揺れが収まった後に電気の使用を再開する際には、

- ① ガス漏れ等が発生していないことを十分に確認すること。ガスの臭い等が感じられる場合には復電操作を行わず、仮に復電操作をした場合であっても、電灯のスイッチの操作やコンセントの抜き差し等を行わず、メーターガス栓を閉め、速やかにガス会社に連絡をすること。
 - ② 建物内の電気製品の安全確認を行い、屋内外の配線の状況や家屋の傾斜の状況等についても可能な限り確認を行った上で復電作業を行うこと
 - ③ 万一の出火に備えて消火器等を確保した上で、復電操作を行うこと
- といった対応をとることが望ましい。仮に、復電後、焦げたような臭いを感じた場合には、直ちにブレーカーを遮断し、再度、安全確認を行い、原因が分からない場合には電気の使用を見合わせる必要がある。

また、分電盤が高所に設置されている場合には、余震による影響を考慮しつつ、安定した台座を用いて復電の作業を行うなど、転倒等による二次災害の防止に留意することが必要である。

なお、例えば分電盤タイプの感震ブレーカーの中には、感震後の待機時間中であれば、居室内の手の届きやすい場所において、分電盤の通電遮断動作を中断することができるバリアフリー型の製品も市販されていることから、居住者の特性・ニーズに応じて、適切な製品を選択することが考えられる。

(4) 感震ブレーカー等の信頼性の確保に向けた継続的な取り組み

感震ブレーカー等は、機器の態様は異なっても、地震発生時に電気に起因する出火抑制を図るといった共通の目的を有している。当該分野全体として、消費者の信頼性を高め、普及の促進を図る観点から、当該分野における各メーカー

等にあつては、所期の性能が発揮されることはもとより、作動の安定性の確保に向けた性能試験、出荷試験等を通じた継続的な取組が望まれる。

一方で、感震ブレーカー等は、その作動機構、製品のもつ機能等に応じて、使用上の留意点等が多様である。各メーカー等にあつては、機器の使用者に誤解や混乱が生じたり、逆に過剰な安心感等を与えたりすることのないよう、各機器の特性、使用上の留意点、想定される出火予防の適用範囲、防災上取り得るその他の対策等についての説明の充実、注意喚起が図られることが必要である。その際、多様な方々に広く設置を促す観点から、平易でわかりやすい説明、表現に配慮することが望ましい。

さらに、それぞれの製品における作動機構や電子部品、設置方法や設置環境等に応じて、経年劣化等が生じるおそれがあることから、定期的な作動性能の確認、必要に応じて部品の交換等を行うことについても周知が継続されることが望まれる。

(5) 出火抑制に向けた多重的な取組み

電気に起因する火災の発生抑制にあつては、感震ブレーカー等の普及が大きな効果を有するものと考えられるが、これは、従来から取り組まれてきた、

- ・ 過電流や短絡、漏電の際に電気供給を遮断する漏電ブレーカー等の普及、取替えの促進
- ・ 転倒時自動電源遮断装置を備えた電気ストーブ等の普及・買替えの促進
- ・ 仮に出火に至った場合に対する消火器等の備付など初期消火体制の強化

等の取組みと相まって、電気火災の発生抑制効果をより高めることが期待されるものであり、大規模災害に対する多重防御の視点に立ち、これらの出火抑制対策についても引き続き推進することが必要である。

5.2. その他の留意事項

(1) 分電盤タイプについて

分電盤タイプの普及にあたっては、その主たる設置機会である住宅の新築時に、住宅の耐震性等と合わせて、地震時における高い出火防止機能を有する仕様について選択が可能となるよう、感震ブレーカーのメーカー等にあっては、住宅メーカー等との連携が強化されることが望ましい。

(2) コンセントタイプについて

電気の供給を遮断する対象機器の選択、室内のレイアウト変更等に伴う機器の調整、十分な設置個所の確保等についてユーザーにおける高い防災意識の維持について留意が必要である。

なお、在宅用医療機器等を使用している家庭等、特別な配慮が必要な場合等においては、これらの通電の継続が必要な機器を除き、電熱機器等が設置されるコンセントに同タイプを用いることにより、防災性の向上を図ることも想定される。

(3) 簡易タイプについて

消費者が自ら設置を行うため、設置の仕方による所要性能の発揮の安定性について十分に留意が必要である。

特に、既設の分電盤に設置可能なスペースが確保されていること、例えば、分電盤に蓋が掛かっておりそのままでは設置が困難な場合も想定されること、分電盤によってはノブの作動に必要な力が不足する場合があること等、既存ブレーカーとの適合性に十分に留意しながら、確実に動作することを確認した上で設置する必要がある。

さらに、粘着テープを用いて設置する場合にあっては、不適切な接着方法や経年劣化等による誤作動を防ぐため、設置者においては、必要に応じて固定状況の確認、テープの交換を行うなど、別途留意が必要である。

