

南海トラフ巨大地震・首都直下地震等に対応した消防用設備等のあり方に関する検討部会報告書 (案)

南海トラフ巨大地震・首都直下地震等に対応した消防用設備等のあり方に関する検討部会

目次

1	検討部会の目的、委員構成、開催スケジュール	1
(1)	大規模・高層の建物への対策の必要性	1
(2)	自動消火設備の機能確保の必要性	1
(3)	検討体制	2
2	検討対象及び検討目標	4
(1)	特に対策が必要な対象施設	4
(2)	対応を検討すべき地震の規模	4
(3)	その他の消防用設備等についての対策の必要性	4
3	必要な対策と進め方	5
(1)	スプリンクラー設備等の耐震化	5
(2)	無線通信補助設備の設置基準の見直し	10
(3)	自家発電設備・消火ポンプ等の劣化点検	11
4	まとめ	12

1 検討部会の目的、委員構成、開催スケジュール

(1) 大規模・高層の建物への対策の必要性

南海トラフ巨大地震対策については、内閣府の中央防災会議防災対策推進検討会議「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」最終報告において、次の事項が指摘されている。

- ・ 高層ビルについて、スプリンクラーや防火扉等の施設の耐震化等の出火防止対策を推進する必要がある。
- ・ 重要施設に対する情報インフラの重点的な耐震化、および地下空間等における不感地帯の縮小を促進する必要がある。
- ・ 公共施設等の避難所となり得る施設、大規模集客施設において、天井の脱落対策等の非構造部材の地震対策を推進する必要がある。
- ・ 不特定多数が利用する都市の施設において、施設の耐震化、出火防止対策等を推進する必要がある。

一方、平成18年「予防行政のあり方検討会中間報告」にて、「不特定多数が利用する大規模・高層化された防火対象物では、地上とのアクセスが構造上大きく制限されること、避難時の移動距離が非常に長くなること、群集心理によりパニックを生じやすいこと等から、適切な対策が施されていない場合の消防防災上のリスクは極めて大きいと考えられる。」「このような大規模・高層の防火対象物では、災害時における消火活動、通報連絡、避難誘導、救出・救護について、より高度・複雑な対応が必要となる」とされた。

同報告では、「百貨店、旅館、病院、地下街、複合用途防火対象物など、不特定多数の者や自力避難が困難な者の利用に供するもの」等であって「総合操作盤の設置や防災センター要員講習の受講の対象となる大規模・高層等のもの」について、「大規模地震等に対応した自衛消防力を共通的に確保することが必要」として整理している。

上記を踏まえ、平成19年の消防法改正により、「自衛消防組織の義務化」等の対策の強化が図られた。

(2) 自動消火設備の機能確保の必要性

消防法令では、百貨店、旅館、病院、地下街、複合用途防火対象物など、不特定多数の者や自力避難が困難な者の利用に供する施設であって、一定規模以上のものについては、万が一火災が発生した場合に避難が困難で、人命危険が高いことから、平屋建てを除き、スプリンクラー設備の設置が

義務づけられている。(昭和48年消防法施行令改正通知より)

「自衛消防組織の義務化」の対象となる防火対象物のうち、スプリンクラー設備の設置が義務づけられているものについては、地震等の発生に際して火災が発生した場合の人命危険がより高くなることも考慮すると、地震時にも必要な機能を維持することが必要と考えられる。

(3) 検討体制

以上を踏まえ、「予防行政のあり方に関する検討会」の部会として、有識者により「南海トラフ巨大地震・首都直下地震等に対応した消防用設備等のあり方に関する検討部会」を開催した(表1参照)。

