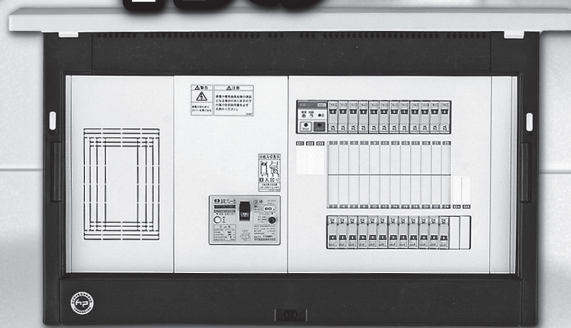


知っておきたい! 感震ブレーカの 基礎知識



河部 行則

阪神・淡路大震災、東日本大震災の災害経験を踏まえ、大規模地震時の電気火災の発生を防ぐ手段として、感震ブレーカが注目されている。平成27年2月、内閣府において「感震ブレーカ等の性能評価ガイドライン」が公表され、今後、さらに普及していくことが予想される。

ここでは、地震による電気火災の実態を明らかにするとともに、感震ブレーカの有効性とその種類を紹介し、感震機能付住宅用分電盤の機能や動作性能、普及に向けての提言などを述べる。

1 注目される感震ブレーカ

(1) 内閣府による方策等

阪神・淡路大震災、東日本大震災の災害経験から、内閣府において、被害が甚大となると考えられる首都機能への影響に対する減災対策の検討会が進められ、「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」が平成25年12月に取りまとめられた。

この報告書では、地震による出火防止対策の一つとして、大規模な地震発生時に速やかに電力供給を停止する方策や、感震ブレーカなどの配備の方策の検討を早急に進めるべきとの記述がされている。

これを受けて、内閣府において、大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会が設置され、出火の発生抑制方策として、感震ブレーカ等の性能評価、普及方策等について検討が行われ、「感震ブレーカ等の性能評価ガイドライン」が平成27年2月に公表された。

(2) 地震による電気火災の実態

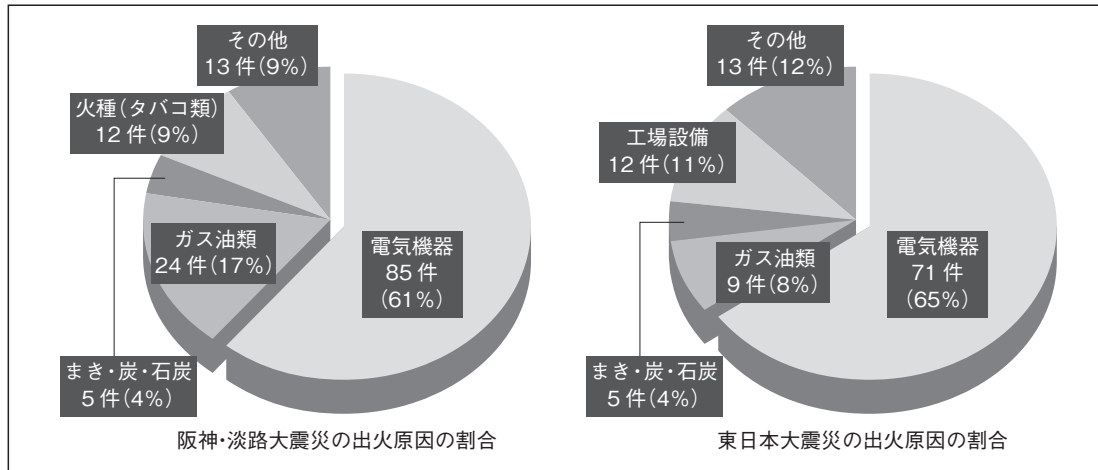
阪神・淡路大震災、東日本大震災での電気火災の発生状況については、「大規模地震時の電気火災の発生抑制対策の検討と推進について(大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会)」に報告されている。

その調査結果より、電気火災の発生状況について示す(第1図参照)。

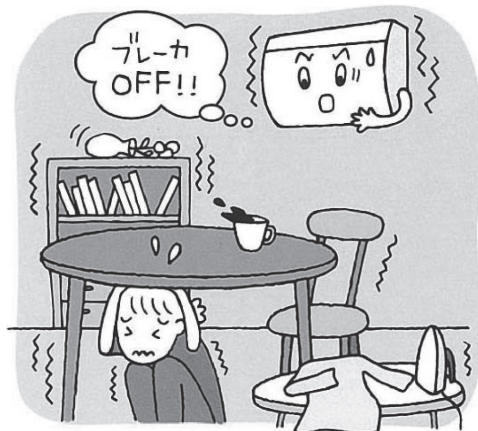
阪神・淡路大震災において総出火件数は285件、うち電気に起因する火災は、85件であり、原因不明ケース(146件)を除くと、約61%に達するものと考えられている。

