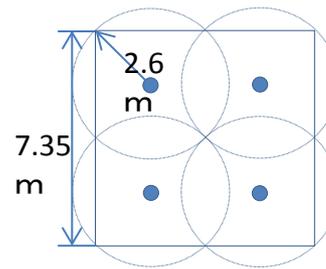
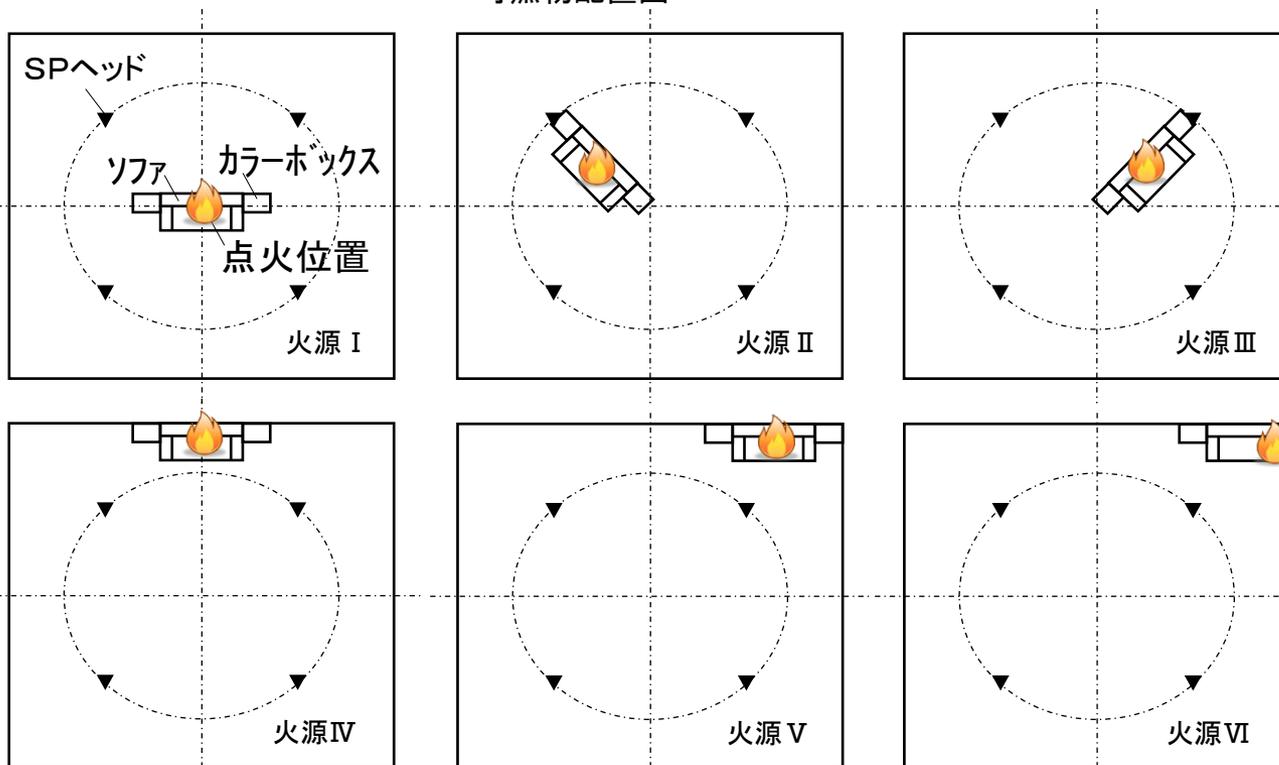


小規模施設用スプリンクラー設備等評価基準策定検討会(平成18~19年)消火実験概要

- ①ソファモデルに対する消火抑制効果確認実験
- ②内装への延焼抑制効果確認実験



可燃物配置図



火源 I ~ III



火源 IV ~ V



火源 IV ~ VI

- 燃烧物はソファで、袖に設置したカラーボックスは、延焼の影響を確かめるものとして設置
- 周囲壁は、実験目的に応じて、たれ壁、2面壁+2面たれ壁、4面壁+開口部