検討部会は、次の日程により開催した。

第1回 平成25年8月8日

第2回 平成25年9月20日

第3回 平成25年12月3日

【南海トラフ巨大地震・首都直下地震等に対応した消防用設備等のあり方に関する検討部会（敬称略。五十音順。）】

役職	氏名	所属
委員	荒井 伸幸	東京消防庁予防部長
委員	有賀 徹	一般社団法人日本病院会 病院診療の質向上検討委員会 委員長
委員	井上 勝徳	国土交通省住宅局建築指導課長
委員	岩佐 英美子	社団法人日本ホテル協会 事務局長
委員	榎 一郎	千葉市消防局予防部長
委員	木原 正則	一般財団法人日本消防設備安全センター 常務理事
委員	桐本 哲郎	電気通信大学大学院情報理工学研究科教授
委員	小林 恭一	東京理科大学大学院国際火災科学研究科教授
委員	佐藤 康雄	一般財団法人消防科学総合センター 理事
委員	志手 隆之	大阪市消防局予防部長
委員	篠原 一博	一般社団法人日本ショッピングセンター協会 専務理事
委員	寺本 隆幸	東京理科大学工学部第二部建築学科教授
委員	西村 敏彦	一般社団法人日本損害保険協会 生活サービス部長
委員	芳賀 敏晴	公益社団法人全国ビルメンテナンス協会 建築物安全管理委員会
委員	幡野 広史	日本百貨店協会
部会長	松本 洋一郎	東京大学大学院工学系研究科教授
委員	松山 雅洋	神戸市消防局予防部長
委員	丸山 裕弘	一般社団法人日本ビルディング協会連合会
委員	力久 修一 松原 美之	日本消防検定協会理事 (第1回・第2回は力久委員, 第3回は松原委員)
委員	田村 裕之	消防庁消防研究センター技術研究部大規模火災研究室長

表1：委員名簿

2 検討対象及び検討目標

(1) 特に対策が必要な対象施設

特に、次に掲げる施設については、非常に多数の者が利用者となっている公共的な施設であることから、地震発生時におけるスプリンクラー設備の機能維持を図る必要がある。

用途：百貨店、旅館、病院、地下街など、不特定多数の者や自力避難が困難な者の利用に供する、いわゆる特定用途防火対象物（特定用途を含む複合用途防火対象物も含む。）

規模：「総合操作盤の設置や自衛消防業務講習の受講の対象となる、いわゆる防災管理が必要な大規模・高層等のもの」であって、スプリンクラー設備の設置義務のある規模（※）となる防火対象物（延べ面積5万㎡以上のもの、11階建て以上かつ1万㎡以上のものなど）

（※）複合用途防火対象物の場合は、特定用途部分がスプリンクラー設備の設置義務のある規模となるもの

(2) 対応を検討すべき地震の規模

建築物の構造耐力上主要な部分が損傷しないレベルの地震において、スプリンクラー設備の機能を維持することを想定する。

具体的には、建築基準法に基づく構造計算の前提となる稀な地震動の発生時において機能が失われないことを想定する。

(3) その他の消防用設備等についての対策の必要性

その他、地震時等における消防活動の円滑化や、スプリンクラー設備を構成する機器の維持管理についても課題を整理する必要がある。

3 必要な対策と進め方

(1) スプリンクラー設備等の耐震化

ア 大地震による機能不全の原因の分析

東日本大震災では、スプリンクラー設備の被害について、フレキシブル管が揺れに十分に追従できなかったために破断した事例や、ヘッドが天井とぶつかって破損した事例などの報告があった。

