

本検討部会の検討状況について

特殊消火設備の設置基準等に係る検討(再掲)

背景

近年、新技術を用いた特殊消火設備が開発され、消防法第17条第3項に基づく特殊消防用設備等として大臣認定を受けている。また、泡消火薬剤に含有しているフッ素化合物が環境面から国際的に規制され、今後、国内においても製造・輸出入・使用等が制限される可能性がある。

技術開発の状況

(消防法第17条第3項における特殊消防用設備等の認定)

・閉鎖型水噴霧消火設備

自走式駐車場に設置されている泡消火設備に代えて設置する特殊消防用設備等であり、泡消火薬剤を使用せず、水を噴霧状に放出して燃焼物を覆うことで、冷却効果と窒息作用により消火するもの。

(認定実績：7件)

・放出時間を延長した窒素ガス消火設備

機械式駐車場、電気室や通信機器室に設置されている窒素ガスを放出する不活性ガス消火設備に代えて設置する特殊消防用設備等であり、放出時間を1分から2分とすることにより、放出時の圧力を抑え、配管や避圧措置のコストの削減が期待できるもの。

(認定実績：6件)

環境規制の動向

(ストックホルム条約を踏まえた化審法※規制)

※化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

＜平成21年～平成22年＞

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)において、泡消火薬剤の一部の製品に使用されているPFOS又はその塩を規制の対象物質に指定。これを受け、国内では化審法において第一種特定化学物質として指定され、製造・輸入が事実上禁止。また、点検や訓練時の回収等の取扱いも規制。

→消防法令では、泡消火設備の点検基準の改正を実施。

＜最近の動き＞

平成31年5月のC O P 9 (POPs条約の締約国会合)において、泡消火薬剤の一部の製品に使用されているPFOAとその塩及びPFOA関連物質を規制の対象物質に指定。これを受け、国内における法規制等が行われる見込み。

今後、泡消火薬剤に使用されている他のフッ化化合物を含有する物質についても規制が拡大していく可能性あり。

検討内容

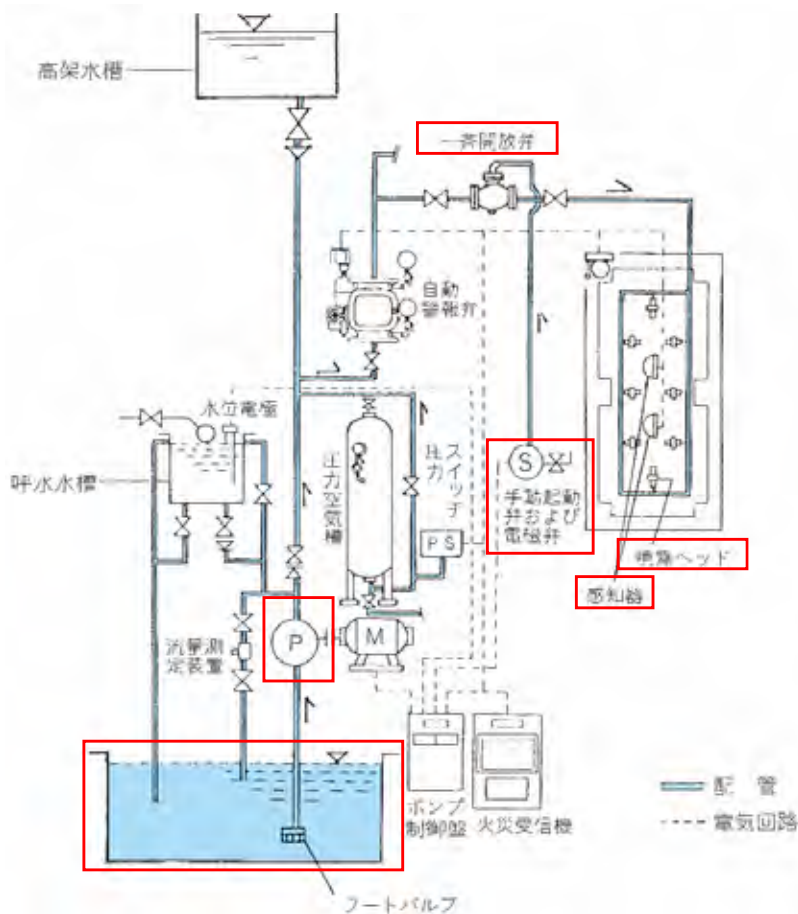
- ・ 自走式駐車場に設置されている泡消火設備
- ・ 機械式駐車場、電気設備が設置されている部分、通信機器室に設置されている不活性ガス消火設備
(窒素ガスを放出するもの)