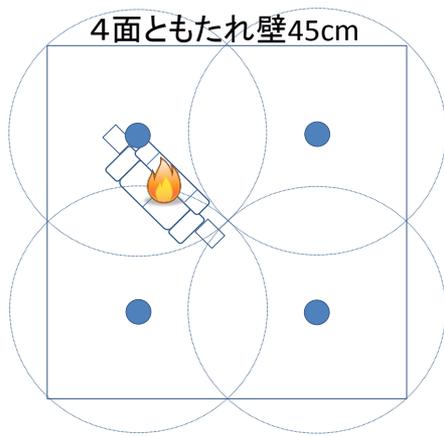
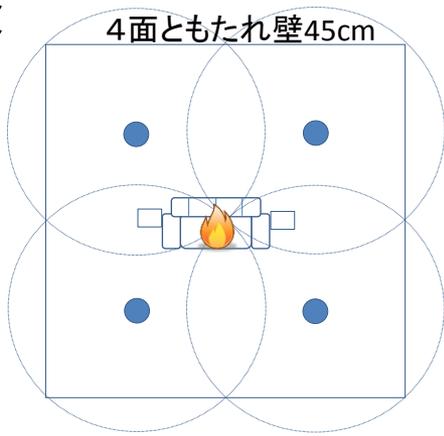
①ソファモデル単体に対する消火抑制効果確認実験

右の実験区画で

○放水量12～18ℓ/分/ヘッド1個

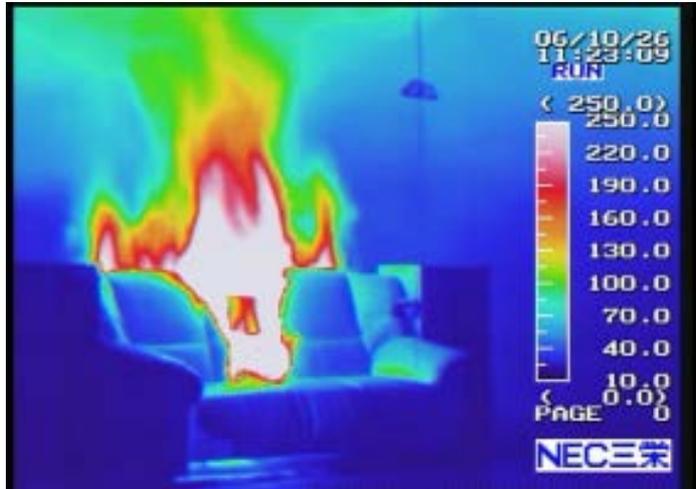
○放水圧力0.13～0.022Mpa

の要件の下、1回の自由燃焼、7回の消火実験を実施



実験結果概要

- 全てのケースにおいてソファを消火することは不可能であり、ほぼ全焼している。ほとんどの場合放水開始後火炎高さや天井付近気流温度が低下するもののソファ内部で徐々に火災が拡大し、未燃焼部分の燃え上がりによる2度目のピークが発生した。
- 4個計48～72L/minの放水条件で放水した場合、放水開始後火炎高さや天井付近気流温度が低下し、20分間の放水後、ソファはほぼ全焼したがカラーボックス内部への延焼は概ね抑えられた。



ヘッド作動直後の火災状況と20分放水後の可燃物

②内装への延焼抑制効果確認実験

内装準不燃の場合

可燃物	配置	放水開始 時間※1	放水開始 発熱速度 ※2	ヘッド 作動数	ヘッド1個あたり流量 放水圧力※3	延焼状況 ※4		
						可燃物	壁	天井
ソファ+カラーボックス(両側2段)	壁際	140秒	639kW	4	14L/min 0.022MPa	△	△	△
ソファ+カラーボックス(片側1段)	コーナー	135秒	358kW	1	30L/min 0.10MPa	○	△	○
ソファ+カラーボックス(両側2段)		137秒	278kW	2	23L/min 0.059MPa	△	△	○

- ※1 放水開始時間:最初のスプリンクラーヘッドが作動した時間
 ※2 放水開始発熱速度:放水開始時間の火点から6m位置の輻射から換算
 ※3 流量・圧力:そのケースのヘッド作動数が作動した時の放水条件

- ※4 延焼状況 可燃物
 ○:ソファ燃焼を遅延し、カラーボックス内側への延焼が無かった
 △:ソファ燃焼を遅延し、カラーボックス内側へ延焼したが燃え止まった壁・天井
 ○:着炎せず、放水開始後20分間燃え抜けなかった
 △:着炎したが消火し、放水開始後20分間燃え抜けなかった