東日本大震災において総出火件数は378件、うち本震の地震動に起因する火災は110件であった。出火要因を整理すると、電気が発火源の火災は71件と、約65%が電気火災であったといえる。

また、阪神・淡路大震災では、これらの火災の多くは地震が発生してから数時間から数日経過後に発生している。これは、地震発生時に被災地域全体が停電となり、電力供給がストップし、その後、復旧が始まり電気が建物に供給さ



第1図 電気火災の発生状況



第2図 ブレーカを遮断

れるようになったことに起因する。

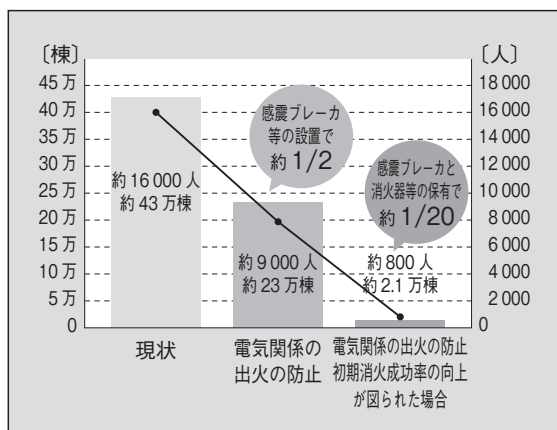
居住者が避難した無人の建物で、家具や家電製品、物品が落下散乱している状態で通電されたり、地震で痛んだ配線類に通電されたため、発熱や短絡などを起こし、火災に至ったと考えられる。

このことから、大規模地震時の電気火災の発生を防ぐ手段として、ブレーカを遮断することが有効であると考えられる(第2図参照)。

(3) 感震ブレーカによる出火防止

内閣府の「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」によると、首都直下型地震の被害想定は、感震ブレーカ等の設置による電気関係の出火防止を行った場合、その被害は現状と比較して約1/2、電気関係の出火防止と消火器具の保有を合わせて行った場合は、約1/20になるとされている(第3図参照)。

感震ブレーカが被害を最小限に食い止めるのに大きく関係しているといえる。



第3図 都心南部直下地震の被害想定と対策

2

感震ブレーカの種類

現在市販されている感震ブレーカは、大別すると以下の3種類に分けられる(写真1参照)。

また、建物全体で対応ができる「総合タイプ」が想定され、開発が期待されている。

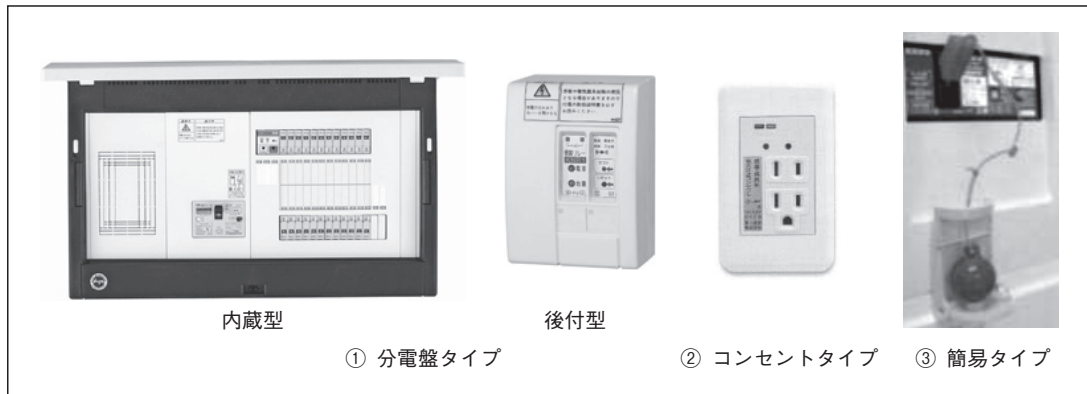


写真1 感震ブレーカの主な種類(イメージ)