これらの消火設備について、求められる性能を整理した上で、新たな設置基準等を検討。

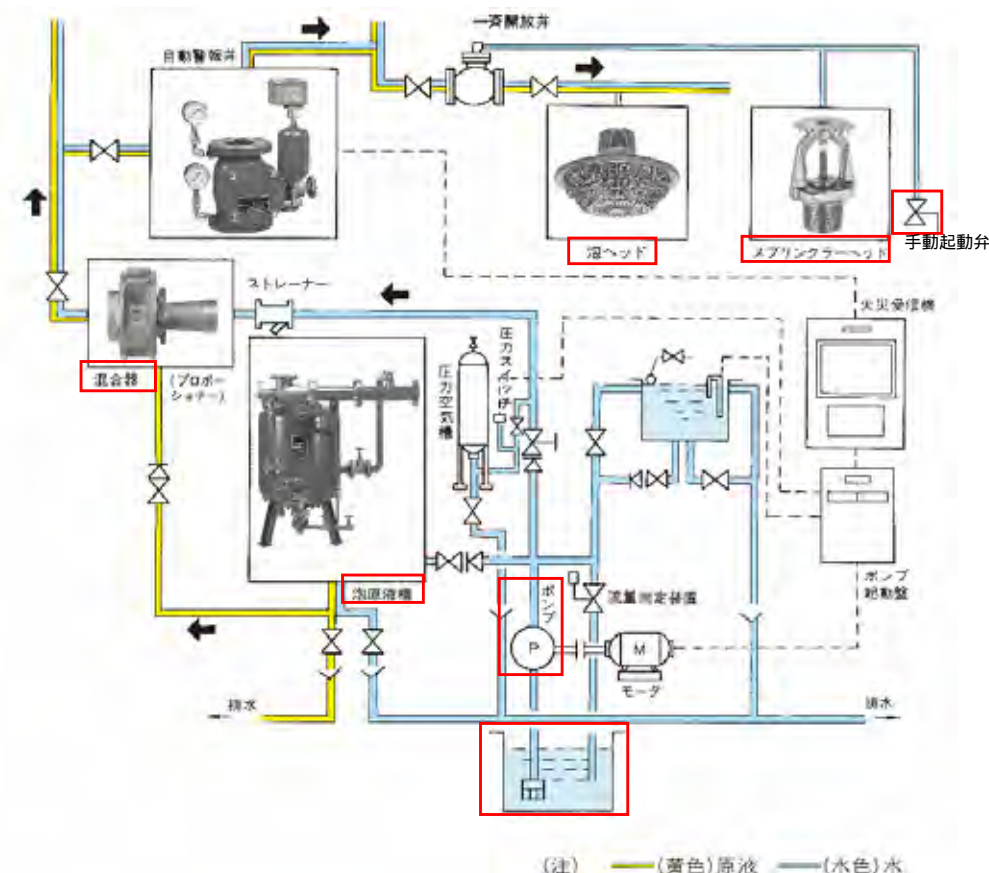
水噴霧消火設備と泡消火設備の概要(再掲)

- 水噴霧消火設備はスプリンクラー設備と同様に水による消火であるが、水を噴霧状に放射し燃焼物から熱を奪う冷却効果、水蒸気が空気中の酸素を遮断する窒息効果により消火する。油火災に対しては、引火性液体が強い水圧によって攪拌されることにより乳化層を形成して、窒息効果を高め、消火することができる。
- 泡消火設備は、泡消火薬剤と水を混合（水に対して、泡消火薬剤は3%～6%）し、発泡させて燃焼物を覆う窒息効果、泡に含まれる水が燃焼物から熱を奪うことによる冷却効果により消火する。特に、油火災に対しては、泡により可燃性蒸気の発生を抑制することができるため、高い消火性能を有する。
- いずれの消火設備も自走式の駐車場に設置可能なものであるが、一般的には泡消火設備が設置されており、水噴霧消火設備の設置事例はほとんどない。