内装難燃の場合

可燃物	配置	放水開始 時間(秒)	放水開始 発熱速度 ※3	ヘッド 作動数	ヘッド1個あたり流量 放水圧力 ※4	延焼状況 ※5		
						可燃物	壁	天井
ソファ+カラーボックス(両側2段)	壁際	132 ※1	525kW	2	23L/min 0.059MPa	△	△	○
		171 ※2	2753kW	4	15L/min 0.025MPa	—	×	×

- ※1 放水開始時間:最初のスプリンクラーヘッドが作動した時間
 ※2 放水開始時間:最初のスプリンクラーヘッドの作動後約40秒経過して放水
 ※3 放水開始発熱速度:放水開始時間の火点から6m位置の輻射から換算
 ※4 流量・圧力:そのケースのヘッド作動数が作動した時の放水条件

- ※5 延焼状況 可燃物
 △:ソファ燃焼を遅延し、カラーボックス内側へ延焼したが燃え止まった
 —:ソファ燃焼は若干遅延したが、実験中止したため判断できない壁・天井
 ○:着炎せず、放水開始後20分間燃え抜けなかった
 △:着炎したが消火し、放水開始後20分間燃え抜けなかった
 ×:着炎して消火せず、放水開始後20分以内に燃え抜けた

木質内装の場合

実験番号	可燃物	配置	放水開始時間※1	放水開始発熱速度※2	ヘッド作動数	ヘッド1個あたり流量 放水圧力※3	延焼状況※4		
							可燃物	壁	天井
B-6	ソファ+カラーボックス (両側1段)	4ヘッド 中央	147秒	726kW	4	14L/min 0.022MPa	○		○
C-7		1ヘッドの防 護範囲内	140秒	294kW	3	30L/min 0.10MPa	○		○
C-8			154秒	304kW	3	30L/min 0.10MPa	○		○
B-4	ソファ+カラーボックス (両側2段)	壁際	147秒	561kW	4	14L/min 0.022MPa	—	×	×
B-5			152秒	643kW	2	30L/min 0.10MPa	○	△	○
C-9			157秒	755kW	2	30L/min 0.05MPa	△	△	○
C-10			152秒	556kW	4	30L/min 0.10MPa	—	×	×

※1 放水開始時間: 最初のスプリンクラーヘッドが作動した時間

※2 放水開始発熱速度: 放水開始時間の火点から6m位置の輻射から換算

※3 流量・圧力: そのケースのヘッド作動数が作動した時の放水条件

※4 延焼状況可燃物

○: ソファ燃焼を遅延し、カラーボックス内側への延焼が無かった

△: ソファ燃焼を遅延し、カラーボックス内側へ延焼したが燃え止まった

—: ソファ燃焼を遅延したが、実験中止したため判断できない

壁・天井

○: 着炎せず、放水開始後20分間燃え抜けなかった

△: 着炎したが消火し、放水開始後20分間燃え抜けなかった

×: 着炎して消火せず、放水開始後20分以内に燃え抜けた



図4-7 木質壁際の実験後状況(左:C-9 右:C-10)

○一般火災モデルと内装の組合わせに対する消火抑制効果確認実験

前述の実験では、危険側のシナリオと思われるソファに対し直接点火する方法で実験を行ったが、より現実的なシナリオとして、ゴミ箱から発炎し隣接する家具(カラーボックス)、カーテン、内装へ延焼する想定



一般火災モデルの実験後状況



一般火災モデルの実験結果

可燃物	配置	内装	放水開始 時間※1	放水開始 発熱速度※2	ヘッド 作動数	ヘッド1個あたり流量 放水圧力※3	延焼状況 ※4		
							可燃物	壁	天井
ゴミ箱+ カー ボックス +カーテ ン	壁際	準不燃	670秒	148kW	3	18L/min 0.036MPa	○	○	○
		難燃	1083秒	148kW	2	23L/min 0.059MPa	○	○	○
		木質	769秒	145kW	2	30L/min 0.10MPa	○	○	○
		難燃	727秒	156kW	2	25L/min 0.034MPa	○	○	○
	コーナー		883秒	161kW	2	23L/min 0.059MPa	○	△	○
	壁際	708秒	126kW	2	15L/min 0.025MPa	○	△	○	

