

文化財建造物におけるスプリンクラー設備の設計要領

1. 前提

防火対象物の用途規模に応じて義務設置となる施設・設備については法令に基づき対応する（原則補助対象外）。本要領では消防法令の求めを超えて任意設置となる施設・設備について方針を定めるものである。

文化財建造物への設置で求められるスプリンクラー設備（以下「SP」と略記。）の特徴として下記のような長所がある。

- ・空間的制約あるいは室内環境のために人的消火が困難な場合でも自動的に消火（火災抑制）が行える。
- ・建物構造材以前に、可燃性の内装材等を守る必要がある場合には特に適している。
- ・一般的に他の水系消火設備と比して必要消火水量はやや少ない。

一方で、スプリンクラー設備の設置にあたっては次のような短所がある。

- ・水損が極端に許されない室では設置が不可能。誤放水は許されず、配管継手等からの漏水は木部や彩色劣化の原因となる。
- ・配管やヘッドを隠蔽できる箇所がほとんどないことが多いが、それらを露出することが意匠上の影響を与える。また配管等の壁の貫通が困難で、経路が不自由になる。
- ・地震・停電時にも一定時間有効に機能することが求められる。

これらは同時に解決することが困難な場合もあり、設置の適否を含め、建物の特性に応じて個別に最適解を見出す必要がある。

2. 防火ガイドラインによる点検と設置目的の明確化

まず防火ガイドラインにより建造物固有の火災リスクを評価し、SP等の自動消火設備の必要性を検証する。その際、何を目標としてSPを設置するのか、対処すべきリスクと、必要とする性能を明確にする（例：観光客の多い天守の内部火災で初期消火が必要。大規模な檜皮葺本堂や、吹抜けの庫裏で小屋組内に火が回った際に初期消火が必要。防火間仕切りのない大空間の倉庫建築で、内部火災時に人力での対応に限界がある。高齢の夫婦のみで生活している民家で台所や風呂焚口からの失火が懸念される、など）。

一般建物におけるSPは、初期消火を自動化することで火災の拡大を抑制し、在館者の避難時間を確保することを目的に設置する。一方、文化財建造物においては、避難時間の確保だけでは不十分であり、自動火災報知設備等による火災の早期覚知のうえ、SPにより火災の拡大を抑制することで関係者による消火栓等を用いた初期消火時間を確保し、建造物の全焼を免れるように確実な初期消火につなげる必要があることを念頭に設計する。

3. 標準 SP の設計

1) 放水区域の検討<全館設置/限定設置>

出火危険の高い箇所を考慮し、火災想定と避難誘導の検討によるリスク評価に応じ、また文化財の特性に応じた不適室（例：水損に極めて弱い美術工芸品を収蔵する室等）を検討のうえ、SP ヘッドの全館設置又は限定設置を検討する。

放水区域を定めるにあたり、SP 設置による建造物への負荷を低減するため、流水検知装置又は圧力検知装置（以下「流水検知装置等」）の設置は必要最小限とする。なお望楼型天守のように比較的面積の小さい屋根裏階を多数持つような場合で、火災の発生個所を特定することに支障のない範囲において、流水検知装置等が設けられる階の直上階または直下階を目安として、一の発信部の受け持つ区域が 2 以上の階にわたることを許容する。その場合、末端試験弁の位置はもとより保守点検作業に支障のないように留意する。

2) 水源・加圧方式の検討<専用加圧送水装置/消火栓兼用加圧送水装置>

加圧送水装置とは、高架水槽、圧力水槽又はポンプにより加圧し、送水を行う装置を言う。十分な水量と水圧が確保できる自然流下式の水源については、高架水槽方式として扱って差し支えない。また停電時の非常電源（SP 単独であれば 30 分以上。水源水量に合わせ判断。）の確保が難しく、経済的な手法と認められる場合には圧力水槽方式を採用できる。ポンプの原動機は、自家発電設備等の非常電源の設置が困難な場合には内燃機関を直結したポンプを採用して差し支えない（参考：危険物の規制に関する総務省令第 20 条の規定に基づき製造所等に設ける消火設備に係る「内燃機関を原動機とする加圧送水装置の構造及び性能の基準」）。

他の消火設備とポンプを併用又は兼用する場合には、それぞれの消火設備の性能に支障を生じないものとする。また棟が異なる防火対象物で加圧送水装置を兼用する場合の配管分岐箇所が埋設箇所にあたる場合には容易に点検できるよう地中箱での継手とし、棟毎の整備の便を考慮して当該部分に止水弁を設けること。