一方、地震によるスプリンクラー設備等の機能喪失原因としては、次の図1に示すメカニズムが想定される。

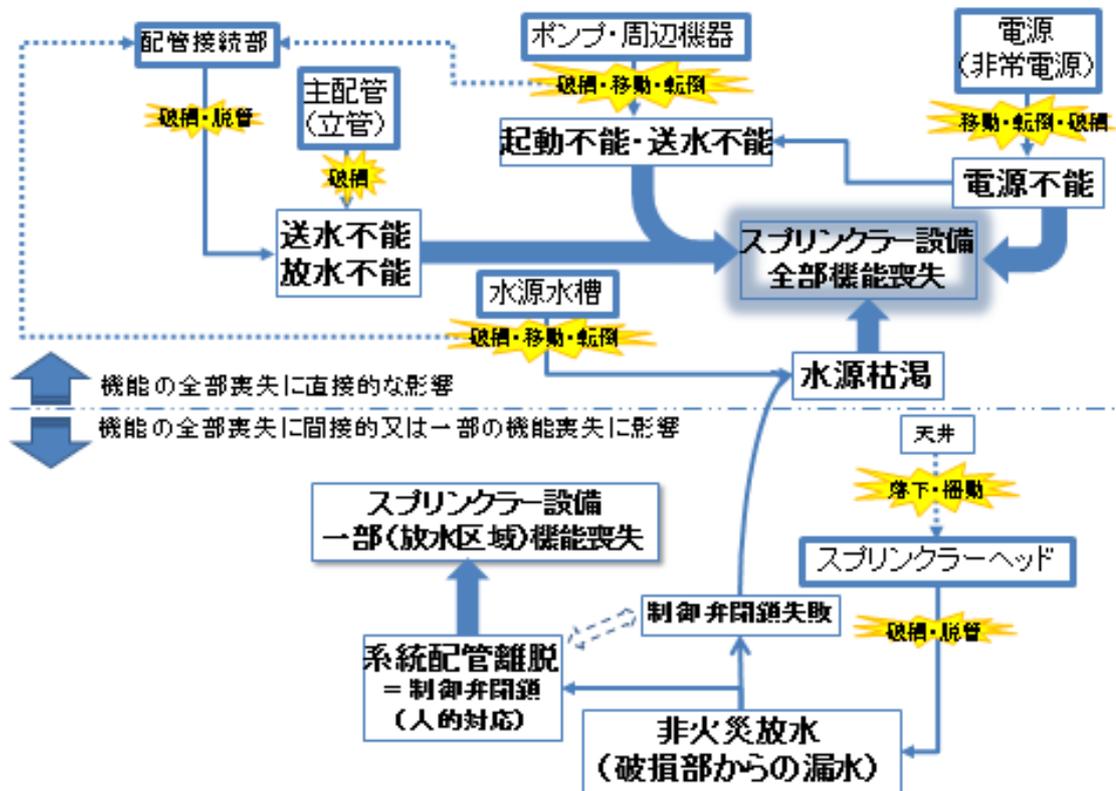


図1：地震によるスプリンクラー設備等の機能喪失原因

イ 対策の考え方

被害発生原因に対応した対策については、次の表 2 として整理できる。

スプリンクラー設備が機能を喪失する主なパターン	各事項に係る対応の主な方向性
1 ポンプ、水槽、立管等が損傷した場合：建物全体のスプリンクラー設備の機能が即時に喪失	ポンプ、水槽、立管等については、建物に適切に固定することで対処する。
2 天井が落下した階：当該階では、スプリンクラーヘッドによる火災感知が適切に行われなかったため、当該階について機能が喪失	スプリンクラー設備の機能を維持するためには、天井が落下しても配管や感熱機能が確保される措置又は天井が落下しない措置が必要。
3 配管が損傷した階：当該階では、火災時の放水量が確保されないため、当該階について機能が喪失。	天井が落下せず、階としての用途が継続する場合、不特定多数の在館が継続し、火災危険が残るため、スプリンクラー設備の機能維持を求める。
4 配管が損傷したフロアにおいて適切な放水停止措置が執られない場合：水源や電源が喪失し、建物全体のスプリンクラー設備の機能が喪失	配管の損傷等が生じた場合に備え、自衛消防組織による制御弁等の閉鎖や消火ポンプの停止について、消防計画や訓練等により徹底する（参考：東日本大震災でスプリンクラー設備に被害があった 40 施設については、31 施設で制御弁閉鎖がされている）。

表 2：被害発生原因に対応した対策

各部位についての具体的な対策については、「大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討会報告書」（平成 23 年）に準じた対策とすることが望ましい。