※1 放水開始時間: 最初のスプリンクラーヘッドが作動した時間

※2 放水開始発熱速度: 放水開始時間の火点から6m位置の輻射から換算

※3 流量・圧力: そのケースのヘッド作動数が作動した時の放水条件

※4 延焼状況

可燃物

○: 放水開始時点から殆ど火災拡大しない

壁・天井

○: 表面付近は損傷したが、放水開始後20分間燃え抜けなかった

△: 炭化が裏面まで進み、放水開始20分以内に裏面に亀裂が生じた

一連実験結果を踏まえて、

○放水量は30ℓ/分/ヘッド1個とし、4個の同時放水を想定

○内装を準不燃とした場合には、15ℓ/分/ヘッド1個

としている。

特定施設水道連結型スプリンクラー設備とは

前項第一号及び第九号に掲げる防火対象物又はその部分で延べ面積が千平方メートル未満のものに設置されるスプリンクラー設備のうち、当該スプリンクラー設備に使用する配管が水道の用に供する水管に連結されたもの

(消防法施行令第12条第2項第四号)

想定される配管方式

(1) 直結式 [水道法]

- ア 直結直圧式
- イ 直結増圧式

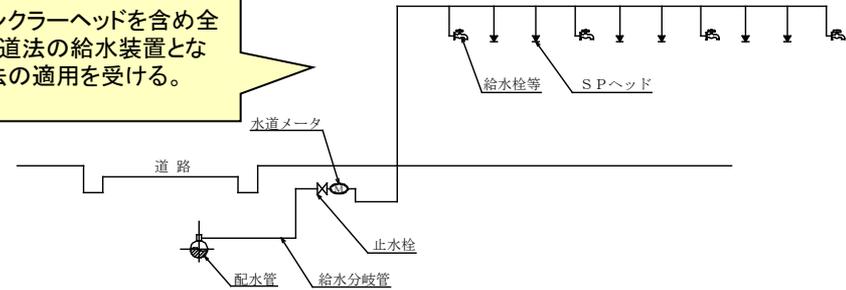
(イ-1) 直送式 (イ-2) 高架水槽式

(2) 受水槽式 [水道法+建築基準法]