水噴霧消火設備の構成例



泡消火設備の構成例



水噴霧消火設備及び泡消火設備の技術基準（再掲）

自走式駐車場に設置する場合

	水噴霧消火設備	泡消火設備				
根拠法令	消防法施行規則第17条	消防法施行規則第18条				
消火原理	水を噴霧状に放射して燃焼部分を覆う （冷却効果、窒息効果）	泡を放射して燃焼部分を覆う （冷却効果、窒息効果）				
ヘッドの配置	○噴霧ヘッドから放射する水噴霧により有効に包含し、かつ車両の周囲の床面の火災を有効に消火することができるように設けること。 ○床面積 1 m²につき20L/minの水量を標準放射量で放射することができるように設けること。 ※標準放射量：設置されたそれぞれのヘッドの設計圧力により放射し、または放出する消火剤の量（消防法施行規則第32条）	○床面積 9 m²につき 1 個以上のヘッドを、防護対象物の全ての表面が当該ヘッドの有効防護空間に包含できるように設けること。 ○泡消火薬剤の種別に応じ、下表の水量の割合で計算した量の泡水溶液を放射できるように設けること。 <table><tr><td rowspan="3">床面積1m²あたりの放射量</td><td>6.5 L/min（たん白泡消火薬剤）</td></tr><tr><td>8.0 L/min（合成界面活性剤泡消火薬剤）</td></tr><tr><td>3.7 L/min（水成膜泡消火薬剤）</td></tr></table>	床面積1m ² あたりの放射量	6.5 L/min（たん白泡消火薬剤）	8.0 L/min（合成界面活性剤泡消火薬剤）	3.7 L/min（水成膜泡消火薬剤）
床面積1m ² あたりの放射量	6.5 L/min（たん白泡消火薬剤）					
	8.0 L/min（合成界面活性剤泡消火薬剤）					
	3.7 L/min（水成膜泡消火薬剤）					
放射区域（1の一斉開放弁により同時に開放する区域）の面積	基準なし	50m ² 以上100m ² 以下				
水源の水量	放射する部分の床面積（最大50 m ² ）[m ²]×20[L/min・m ²]×20分間 [min]	区画された部分の床面積が最大となる区域の床面積（はり等のない場合にあつては最大50m ² ）[m ²]×泡消火薬剤によって定められた放射量[L/min・m ²]×10分間[min]				
起動装置	自動式及び手動式					
火災感知から消火までの流れ	火災感知用ヘッドまたは自動火災報知設備の感知器の作動 ⇒ 一斉開放弁の開放 ⇒ 流水検知装置作動 ⇒ ポンプ起動 ⇒ ヘッドから放射開始					
その他設置基準	○大量の水を放水するため、排水設備が必要となる。 ・車路の中央又は両側に排水溝を設けること ・排水溝に向かって2/100の勾配をつけること ・高さ10cmの区画境界堤を設けること ・油分離装置付きの消火ピットを設けること	○泡薬剤貯蔵タンクや泡の混合装置等が必要となる。 ○泡を放出するヘッドは、泡消火薬剤との組み合わせにより、性能が確認されたものを使用する必要がある。				

水噴霧消火設備及び泡消火設備の技術基準(再掲)

○ 放射量について(消防法施行規則第17条第1項)

- 一 道路の幅員又は車両の駐車位置を考慮して防護対象物を噴霧ヘッドから放射する水噴霧により有効に包含し、かつ、車両の周囲の床面の火災を有効に消火することができるように設けること。
- 二 床面積1㎡につき20L/minの水量を標準放射量で放射することができるように設けること。
標準放射量とは、設置されたそれぞれのヘッドの設計圧力により放射し、又は放出する水噴霧の量(消防法施行規則第32条)

⇒ 床面積1㎡あたり20L/minの放水が必要となるので、ポンプや配管等の設備コストが高くなる。

(参考) 泡消火設備 : 3.7L/min・㎡(水成膜泡消火薬剤)

スプリンクラー設備 : 5.9L/min・㎡(有効散水半径 r2.6)、7.6L/min・㎡(有効散水半径 r2.3)

○ 排水設備について(消防法施行規則第17条第5項)