- ・ **ポンプ、水槽、消火剤貯蔵容器等の重要機器**

アンカーボルト等で建物駆体に堅固に緊結するとともに、接続する配管を耐震性能を有するフレキシブル管とするなど揺れに対応できるように措置することが有効である。

- ・ **立管など主要な配管**

地震時に想定される層間変位や加速度を踏まえ、金具により適切な間隔で固定することが有効である。

- ・ **ヘッド・配管**

次のいずれかの措置が有効である。

- ・ 天井が落下してもヘッドや配管が損傷しない措置（図2左）
- ・ 天井が落下せず、かつ、天井の揺れによって配管が損傷しない措置（図2右）

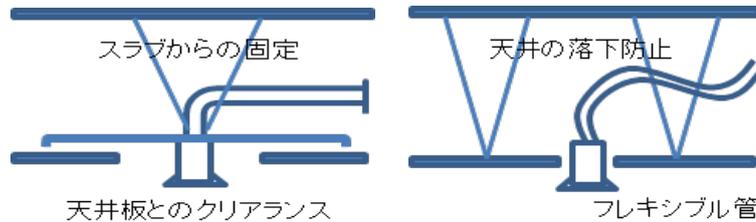


図2

ウ ヘッド・配管に係る措置についての課題

(7) 天井改修に係る課題

天井の落下防止対策のための改修、又は天井裏にある配管の補強のための改修には、多大の経費を要することが指摘されている。

特に、既存の天井については、躯体部分の耐火被覆としてアスベストが用いられているものがあり、それが天井の改修に伴い飛散するおそれがあることから、実質上、営業しながら改修することが不可能な状況となっていることが課題である。

(イ) 技術的な課題

既存の天井について、地震発生時に落下するものであるか否かによって必要となる措置が異なるが、既存の天井の地震発生時の挙動について判断する技術が確立されていない状況にある。

天井が落下しない措置が講じられている場合における、ヘッド・配管の損傷防止措置については、平成23年報告書で示されているが、天井が落下した場合にヘッド・配管の機能が維持される措置についての具体的な技術が確立されていないといった課題もある。

(ウ) 天井落下の判定等の課題

地震発生時にもスプリンクラー設備が必要な機能を確保するためには、天井が落下しない措置を講じた上で天井の揺れによってヘッドや配管が損傷しない措置を講じること、又は天井が落下することを前提に配管やヘッドが脱落しない措置を講じることが望ましい。

これらの措置を講じるにあたっては、天井が地震発生時に落下するか否かを判断した上で、いずれかの措置を選んで措置をすることが合理的である。しかし、既存天井が地震発生時に落下するかどうかを判断する技術は確立されていない状況である。

なお、建築基準法令上においては、一定の天井高さ・面積の天井（特定天井）については脱落防止のための技術基準を満たすことが義務づけられるが、それ以外の天井については設計者の判断によることとされている。（図3）