- ア 高架水槽式
- イ 圧力水槽式
- ウ ポンプ直送式

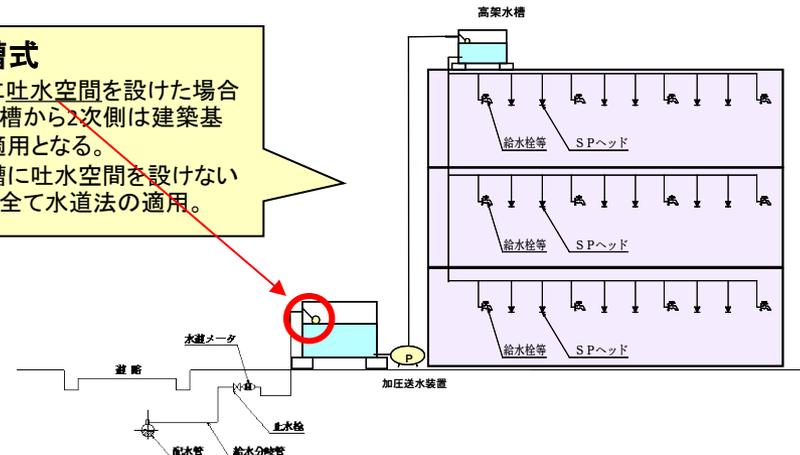
直結式

スプリンクラーヘッドを含め全体が水道法の給水装置となり、同法の適用を受ける。



受水槽式

受水槽に吐水空間を設けた場合は、受水槽から2次側は建築基準法の適用となる。
※受水槽に吐水空間を設けない場合は、全て水道法の適用。



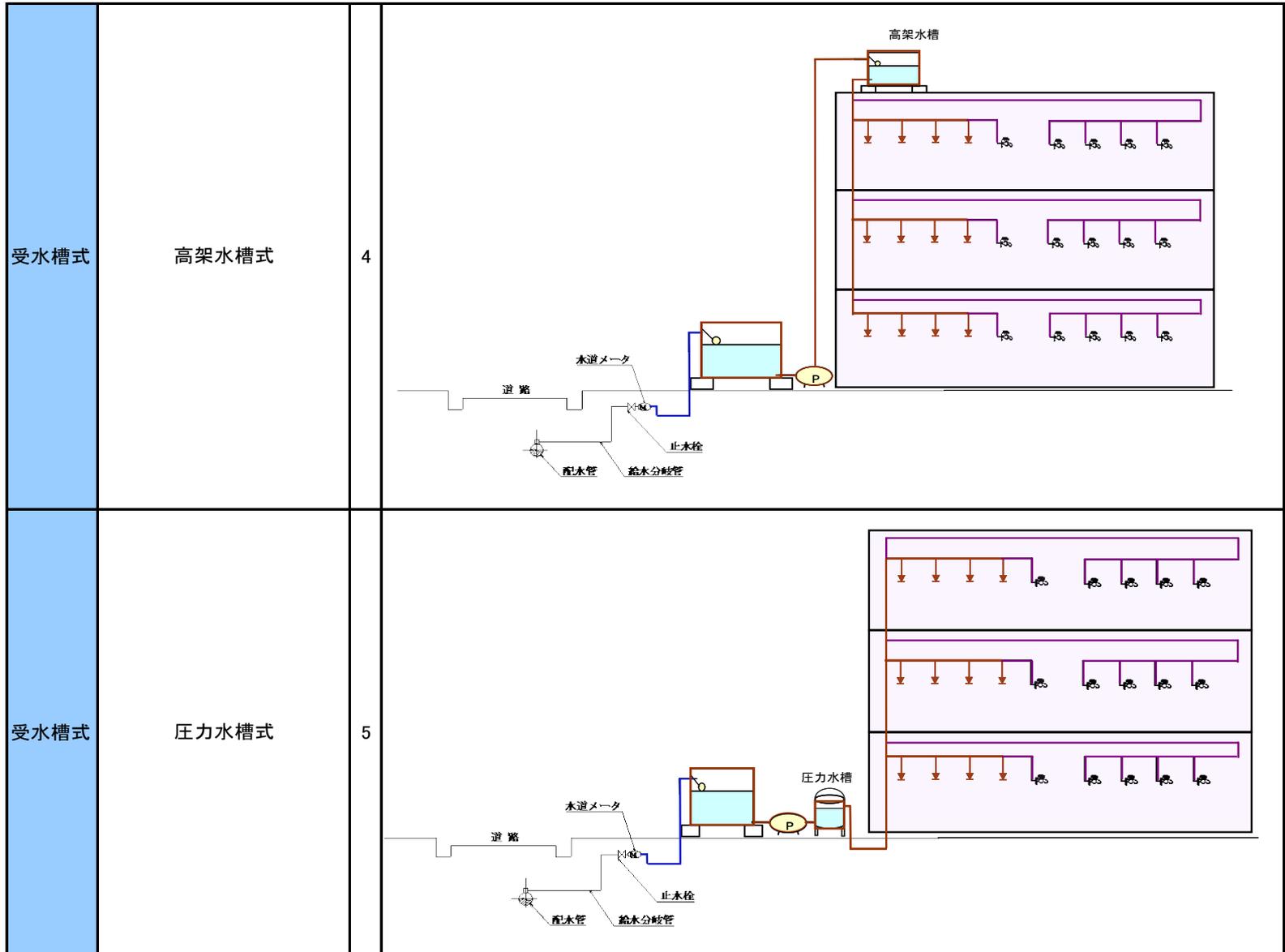
水道法上の留意事項

- ブースターポンプにより、配水管の水圧への影響がないこと。
- 水が停滞する構造ではないこと。
- 給水装置の材質や塗料の浸出等による水の汚染がないこと。

特定施設水道連結型スプリンクラー設備の配管方式イメージ

方式		No.	図	
直結式	直結直圧式	1	<p>※一般の給水とスプリンクラーを系統分ける方法</p>	
直結式	直結増圧式	直送式	2	<p>※一般の給水とスプリンクラーを系統分ける方法</p>
直結式	直結増圧式	高架水槽式	3	