駐車のために供される部分に設ける排水設備は、次の各号に定めるところにより設けなければならない。

- 一 車両が駐車する場所には、排水溝に向かって2/100以上の勾配をつけること。
- 二 車両が駐車する場所には、車路に接する部分を除き、高さ10cm以上の区画境界堤を設けること。
- 三 消火ピットは、油分離装置付とし、火災危険の少ない場所に設けること。
- 四 車路の中央又は両側には、排水溝を設けること。
- 五 排水溝は、長さ40m以内ごとに1個の集水管を設け、消火ピットに連結すること。
- 六 排水溝及び集水管は、加圧送水装置の最大能力の水量を有効に排水できる大きさ及び勾配を有すること。

⇒ 屋内の自走式駐車場は勾配1/100で設計されるのが一般的であり、2/100の勾配は建築物の階高に影響し、大きなコスト増になる。

○ 泡ヘッドと放射量について(消防法施行規則第18条第1項)

- 二
- ハ フォームヘッドの放射量は、次の表の左欄及び中欄に掲げる防火対象物又はその部分の区分及び泡消火薬剤の種別に応じ、同表右欄に掲げる数量の割合で計算した量の泡水溶液を放射することができるように設けること。

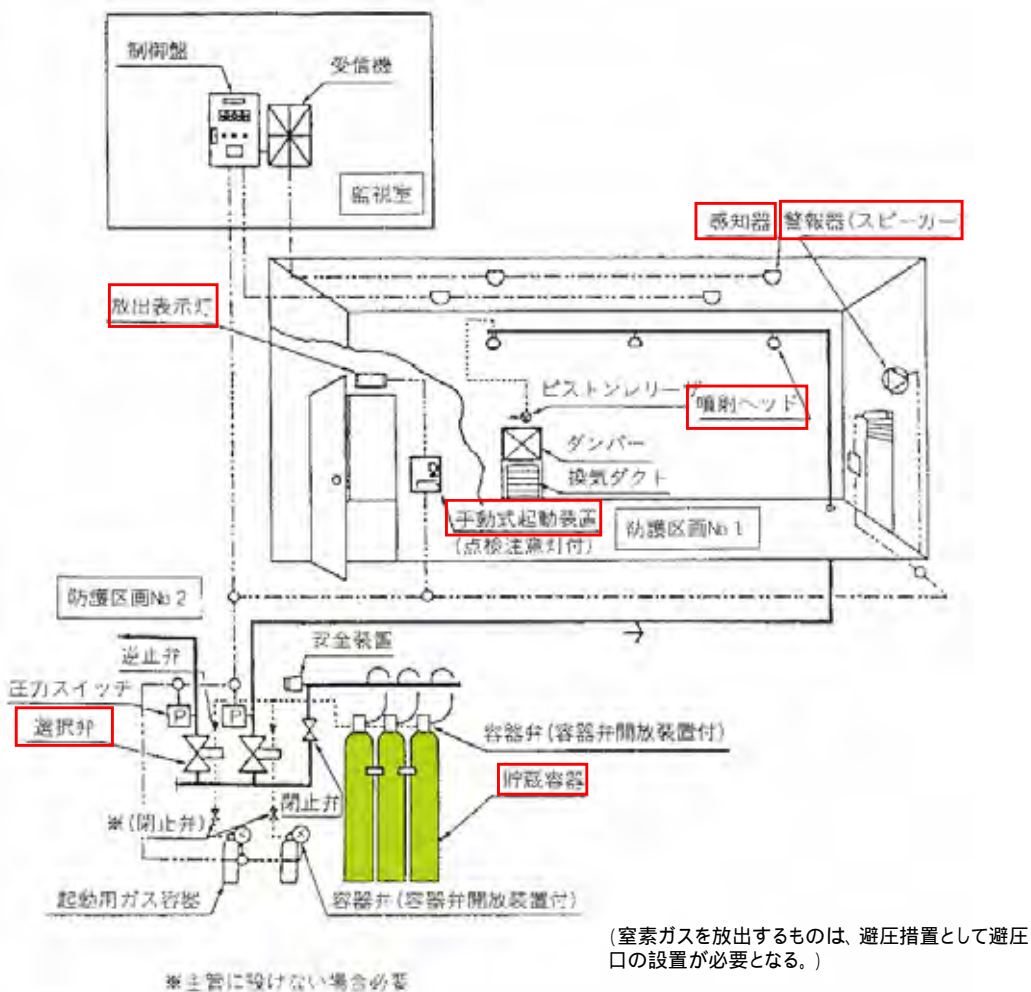
防火対象物又はその部分	泡消火薬剤の種別	駐車のために供される部分等
道路の用に供される部分、自動車の修理若しくは道路の用に供される部分又は駐車のために供される部分	たん白泡消火薬剤	6.5L/min・㎡
	合成界面活性剤泡消火薬剤	8.0L/min・㎡
	水成膜泡消火薬剤	3.7L/min・㎡