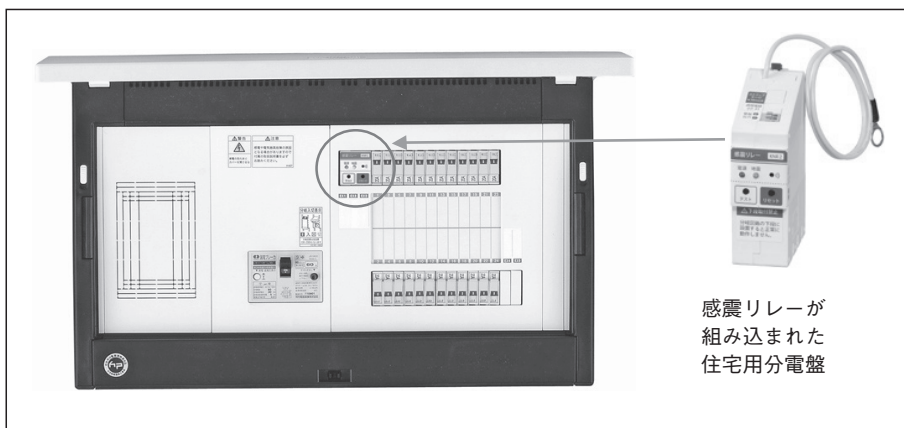


写真2
感震機能付
住宅用分電盤

感震リレーが
組み込まれた
住宅用分電盤

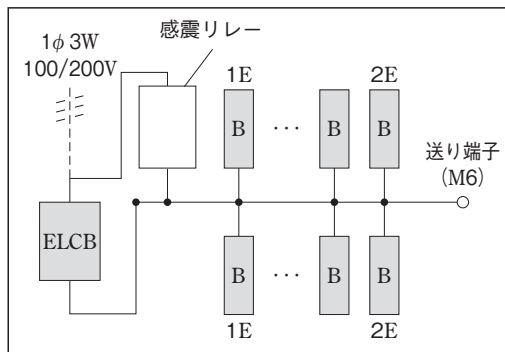
① 分電盤タイプ
分電盤に内蔵されたセンサによって揺れを感知し、ブレーカを落として電力供給を遮断するタイプ。

② コンセントタイプ
コンセントに内蔵されたセンサによって揺れを感知し、該当コンセントからの電力供給だけを遮断するタイプ。

③ 簡易タイプ
地震の揺れによるおもりの落下や、感震センサによるバンドの動作により、ブレーカのノブを操作し電力供給を遮断するタイプ。

〔総合タイプ〕

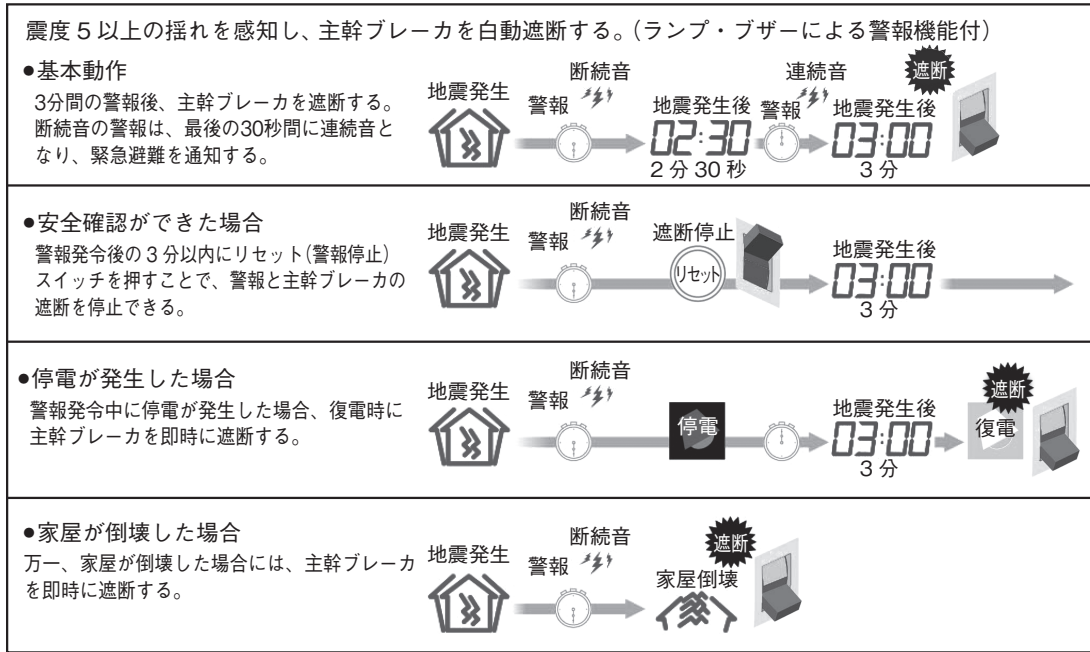
分電盤タイプのうち、今後、開発が期待される感震ブレーカとして、総合タイプがある。これは、建物全体にわたり回線ごとの電力供給の遮断の有無や遮断までの時間を選択できる機能を持つタイプである。