特定施設水道連結型スプリンクラー設備の配管方式イメージ



特定施設水道連結型スプリンクラー設備の配管方式イメージ

<p>受水槽式</p>	<p>ポンプ直送式</p>	<p>給水・消火兼用</p>	<p>6</p>	
<p>受水槽式</p>	<p>直結・受水槽併用式</p>	<p>消火専用</p>	<p>7</p>	

水道連結型スプリンクラー設備のヘッド

○ヘッドの基準 閉鎖型スプリンクラーヘッドの技術上の規格を定める省令
床面から天井下0.5mまでの壁面を有効に濡らすこと。

3. 6メートル四方(8畳=概ね13㎡)の室で放水試験を行い、壁面を有効に濡らす性能を確かめる。

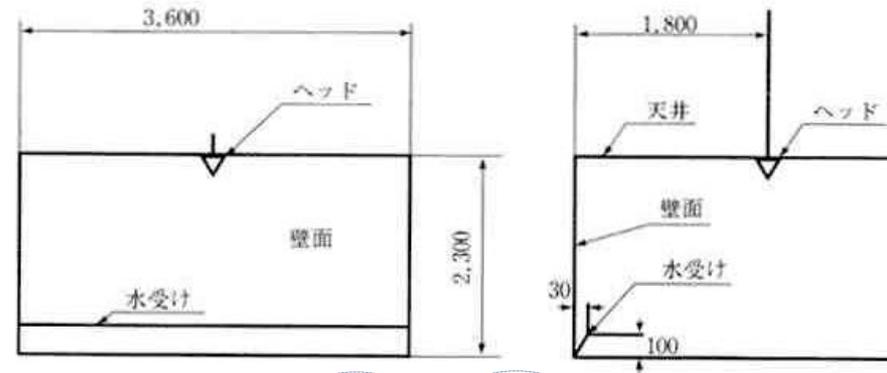
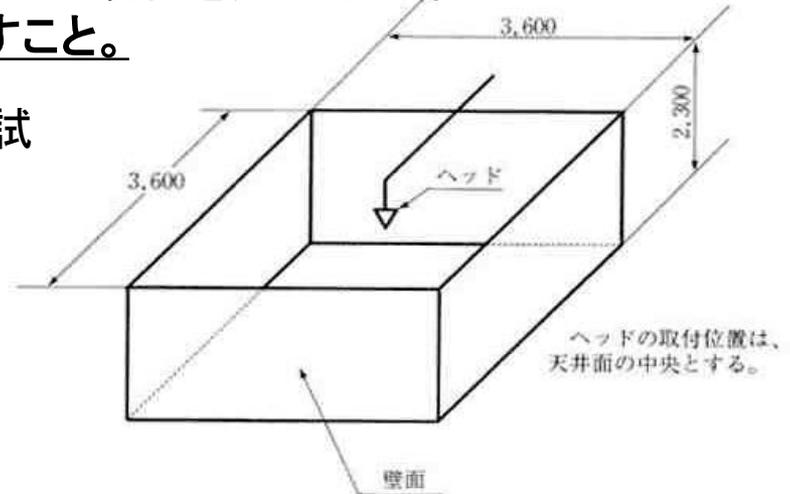
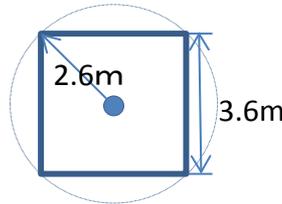


燃焼物に放水すると共に、室の壁面を濡らすことで延焼拡大を抑制性能を有するもの(小区画型ヘッド)。

小区画型ヘッドの放水等の範囲

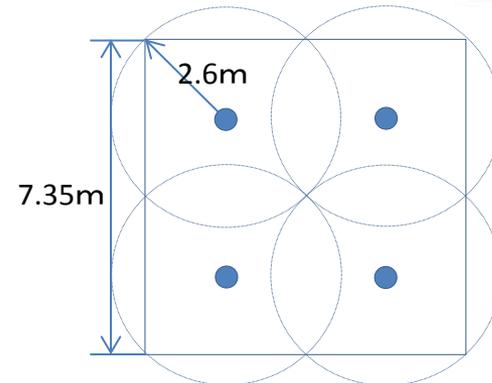
○ヘッドを中心に半径2.6mの範囲

○壁を濡らすことによる延焼拡大抑制のため、3.6m角の範囲(13㎡・8畳程度)



