

「スプリンクラー設備等の耐震措置マニュアル」 の概要

(一財)消防防災科学センター 研究開発部消防支援室

1 はじめに

総務省消防庁では、自動消火装置であるスプリンクラー設備が、大規模地震時においても機能維持が図られるよう「スプリンクラー設備等の耐震措置に関するガイドライン」(以下「ガイドライン」という。)を作成し、平成30年5月11日関係省庁、地方公共団体等に通知した。

このガイドラインは、スプリンクラー設備等の耐震措置の詳細を記載したものでないため、ガイドラインを分かりやすく解説したマニュアルの作成が求められていた。

そこで、消防防災科学センターでは総務省消防庁の支援のもと、ガイドラインを基に耐震措置の具体例を記載した「スプリンクラー設備及びパッケージ型自動消火設備Ⅰ型*の耐震マニュアル」(以下「マニュアル」という。)を作成した。

本稿は、このマニュアルの概要を紹介するものである。

*パッケージ型自動消火設備Ⅰ型とは

自動消火が求められる小規模な福祉施設等のために開発されたもので、スプリンクラー設備の水源の代わりに消火薬剤貯蔵容器等から自動火災報知設備の感知器からの信号を得て放射するものである。消防庁告示(平成16年5月31日付消防庁告示第13号)に定められている。

2 スプリンクラー設備等耐震措置マニュアル作成の経緯

我が国のスプリンクラー設備は、消防法施行令に消防用設備等として取り入れられ、設置の増加傾向にある。

耐震基準については、スプリンクラー設備は建築設備として一般財団法人日本建築センターから発刊されている「建築設備耐震設計指針」により措置されてきた。

しかしながら、平成7年の兵庫県南部地震では、スプリンクラーヘッド、配管をはじめとした損傷が多く報告されたことで、初期消火に欠かせないスプリンクラー設備の耐震性能に危惧が抱かれた。

そこで、消防防災科学センターでは、兵庫県南部地震以降のスプリンクラー設備等の被害(損傷)状況や各界の研究結果を基に寺本隆幸東京理科大学名誉教授を座長とし、学識経験者、行政担当者、ゼネコン、建築設備、消防用設備実務者等から委員を募り「スプリンクラー設備等の耐震措置マニュアルに関する検討会」を設置して検討を続けその結果を報告書にまとめた。この報告書を基にガイドラインに沿ったマニュアルを作成した。

3 マニュアルの内容

(1) 用語について

スプリンクラー設備等の構成部位については、

業界によって異なる用語が使用されてきている。このためマニュアル作成においては、まず用語を統一する必要があった。

例えば配管については、スプリンクラー設備の機能面（吸水、送水または給水など）で各部位を表現するか、形状（立ち上がり管、横引き管）、あるいは材料（鋼管、銅管、ステンレス管など）で表現するか検討会で議論した結果、配管の敷設形状を表現した用語を使用することとした。そのほか、配管のうちスプリンクラーヘッドと直結し、若干の移動を吸収できるものを「巻き出し管」と定めた。

この巻き出し管の多くはステンレス製であるが、樹脂製も最近普及著しい状況にある。

配管の「耐震支持」は、地震時の変位を抑制するもの（通常は、上階床スラブに振れ止め材料で支持する。）とした。

(2) 耐震措置について

(ア) 立上り配管

耐震措置として、立上り配管の耐震支持の間隔、種類及び支持部材は、設備耐震指針によることとしているが、他の設備機器等と地震時の接触・衝突を避けるよう管周囲に空間または緩衝材等による被覆、固定等の措置を講じる内容を新たに設けた。

(イ) 横引き配管

横引き配管は、大型店舗などでは、広大な面積

をカバーすることから地震時の対応（振れ止め）が欠かせない。

近年の地震においても損傷が多く（写真1参照）、火災作動でなく横引き配管の特に接合部の損傷によって漏水し、商品、病院の患者等への被害が発生している。

そこで、配管に耐震支持を設け、配管の管軸方向、管軸直角方向の過大な変位を生じさせないこととしている。設備耐震指針は40Aを超える配管は管軸直角方向の過大な変位が生じないよう適当な間隔で耐震支持を行うことになっていることから、同じくしている。この場合、建築物の構造種別等により設けることとなる標準支持（耐震支持以外の支持）間隔の3倍（銅管は4倍）以内に1カ所設ける。

また、特に図1に示すように横引き配管の末端部には耐震支持を必須としたほか、屋上床上は個別に支持と機器の接続に変位吸収管を設けることとした。

さらに、配管が25mを超える場合は、管軸方向への過大な変位が生じないよう耐震支持を設けることを示している。

その他配管周囲には空間を設け振れた際の余裕を確保することとした。

(ウ) 巻き出し管

巻き出し管は、枝配管とヘッドを接続する部位で、「金属製管継手及びバルブ類の基準」（平成13年3月30日消防庁告示第19号）を基に一般財団法人



写真1：横引き配管の損傷事例（平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）、震度6強地域（気象庁発表））