第4図 回路図(代表例)

3 感震ブレーカ分電盤タイプ (感震機能付住宅用分電盤)

今回は、感震ブレーカのうち、感震機能付住宅用分電盤を取り上げ、その機能、動作性能、施工・保守・点検の注意事項などを紹介する。



第5図 感震機能付住宅用分電盤の機能

(1) 機能

感震機能付住宅用分電盤には、感震リレーが組み込まれており、地震を感知すると主幹ブレーカを遮断する(写真2、第4図参照)。

以下に、その機能を示す(第5図参照)。

① 感震動作機能

震度5強相当の地震波を感知したとき、ランプ・ブザーまたは音声などにより警報を発生し、3分後に主開閉器を遮断する信号を出力する。

② リセット機能

地震波感知から主開閉器遮断までの3分間にリセットボタンが操作されると、警報が停止する。地震波感知の記憶を消去し、初期状態に戻る。

③ 地震波感知記憶機能

地震波感知から主開閉器遮断までの3分間に停電が発生すると、地震波感知を記憶して復電時に主開閉器を遮断する信号を出力する。

④ 停電補償機能

感震装置の電源を切り、8秒以内に地震波を感知したとき、再度電源投入時、主開閉器を遮断する信号を出力する。

⑤ テストボタン機能

テストボタン操作などにより、感震装置が正

常に動作することを確認できる。

<用語解説>

感震装置：震度5強相当の地震波を感知すると、一定時間警報を発生した後、主開閉器を遮断する装置。

感震：地震波を感知すること。

(2) 動作性能

① 感震動作性能

気象庁が発表している震度階級関連解説表によると、次のように、震度階級別の屋内の状況が予測されている(抜粋)。

- 震度2：電灯などのつり下げ物がわずかに揺れる。
- 震度3：棚にある食器類が音を立てることがある。
- 震度4：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。
- 震度5弱：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。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。

- 震度 5 強：棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸がはずれる。
- 震度 6 弱：固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。
- 震度 6 強：固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。
- 震度 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し、飛ぶこともある。

以上のような状況から、震度 4 以下では大きい被害はなく、居住者は様子を見る程度であるため、感震装置を動作させると、復旧操作の煩わしさ等により混乱を招くことが考えられる。

一方、震度 5 以上では大きい被害が出る確率が高く、居住者が屋外へ避難する場合も考えられる。このため、感震装置の動作感度が震度 5 強(動作範囲 $80 \text{ cm/s}^2 [\text{gal}] \sim 250 \text{ cm/s}^2 [\text{gal}]$)に設定されている。

② 感震不動作性能

ドア・扉の開閉など日常生活における振動により感震装置が動作しないように、不動作領域が設定されている。

不動作領域は、日常生活における各種振動を調査のうえ 0.3 秒、0.5 秒および 0.7 秒の周期と加速度 $80 \text{ cm/s}^2 [\text{gal}]$ と設定されている。

(3) 試験方法

石油ストーブなどの石油燃焼機器について、JIS 規格や東京消防庁告示などに感震装置の試験方法が定められており、感震プレーカ分電盤タイプの試験方法は、これらを参考としている。

0.3 秒、0.5 秒および 0.7 秒の周期ごとに加速度を $80 \text{ cm/s}^2 [\text{gal}]$ で、水平(前後)方向および水平(左右)方向に加振したときに、10 秒以内に動作せず、周期ごとに加速度を $250 \text{ cm/s}^2 [\text{gal}]$ で水平(前後)方向および水平(左右)方向に加振したときに、10 秒以内に動作することとされている。

(4) 表示

表示は、施工者や居住者(使用者)が感震機能を備えた住宅用分電盤であることと、その性能・仕様を理解し、安全かつ正常に使用できるように考慮されている。

(使用者向けの表示)

- 使用上の注意事項
- 各部の名称
- 動作概要
- 保守・点検のしかた(テスト動作、交換時期など)

(施工者向けの表示)