水道連結型スプリンクラー設備の性能

○最大の放水区域に設置されるヘッドの個数(4個以上の場合は4個とする)のヘッドを同時に放水した場合に所定の放水圧力・放水量が得られること(最大で52㎡までの性能を規定している。)



水道水の衛生的な観点から配管内の滞留水を防止した施工をする必要がある

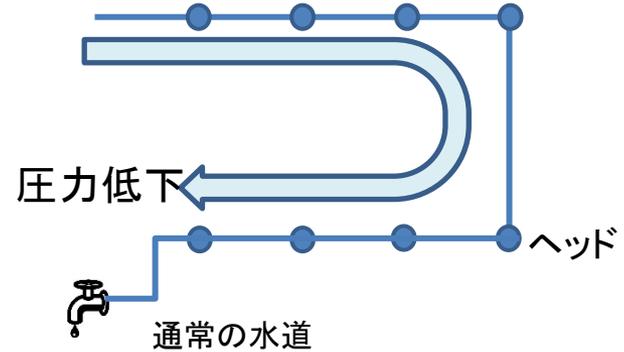
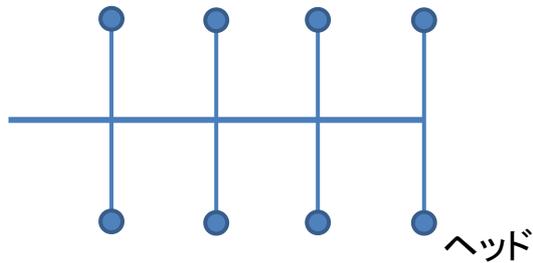