なお、簡易タイプであっても、市街地における既存住宅を対象に面的な普及が進むことで、大規模地震時に相当程度の電気に起因する出火の抑制効果が期待できることから、地域の防災意識を高める上でも、有意であるものと考えられる。

(4) 総合タイプについて

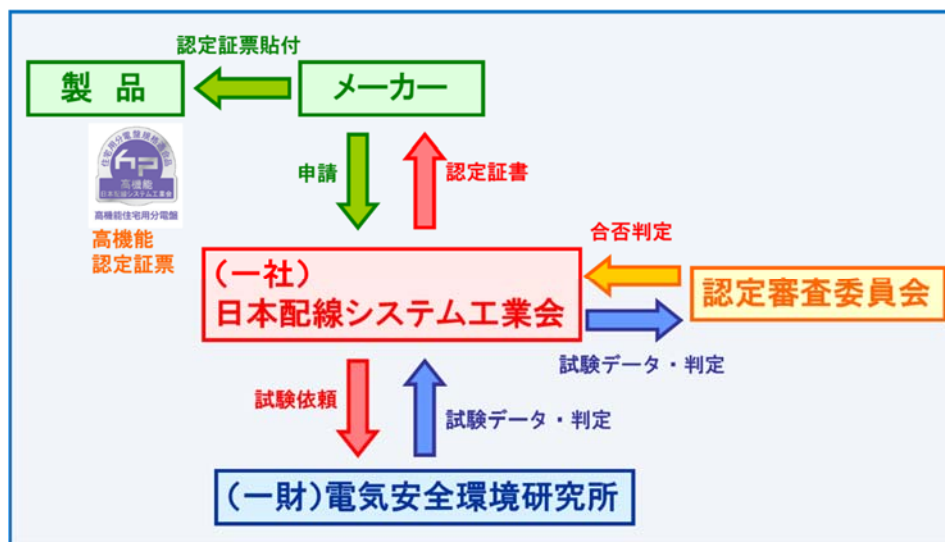
中・長期的な視点に立ち、非常時に電気が遮断されることに対する建物の中にいる人々の不安を緩和しつつ、高い防災性を有する建物としての開発が期待されるが、製品化にあたっては、機能上、電気配線の設計段階からの考慮が必要となることから、分電盤等の機器メーカーのみならず、住宅メーカー等との連携により開発されることが望まれる。

(参考) 性能評価の流れ

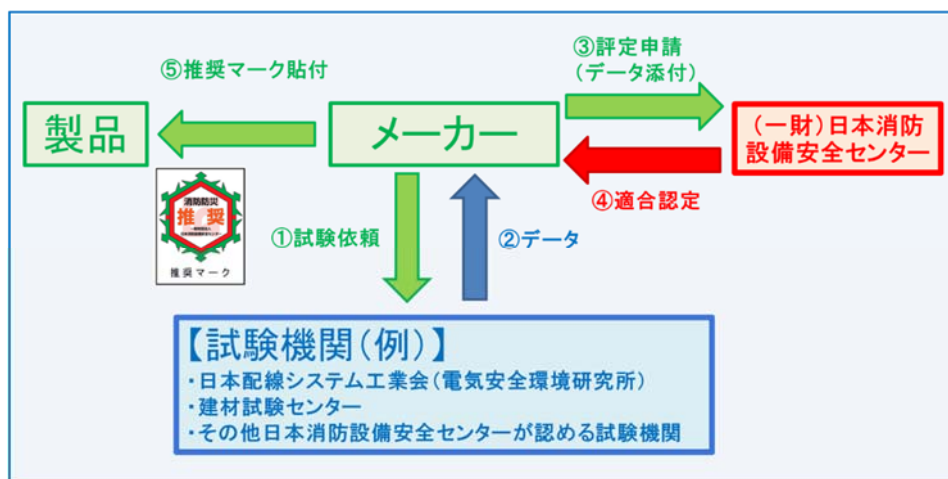
各製品の性能評価にあたっては、各感震ブレーカー等の製造者や販売者が、本ガイドライン等に基づき、自主的に性能を確認し、製品の販売にあたり利用者に情報提供、説明を行うことが考えられる。

「分電盤タイプ」の感震ブレーカーについては、かねてより一般社団法人日本配線システム工業会において JWDS0007 付 2 に基づく自主認証が行われており (図表 15)、当該認証により、本ガイドラインにおける所要の性能が確認されているものと考えられる。

その他の感震ブレーカー等について、第三者による性能評価が必要な場合にあっては、例えば一般財団法人日本消防設備安全センターが実施している消防防災製品等推奨制度を活用する方法等が考えられる (図表 16)。



図表 15 一般社団法人日本配線システム工業会における自主認証の流れ



図表 16 一般財団法人日本消防設備安全センターを活用した場合の性能評価の流れ