- 施工上の注意事項
- 各部の名称
- 仕様(定格電圧、動作感度など)
- 施工方法(取付け方法、配線方法など)
- 保守・点検のしかた(テスト動作、交換時期など)

また、感震装置本体には、名称、形名、製造業者名、製造年月、定格電圧、動作概要、動作感度を、住宅用分電盤本体には、本分電盤が感震機能を持った住宅用分電盤であることがわかる表示をすることとされている。

(5) 施工・保守・点検

① 施工

感震機能付住宅用分電盤は、取付け方法を誤ると本来の性能を発揮できないことが考えられるため、施工上の注意事項を守り、正しく施工することが重要である。

住宅用分電盤は、ドア・扉など振動を発生する場所の近くへの取付けは避け、水平(前後・左右方向とも $\pm 5^\circ$ 以内)に取り付ける。

また、感震装置を分電盤に後から取り付ける際は、ねじ止めなどの確実な方法で指定された方向や角度を守り固定する。取付けが不十分であると、誤動作や地震発生時に感震器が共振し、本来の性能を十分に発揮しない可能性がある。

② 保守・点検

電気機器劣化の進行は、使用環境(周囲温度、湿度、塵埃^{じんあい}の侵入など)によって左右される。長期間にわたって機能を維持するには、適切な保守・点検を行うことが重要である。

しかし、住宅用分電盤の感震装置の場合、一般の家庭用電気機器と異なり、ほとんど日常操作しないために、長期間使用していても使用者が性能劣化を意識することは少なく、点検が行われにくい。安心して機器を使用するために、1カ月に1回程度テストボタンにより、感震装置が正常に動作するかのチェックを行うことが望ましい。

③ 更新推奨時期

信頼性と安全性を期待されている住宅用分電盤に設置する感震装置において、常時その機能を十分発揮させるために、更新の推奨時期を分電盤内の保護機器(漏電遮断器および配線用遮断器)の更新推奨時期に合わせ13年としている。13年をめぐりに点検を行い、不具合があれば取り替えることが推奨されている。

4 認証制度

(一社)日本配線システム工業会では、「住宅用分電盤の安全・安心のレベルアップ」と「より快適、より省エネ」を目的に、高性能・高機能住宅用分電盤の認定制度を実施している。

高性能として「コード短絡保護機能付」「高遮断機能付」、高機能として「過電流警報機能付」と今回ここで紹介した「感震機能付」の認定を行い、普及活動を推進している。

5 普及に向けて

感震ブレーカは阪神・淡路大震災以降、効果が指摘されていたが、認知度が低いことや、商品により高価なこと、電気が使えないことに抵抗を感じるなどから、普及率は1%未満となっている。

内閣府などの検討会は、首都直下型地震や南海トラフの大地震に備えるため、感震ブレーカの普及率を今後10年で25%以上にすることを目ざすと提言している。

横浜市の「感震ブレーカ等設置推進事業補助

金」等、地方自治体の補助金制度も導入されてきており、感震ブレーカの普及が加速し、大規模地震が発生した際の電気火災の発生が軽減されることが期待される。

また、規程の整備も普及の有効な手段と考えられている。

民間規程である内線規程((一社)日本電気協会:JEAC8001)は、電気設備の設計、施工等に適用される規程として定められているが、当該規程に漏電遮断器の設置を位置づけた以降、設置率の上昇が見られた。

このことより、感震ブレーカの普及においても内線規程等への位置づけを行うことが有効であると考えられ、検討が望まれる。

* * *

現状の生活において、安定した電気を安全に供給することが当たり前で、電気の供給を止めることは、即、生活に支障を与えることになり極力避けるべきである。

しかし、万一の非常時にやむを得ず電気の供給を止めなければならないときには、人命の安全を確保することが大切である。

危惧されている大規模地震が発生した場合、ここで紹介した感震ブレーカが出火被害の軽減対策として期待されている。そのためには、さらなる感震ブレーカの普及が進むことを期待するものである。

参考文献

- (1) 大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会、「大規模地震時の電気火災の発生抑制対策の検討と推進について(報告書)」
- (2) (一社)日本配線システム工業会、「感震機能付住宅用分電盤ガイドライン」
- (3) (一社)日本配線システム工業会、(一社)日本配線システム工業会規格「感震機能付住宅用分電盤」
- (4) 内閣府中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ、「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」
- (5) 気象庁震度階級関連解説表

河村電器産業(株) (カワベ ユキノリ)