いずれの方式であっても、原則として消防車両が容易に接近できる箇所に双口送水口を設ける。防災対象建物に設置する場合には壁面埋込とせず、スタンド式とする。

寒冷地における凍結防止のため電熱ヒータによる加熱保温を行う場合、それ自体が故障により火元となることを避けるため、防災対象建物の外での加温を検討する。

3) 自動警報設備の検討<閉鎖型予作動式（乾式、湿式）/開放型>

誤放水が少なく、ヘッドや配管の破損時にも水損の恐れが低い予作動式（充水予作動式を含む。）での設計を原則とする。極めて水損に弱い文化財では二次側配管を乾式とする。ただし検知がもっとも遅れるとみられるヘッドの開放から放水開始まで 1 分を超える場合を目安として、放水開始時間の遅延を防ぐため、湿式を採用することができる。防火対象物の

状況を踏まえて検討すること。

放水開始時間を早めるため、火災感知装置は設置室に応じた煙又は炎感知器を用いる（自火報設計指針を参照。）。閉鎖型 SP ヘッドの開放が熱感知のため、2 種類以上の火災感知となり、誤放水の恐れも減少する。なお火災想定によっては放火による灯油への引火のように煙感知器が作動しにくいことも考えられるため、関係者の理解を得ること。地区音響装置は自火報設備と共用できる。

吹抜部や隔壁のない小屋組など、火災の拡大が早いと目される箇所では開放型とすることができる。この場合誤放水のないよう一斉開放の自動開放には2種類以上の火災検知とし、手動起動弁を設ける。常時対応可能な関係者を置く場合には手動開放のみも可とする。小屋組内など現地確認が容易でない場合には当該区域に監視カメラを設置して、防災センターで出火を即座に目視確認できるようにすることも有効である。この場合カメラ死角での出火可能性もあるため、非火災報が疑われる場合でもカメラ映像だけで判断せず、必ず現地確認を行うこと。

4) 配管の検討<鋼管／合成樹脂管>

鋼管の場合、ポンプ 2 次側の配管内部で予作動式による加圧空気の充填と残水により配管に孔食を生じるおそれがある。さらに配管内部の赤水により設備が作動した際に汚損が想定される。必要に応じ内面樹脂ライニング管やステンレス配管の使用を検討する。

合成樹脂管は鋼管と比較して耐食性、施工性や耐震性能等で有利である。合成樹脂管を採用する場合には、ヘッドの感知温度を考慮し、火災想定と設置環境にあわせて配管仕様を選定する。特に乾式配管の場合には湿式配管と比較して十分な耐熱性能が得られない場合があるため、慎重に検討する。

配管の柱梁等への支持方法や、壁体の貫通予定箇所については、実施設計完了前に市区町村文化財担当を通じて確認を要する（文化財保護法第 43 条に規定する保存に影響を及ぼす行為のうち軽微なものとなるように実施する必要がある）。できるだけ建物を傷つけないよう施工するため、主管の水平配管は梁下を通すなど工夫する。これによりヘッドの配置にあたっては、横引の主管から巻出配管を立ち上げて設置するなど現場の状況にあわせた施工をする。さらに配管経路は見学順路等を考慮して、極力見えにくいように工夫する。梁や小壁を貫通せずまたぐため、鳥居型の配管となる場合には空気抜弁を設けるなどウォーターハンマが起りにくいようにする。また試験点検時の確実な排水に留意する。

5) ヘッドの検討<標準型／側壁型／開放型／放水型>

閉鎖型ヘッドでは耐外力性の観点から原則としてヒューズブルリンクを用いる。設置環境により耐食性の観点からガラスバルブを設置する場合にはヘッドガードを使用する。また天井高 6m 未満の箇所での設置とする。

ヘッドの配置にあたっては一般的な水平距離で算出するだけでなく、大断面の梁等によ

る散水障害を考慮して、現地の状況に応じた配置とする。このとき散水密度の高い箇所ではヘッドに被水防止板を付すなど、近接するヘッドからの放水で不作動とならないよう注意する。

伝統木造建築では壁面から火災が広がることがあるため、複雑な天井面や大断面の梁を有する空間では側壁型ヘッドの採用も有効である。

高天井や吹抜空間では開放型ヘッドや放水型ヘッドの採用を検討することとなるが、採用にあたっては、誤放水の際の水損が甚大となり、また有効な排水がとれるか事前の入念な検討が必要である。