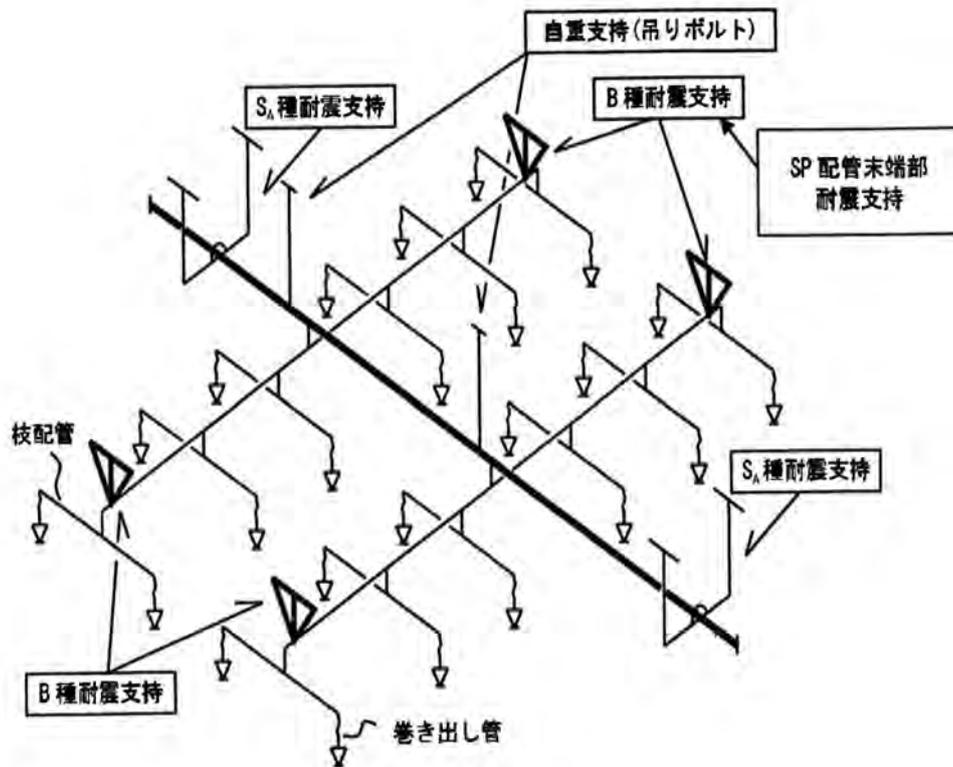


図1：配管末端部のB種耐震支持の例

人日本消防設備安全センターが認定している。

しかし、地震時には写真2に示すような損傷事例が多く見られ、地震時でも枝配管と天井に接するヘッドとの揺れの違いによる相対変位を吸収できる機能・構造を有しなければならないものである。材料としては、ステンレス製が多いが可撓性を有する合成樹脂の管も普及して来ている。

巻き出し管の耐震措置としては、適切な長さ

(ステンレス製フレキシブル管は200mm程度の変位に追従する長さが望ましい。)と他の機器、配管、ダクト等と地震時の接触、衝突を避けるよう余裕空間(ステンレス製のフレキシブル管は150mm)を確保するほか、余裕空間の確保が困難な場合に緩衝剤等による被覆、固定等の措置をすることとした。



写真2：巻き出し管の損傷事例

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)、震度5弱地域(気象庁発表)

(エ) その他の配管に関する事項

エキスパンションジョイント部を通過する配管または屋外から建築物内へ導入する配管は相対変位を吸収するフレキシブル配管を設けることとした。

また、加圧送水装置、高架水槽等に接続配管はフレキシブル配管を設けることとした。

(オ) スプリンクラーヘッドの取り付け

写真3に示すようにスプリンクラーヘッドの地震時の損傷は、埋め込み型ヘッドの感熱部に天井板等が接触・衝突したものが殆どである。

そこで、ヘッドの感熱部が露出する型の取り付けは、図2に示すように地震時の揺れによるヘッド感熱部と天井板等との接触・衝突が避けられるように高低差を設けて取り付けることとした。

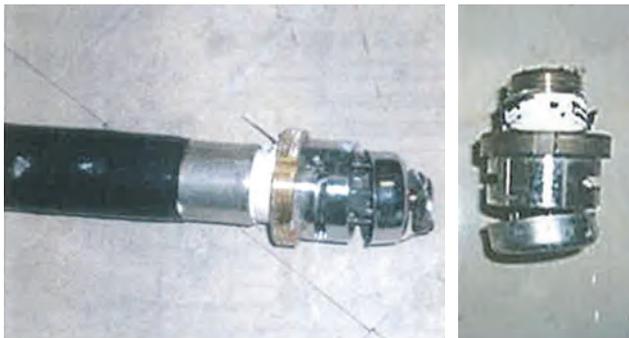


写真3：スプリンクラーヘッドの損傷事例

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）、震度5弱地域（気象庁発表）

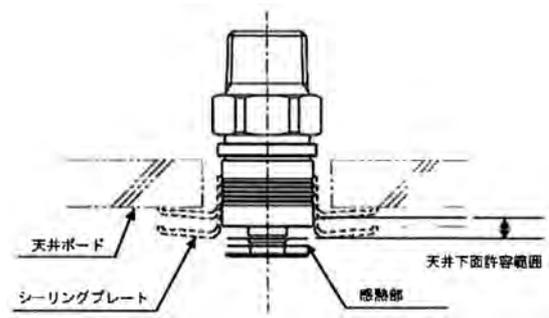


図2 スプリンクラーヘッドの標準的な取り付け状態の例

4 おわりに

本マニュアルの普及活動として、当センターでは平成30年9月から11月にかけて消防庁予防課の協力を得て札幌、仙台、横浜、名古屋、京都、大阪、広島、高知及び福岡で延べ600名の設計者、ゼネコン、建築設備・消防設備実務者及び消防機関の方々に説明会を行ってきた。

今後、さらに各界の叡智を踏まえてマニュアルが改良され、地震時の耐震措置が功を奏しスプリンクラー設備等が火災の初期消火に最大限の威力を発揮し防火対象物の安全・財産保護に寄与することを期待したい。