⇒ 現行基準において自走式駐車場で主に想定している火災は、自動車から流出した燃料によるB火災であり、泡消火薬剤の種別によって、放射量の基準が異なり、泡消火薬剤貯蔵量や水源水量、配管径等が最も少なくてもよい水成膜泡消火薬剤が選択されることが多い。

不活性ガス消火設備の概要(再掲)

- 不活性ガス消火設備は、窒素ガス等により、空気中の酸素濃度を低下させることによる窒息効果により消火する。そのため、「消火剤による水損・汚損がなく設備の早期普及が期待できる」、「散水障害となる複雑な形状の機器等の内部まで消火剤が到達する」、「電気絶縁性が優れており電気設備にも使用可能である」などの特徴がある。
- 他方、安全性の面から、常時人がいない部分に設置が限られており、ガス放出時に区画内に人がいないようにするための警報装置などの安全対策や、消火剤放出前に換気装置を停止するなどの措置等が必要となる。
- 主な設置場所としては、機械式駐車場、電気室や通信機器室に設置されることが多く、美術品所蔵庫などに自主的に設置する事例もある。

不活性ガス消火設備の構成例



■ 消火剤の種類について

- 平成13年 3 月に消防法施行規則の一部が改正され、不活性ガス消火設備の消火剤として、それまで認められていた二酸化炭素に加え、次の 3 種類の不活性ガス（イナートガス）が追加された。
 - ・ 窒素
 - ・ IG-55（窒素：アルゴン＝50：50）
 - ・ IG-541（窒素：アルゴン：二酸化炭素＝52：40：8）
- 消火剤の貯蔵量は、放射した場合の防護区画内の濃度が、消炎濃度に適切な安全率を見込んだ濃度（設計消火剤濃度）以上で、かつ、生体に対する影響の観点から許容できる濃度（許容濃度）以下の量とすることとされている。

消火剤の種類	設計消火剤濃度	許容濃度
窒素	40%	52%
IG-55	38%	43%
IG-541	38%	43%
二酸化炭素	35%	—

- イナートガスは、酸素濃度を低下させて消火することから消火剤濃度を高い状態に維持する必要があるため、全域放出方式に限定され、消火剤放射前に防護区画の開口部を自動で閉鎖する装置が求められている。また、消火のために必要な消火剤の濃度が高いことから、防護区画内の圧力上昇を防止するための装置を講じるとともに、人命安全の観点より、常時人がいない部分に設置することとされている。

不活性ガス消火設備の技術基準(再掲)

○ 放射時間について（消防法施行規則第19条第2項）

三 消火剤の放射時間は、次のイ又はロによること

イ （略）

ロ 窒素、IG-55又はIG-541を放射するものにあつては、必要とされる消火剤の量の90%以上の量を1分以内に放射できるものであること。

⇒ イナートガスについては、圧縮性ガスであり、ガス放射時には自らの圧力を利用するため、必要とされる消火剤量（≒貯蔵容器内の消火剤量）のすべてではなく、90%以上を放射するまでの時間として、1分以内に放射することを求めている。なお、1分以内の根拠については、N F P A（全米防火協会）における基準等を参考にしたものと考えられる。

○ 消火剤の種類における設置可否について（消防法施行規則第19条第5項各号）

二の二 全域放出方式の不活性ガス消火設備に使用する消火剤は、次の表の上欄に掲げる当該消火設備を設置する防火対象物又はその部分の区分に応じ、同表下欄に掲げる消火剤とすること。

消火剤	常時人がいない部分以外の部分	常時人がいない部分			
		多量の火気を使用する部分	ガスタービンを原動力とする発電機が設置されている部分	その他の用途のもの（駐車のに供する部分、通信機器室等）	
				防護区画の面積が1000㎡以上又は体積が3000㎡以上	その他の規模のもの
CO ₂	×	○	○	○	○
イナートガス	×	×	×	×	○