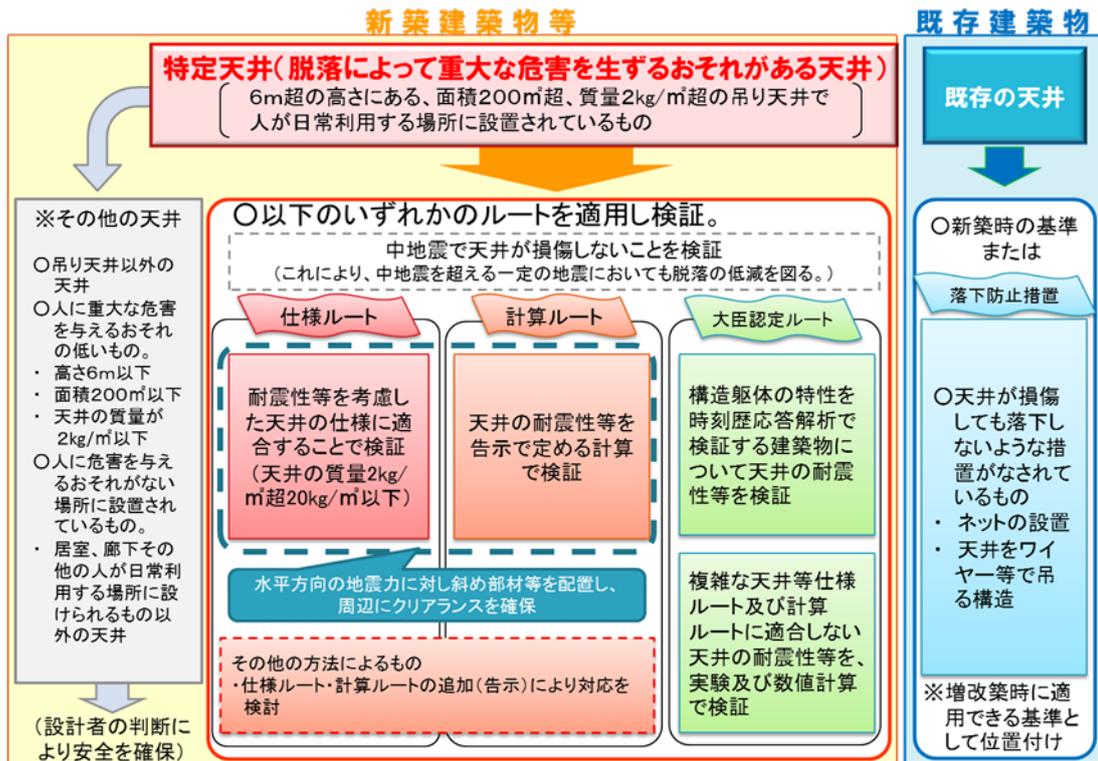


図3：天井脱落対策の対象となる天井と検証ルート

エ 対応方針

(7) 対策の緊急性に応じた対応

例えば、現に多数の死者をともしなう火災が発生している認知症高齢者グループホーム等については、類似事案の発生の蓋然性も高く、緊急の対策が求められるものであるため、既存の建物を含めて早急に改善を図るよう、消防法令において必要な措置を講じているところである。

一方、東日本大震災においても地震時にスプリンクラー設備が損傷した建物における、火災延焼拡大による大きな被害は報告されておらず、建物の建て替え等に併せて順次改修を進めていく等により、長期的に安

全性を向上させていくことが求められる性質があるものと考えられる。
したがって、当検討部会としては、建物の新築や改修等の機会を捉えて必要な措置を講じることで、順次安全な状況が構築されていくことが望ましいと考える。

(イ) 今後の取り組み

○ 耐震性の向上に向けた取り組み

以上を踏まえ、今後の取り組みとして、消防庁において、関係省庁や関係団体等と調整し、

- ・ 建物の新築や改修等の機会を捉えて、特定天井に必要とされる基準を適用又は準用して脱落対策が講じられた天井において、当該天井に設置されるスプリンクラー設備の配管の揺れ止め、スプリンクラーヘッドの接続に際して耐震性能を有するフレキシブル配管によって接続するなどの措置を講じることとすべきである。
- ・ 天井が落下した場合にスプリンクラーヘッドや配管が脱落しないような工法の研究開発を進めるべきである。

○ 耐震性の向上がされるまでの間の措置

また、上記の措置が講じられるまでの間は、特に大規模集客施設においては非常に多くの利用者がいることにかんがみ、スプリンクラー設備がその機能を喪失した場合においても、地震発生後に火災を早期覚知し消火器等を用いた初期消火が確実に実施できるよう、次の事項に考慮して防災に関する消防計画を策定し、実施できるようにするとともに、それぞれの建物において、自らの建物における地震時のリスクを検証し、必要に応じて耐震性向上に係る改修に着手することも求められる。

- ・ 従業員等に対する訓練（在館者の避難誘導、初期消火の実施、安全に活動できることが確認された状態における火元確認、制御弁の閉鎖・加圧送水装置の停止等の措置など）の徹底
- ・ 消火器等の設置場所についての、蓄光式など夜間停電時にも容易に確認できる表示
- ・ 制御弁や加圧送水装置、消火器等の場所に容易に到達できるような経路の確保

○ 耐震性の向上の推進

さらに、耐震性を向上するための措置を促していくため、対策を適切に講じている事業所に対する表彰なども有効である。

(2) 無線通信補助設備の設置基準の見直し

地階における火災については、煙が充満しやすく、消防活動が困難となりやすい（表3参照）ことから、一定規模（1000 m²）以上の地下街等において、無線通信補助設備等の消防用設備等の設置が義務づけられているところである。なお、地下駅についても鉄道営業法上同様の措置がされている。

地下階火災の特性
①濃煙・熱気が充満するため、進入口、階段、通路が使いにくい ②空気の流入が少ないため燃焼が緩慢であるが、時間の経過に伴い複雑な燃焼状態を呈する。 ③出入口が1箇所の場合は進入が困難であり、給気口・排気口が取りにくい。 ④電気室や機械室の場合、消防隊の活動危険が大きくなる。
地下階火災の活動の困難性
①濃煙・熱気のため内部の状況把握が難しく、活動の障害が大きい。 ②進入口が限定されるため、活動範囲が制限される。 ③進入口が1箇所の場合、一方偏向により現場が混雑し活動に支障をきたす。 ④資機材等の集積箇所を現場の直近とできないので、消防活動に時間がかかる。