対策：配管を一筆書きに敷設

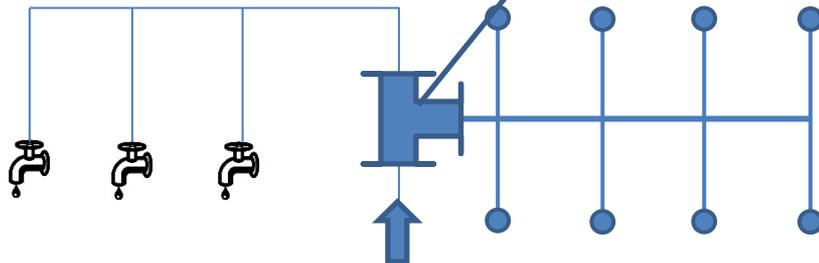
問題点：末端ほど放水圧力が低下しやすい

通常のスプリンクラー配管敷設⇒枝管の敷設が可能

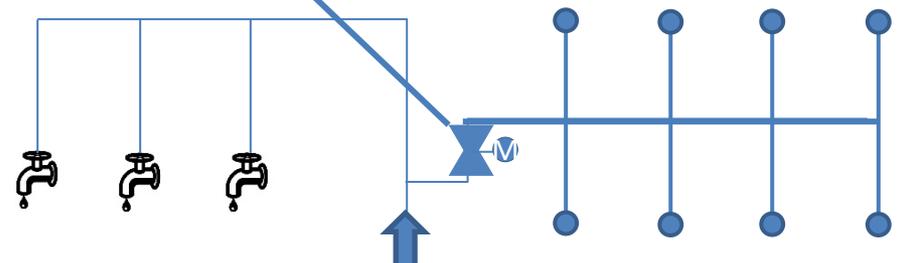
水道連結型スプリンクラー設備⇒一筆書きの例



給水装置と区分するための弁が開発されている

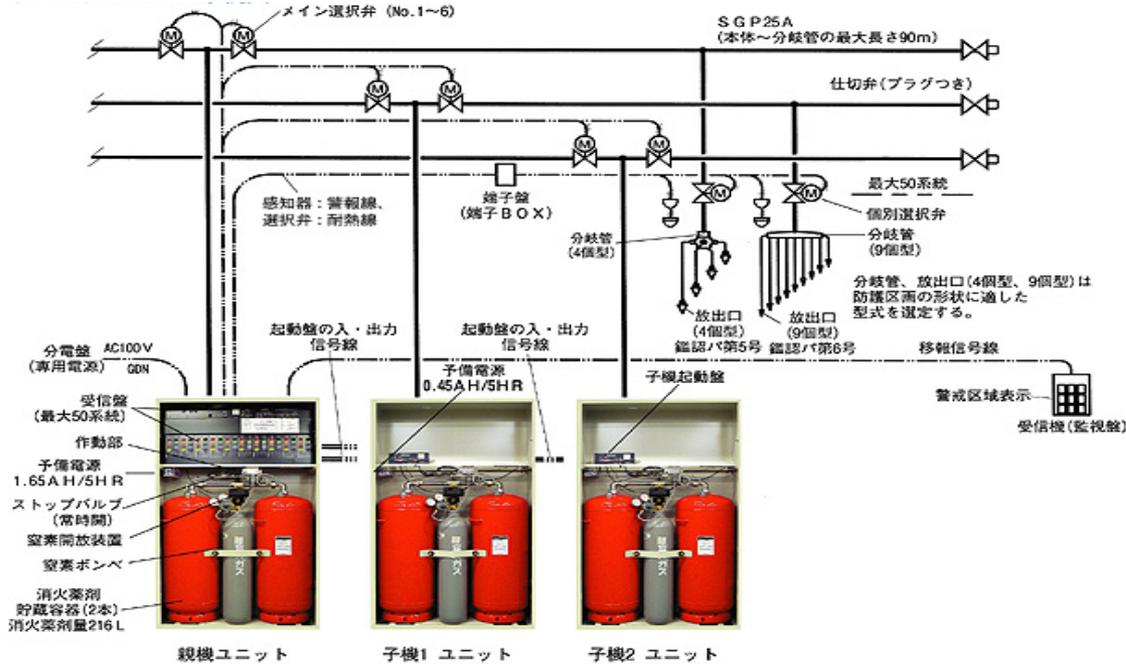


水道メーターから給水



水道メーターから給水

参考 パッケージ型自動消火設備



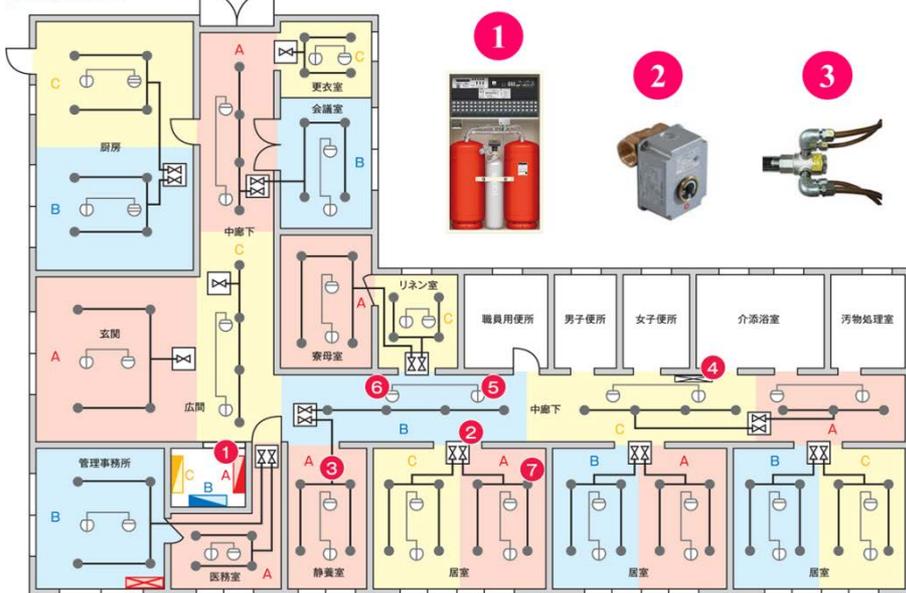
○5項・6項の10000㎡まで対応可能

○感知器(2つのAND)の信号で自動的に消火剤を放出する自動消火設備であり、スプリンクラー設備に代えて設置できる(ルートB)

○水源、ポンプが不要

○隣接放射区域同士は異なるユニットで警戒する(左図・3ユニットが必要)

●設備配置図



① 定温式スポット型感知器(防水型) ② 差動式スポット型感知器 ③ 定温式(補償方式)スポット型感知器 ④ 選択弁設置位置 ⑤ パッケージ型消火設備

図:株式会社モリタ防災テック