4. 水道連結型 SP の設計

大規模な建物においては専用水源を設けて加圧送水する必要がある。一方、迅速な人的対応のとりにくい高齢者のみで生活している小規模な民家などでは、水道連結型 SP を台所や風呂焚口付近、ストーブ使用室など火気使用室に設置することでもリスクの低減に寄与する場合がある。

ただし水道連結型 SP は上水道の水圧に拠り、さらに毎分放水量も少ないため、標準 SP と比較して消火能力が低く、可燃性の高い文化財建造物においては自衛消防隊の速やかな初期消火活動がより一層不可欠である。また大地震時など水道断水時には機能しない。期待する性能を十分発揮できる水道圧が確保できるか確認のうえ採用する。

水道連結型 SP の採用できる建造物の規模として、天井高が 3m 未満の平屋建（つし二階を含む。）の室内と小屋組内（2 階相当とみなし、2 階まで対応する製品に限る。）に限り、設置することができる。それより規模の大きな建造物では、水道連結型 SP でなく、専用水源を設け適切な加圧を必要とする。なお平屋建民家でも天井を張らない土間部等では設置高さが 3m 以上となることがあるため、注意を要する。

水道連結型であっても電気系機器を持つ場合には非常電源の確保（専用受電設備設置等）に留意する。

5. パッケージ型自動消火設備の設計

周囲に水道が敷設されていないなど、周囲の環境から標準 SP や水道連結型 SP が設置できない場合、その代替としてパッケージ型自動消火設備を計画することができる。ただしパッケージ型自動消火設備は、標準 SP と比較して消火能力が低く、また消火薬剤放出による文化財への影響については知見がないことから、採用にあたっては代替手段がないか慎重に検討する必要がある。文化財建造物そのものに設置するほか、近接建物の出火危険が極めて高い厨房や風呂焚口に限定して設置することで、文化財建造物への延焼を防ぐような使い方も想定される。

6. その他

1) 持続可能性の考慮

誤放水や漏水事故などがないように、SP を健全に保つには、設置後にも定期的な点検と維持管理が重要である。また文化財建造物は永久に残すことを目的としており、設備更新時期が必ずやってくる。適切な維持管理、設備更新時にかかる所有者等の負担を考慮し、高性能を追求するだけでなく、設計者は持続可能な設備を提案する必要がある。

また建造物の修理周期と設備更新周期が一致しないことも想定されることから、貫通箇所や隠蔽箇所についての検討も事前に入念をもってすべきである。特に弁類は容易に交換できるよう適切に止水弁等を設けることとし、試験装置等からの排水経路についても検討を行う。

2) 耐震性の確保

文化財建造物の耐震補強に際しては、大地震時に通常の新築建物で想定している以上の変形角を許容している場合がある。「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」(消防庁予防課、平成 30 年 5 月 11 日付け消防予第 361 号) に拠って施工した場合においてもなお設備の破損を生じるおそれがある。

まずは設備が大地震時にも正常に機能することが求められるが、万一の破損を生じた場合でも水損が最小限となるような設計を基本として考えることが重要である。

3) 定期的な点検と整備容易性

文化財保存事業費関係補助金交付要綱第 14 条 (21) の規定により、国庫補助において整備した防災施設設備については、年 1 回以上その機能試験を実施し、機能低下又は機能不能を発見した場合は、直ちに文化庁長官に報告しなければならない。すなわち任意設置であっても、実際に消防設備を作動させ、総合的な機能を確認する総合点検を年 1 回以上、消防設備士又は消防設備点検資格者に行わせることが求められる。これら有資格者においては、点検の機会をとらえて実際の設備の作動方式や使い方などを所有者等の関係者に説明することを意識して実務にあたるよう配慮されたい。

また SP は水損が生じた際の被害が大きく、その程度によっては文化財の指定解除に至るおそれもあることから、火災制圧後や誤作動時に制御弁の閉止やポンプ操作等の対応が求められる場面もある。そして構成機器も多く、故障個所の特定や整備には専門的な知識を必要とする。そのため当該文化財周辺の人材で対応可能な設備であることが求められる。状況に応じて極端に特殊な制御装置の使用は避け、整備容易性の確保という観点も持つべきである。