表3：地下階火災における消防活動の困難性

近年、都市部において土地の高度利用を図るため、都市構造は高度化・深層化が進む傾向にあり、無線通信補助設備の設置義務のある「地下街」以外でも、消防無線の不感地帯となる部分を有する可能性の高い深層化が進んでいる。

このことを踏まえ、多数の者が利用する、いわゆる特定用途防火対象物（物販・飲食等）の目的で用いられる部分の面積が一定規模以上となる地階についても、同様の消防活動の困難性があるが、特に通信手段の確保については、地震発生時においても活動上非常に重要であることから、当該地階における無線通信補助設備の設置について、地下街と同様に措置すべきである。

また、無線通信補助設備などの通信基盤の整備は、将来的に建物内の位置測位についての技術開発が進んだ際に、消防活動をより円滑にする効果があるとの指摘もある。

なお、外部に直接面しているような開口部がある地階については、無線が通じることもあるため、例外とすることも考えられる。

この対策は、防災管理が必要となる大規模・高層の建物に限らず必要となるものである。

(3) 自家発電設備・消火ポンプ等の劣化点検

ア 対象とする機器について

スプリンクラー設備を構成する機器について機能を維持するためには、いざというときに確実に作動するよう、維持管理が適切になされることが必要である。そのため、老朽化による機能不全が生じないような点検を行うことが求められる。

具体的には、自家発電設備、消火ポンプ（加圧送水装置の一種）、バルブ類について、適切に点検をすることを求める。

イ 自家発電設備

長期間設置されていると、シリンダー内にスス等の汚損が溜まることから、分解点検や高負荷運転により機能を確認する必要がある。

設置後30～40年程度の長期間を経過したものについては、点検を行うことが望ましいが、点検を行うべき時期についての十分なデータが得られていない。

一方、高負荷運転については、大型の擬似負荷装置を要する場合があり、また、営業時間中の長時間の点検は困難であるといった指摘もある。

また、分解点検については、分解のためのクレーンの手配や、分解するためのスペースの確保が困難といった指摘もある。

点検に係る負担にかんがみ、今後、点検を行うべき時期についての調査分析を行い、結果が得られ次第、点検基準の強化を図ることが考えられる。

ウ 消火ポンプ

消火ポンプに用いられるモーターにおいては、20年程度の長期間設置されていると、コイルその他の電気回路に汚損・腐食が生じることから、コイルの分解点検又は絶縁耐力試験により、機能の確保について確認する必要がある。

ポンプについては、設置後15年から20年程度で分解点検することで機能が適切に確保されるといった意見もあるが、今後、点検を行うべ

き時期についての調査分析をさらに行い、結果が得られ次第、点検基準の強化を図ることが考えられる。

エ バルブ類

主要な部材としては、流水検知装置、一斉開放弁がある。これらについては、長期間設置されていると、汚損物が溜まって細管につまり等を生じることから、分解点検によって機能の確保について確認する必要がある。

通常、年1回の総合点検の際に、不具合の確認が可能であることから、どこか一ヶ所に不全があった場合には他のバルブ類についても綿密点検を行い、その結果不具合が見つけれられた場合に分解点検するといった方法により、効率的な機能確認が可能と考えられる。

4 まとめ

地震発生時に、多数の者が在館している防火対象物については、消防用設備等の機能維持により万が一の火災の被害を最低限に抑えることや、消防隊の活動が円滑にできることが必要である。

一方、そのための措置について、やり方によっては多大の費用を要することが懸念されることから、技術上の課題等についてできるだけ整理を行い、必要な対策に限って行わせることが望ましい。

そのため、当面の間は、一定の技術的知見が得られた事項について、優先して実施されるよう、対策を講じることとする。

また、技術的知見が不十分な事項については、今後、研究・調査分析を進め、その結果が得られたものについては、必要な対策を講じることが望ましい。

さらに、スプリンクラー設備に関するものに限らず、消防用設備等は火災時に重要な役割を果たすものであり、その劣化対策に関しては、関係団体と連携して、各消防用設備等の経年劣化、事故等の状況を十分調査するとともにその状況を踏まえた、点検基準のあり方について具体的な検討を進める必要がある。