

執務室レイアウトがスプリンクラー配管の耐震性能に及ぼす影響

矢ヶ崎 啓介

キーワード：スプリンクラー，配管，耐震性能，耐震補強

研究の目的

スプリンクラー配管は、過去の地震被害報告において地震による損傷が他の建築設備と比べて多く、損傷や落下した際には人命に影響を与える被害が生じる可能性があるうえ、漏水による二次被害が問題視されている。また、設置基準に基づき施工されるスプリンクラー設備は、間仕切りを増設するオフィスのレイアウト変更が生じた際には、スプリンクラーヘッドの増設と、それに伴い配管径を大きくする

必要が生じる場合があり、スプリンクラー配管の耐震性能への影響が懸念される。

そこで、本報告では平面計画（執務室レイアウト）がスプリンクラー配管の耐震性能に与える影響を評価するとともに、有効な耐震補強について検討することを目的に、数値解析ソフトによりスプリンクラー配管モデルを再現し、耐震性能を評価した。

研究の概要

スプリンクラー配管の耐震性能評価には、地震動に対する配管の応答計算が可能な配管応力解析ツール「AutoPIPE（株）ベントレー・システムズ」を用いた。表-1 に示す 3 通りの執務室レイアウトと 2 通りの耐震補強を組合わせた 6 通りのスプリンクラー配管モデルを対象に、首都直下型地震に対する耐震性能を評価した。

表-1 基準階レイアウトと耐震補強の概要

基準階レイアウト	耐震補強箇所
1. 間仕切りのない空間 2. 間仕切りのある空間（南北窓際 16 室） 3. 間仕切りのある空間（南北窓際 16 室，中央 12 室）	① 主管・配水管 ② 主管・配水管・枝管

研究の成果

本報告における耐震性能は、配管応力解析ソフトにより算出した応力度を許容応力度で除することで算出した許容応力度比（ σ_r ）により評価した。

図-1 にレイアウト別、耐震補強パターン別の枝管における許容応力度比の発生割合を示す。許容応力度比の発生割合は、各スプリンクラー配管モデルの枝管に対して生じた許容応力度比を段階ごとに百分率で表した。レイアウトの違いによるスプリンクラー配管の耐震性能への影響はわずかであったが、耐震補強の違いによる耐震性能への影響は見られた。レイアウトの違いによりスプリンクラーヘッドの数が増加しスプリンクラー配管の拡大が必要になる可能性があるが、本報告で再現したいずれの執務室レイアウトに対しても脆弱箇所は配水管から枝管への分岐部であり、枝管への耐震補強が有効であることが示された。

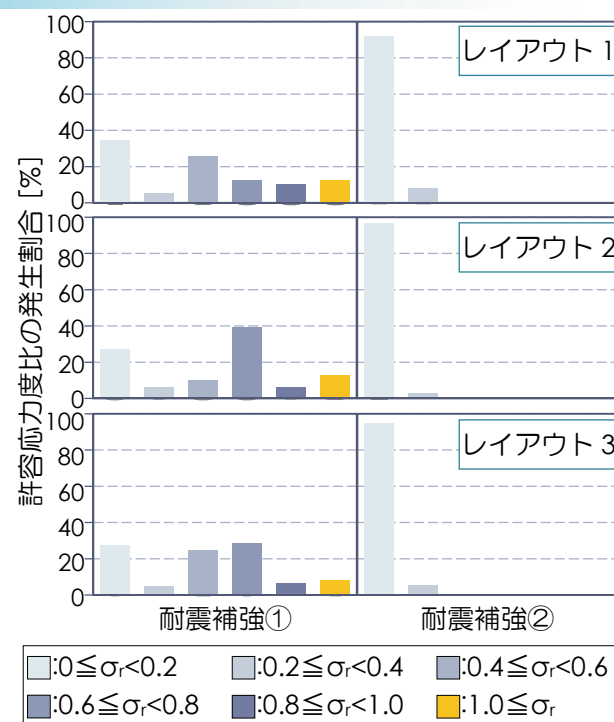


図-1 枝管における補強パターン別応力度比の割合

Effect of Layout on Seismic Performance of Sprinkler Piping

KEISUKE YAGASAKI

Key Words : Sprinkler, Piping, Seismic performance, Seismic retrofit