⇒ 平成12年の「ハロン代替消火剤の安全基準の確立に係る調査検討報告書」によると、イナートガスの消火特性について、空間容積が区画内圧力等に与える影響がある可能性があること、可燃物の種類、火災規模によっては、著しい区画内圧力の変動という現象も観測されたことから、引き続き、調査、研究を行う必要があるとされ、これを踏まえ、法令上も設置可能な範囲が上表のとおり限定。

ただし、上表により設置が認められない防火対象物については、（財）日本消防設備安全センターにおいて個別の防火対象物毎に安全性に係る評価を受けて、設置されている実績が多数ある。

特殊消火設備の設置基準等に係る検討

検討項目・進め方

自走式駐車場に設置する泡（水噴霧）消火設備

泡（水噴霧）消火設備等の消火性能に係る法令基準等の整理

- ・ 現在の消防法令において求められている、泡消火設備又は水噴霧消火設備の消火性能等の基準（薬剤放射等）を整理
- ・ 自走式駐車場に設置する消火設備等に関する海外基準を整理
- ・ 大臣認定により認められた設備における考え方の整理
- ・ 海外の環境規制等の動向を含む課題整理

自走式駐車場において通常想定される火災シナリオの検討

- ・ 火災統計等から、自走式駐車場において通常想定される火災シナリオ等を検討（近年の車両の変化も加味）

自走式駐車場に設置する消火設備に求められる消火性能等の検討

- ・ 火災シナリオを踏まえた火災の進展と、火災感知～泡放射～消火完了の流れを比較して、求められる消火性能等を検討する

泡消火設備・水噴霧消火設備の設置基準案の作成

機械式駐車場や電気室等に設置する不活性ガス消火設備

不活性ガス消火設備等の消火性能に係る法令基準等の整理

- ・ 現在の消防法令において求められている、不活性ガス消火設備等の消火性能等の基準（消火剤の放射時間等）を整理
- ・ 不活性ガス消火設備等に関する海外基準を整理
- ・ 大臣認定により認められた設備における考え方の整理

機械式駐車場や電気室等において通常想定される火災シナリオの検討

- ・ 火災統計等から、機械式駐車場や電気室・通信機器室等において通常想定される火災シナリオ等を検討

不活性ガス消火設備に求められる消火性能等の検討

- ・ 火災シナリオを踏まえた火災の進展と、火災感知～消火剤の放射開始～消火剤の放射完了の流れを比較して、求められる消火性能等を検討する

不活性ガス消火設備の設置基準案の作成

今年度の検討状況

- 検討会に参加する一部の有識者と日本消火装置工業会のメンバーを構成員とするWGを設置し、火災リスクの整理及び求められる消火性能についての検討を行った。

開催日時	駐車場に設置される消火設備について	不活性ガス消火設備について
第1回検討部会 (R1.7.31 開催)	・ 現行基準の整理 ・ 検討項目、検討方針の確認	
第2回検討部会 (R1.10.8 書面開催)	・ WGの設置について	
第1回WG (R1.10.31 開催)	・ 駐車場の火災リスクの整理について ・ 火災モデルの設定において留意すべき事項について	・ ガス放出時間を延長することにより懸念されるリスクについて
第2回WG (R1.12.14 開催)	・ 火災報告データの統計分析について ・ 電気自動車や近年の自動車の変化を踏まえた火災リスクについて	・ ガス放出時における区画内のガス濃度分布や空気の流入等について ・ 体積が大きい区画や多量の火気を使用する部分等の現行基準で設置が認められていない場所において懸念されるリスクについて
第3回WG (R2.1.14 開催)	・ 火災事例調査の結果を踏まえた火災リスクの整理について ・ 駐車場に設置される消火設備において求められる消火性能について ・ 消火性能を確認する火災モデルの設定について	・ ガス放出時に達成すべき区画内条件について ・ 消火性能を確認する際に対象とする火災シナリオについて
WGメンバーに 資料確認を依頼 (R2.3.6)	・ 出火箇所、車両条件及び消火設備の作動を踏まえた火災シナリオの整理について ・ 消火性能を確認する火災モデルの設定について	・ ガス放出時に達成すべき区画内条件について ・ 消火性能を確認する際に対象とする火災シナリオについて
第3回検討部会 (R2.3.18 開催)	・ WGにおける検討内容の報告 ・ 来年度の検討方針（案）について	