

評価制度及び評価事例について

一般財団法人日本消防設備安全センター

技術部 技術第二課

調査役 伊藤 正彦

日本消防設備安全センターが行っている評価制度

評価名称	評価対象
性能評価	消防法第17条第3項に定める総務大臣認定に係る特殊消防用設備等
消防設備システム評価	個々の防火対象物に設置する高度の技術を活用した消防用設備等
ガス系消火設備等評価	主に危険物施設や防火対象物等に法令義務設置となる消火設備の代替設備として設置するガス系消火設備

本日は、性能評価と消防設備システム評価について御説明いたします。

I. 性能評価について (1) 消防用設備等を設置する場合の3つの選択(ルート)

①仕様規定(ルートA) : 技術上の基準について、材料、寸法及び構造などを具体的に規定するもの

②客観的検証法(ルートB) : 技術上の基準で要求される性能に、設置される消防用設備等の性能が満足するかを客観的、普遍的かつ公正に評価できる手法を規定するもの

③大臣認定(ルートC) : ルートBで評価できない新たな技術を用いた特殊の消防用設備等について、技術基準に基づき設置する設備と同等以上の性能を有し、かつ設置維持されるものを総務大臣が認定する方法

法令根拠	選択肢	概要	具体例
法第17条第1項	消防用設備等	ルートA 通常用いられる消防用設備等	・従来の仕様規定 (政令第10条～第39条の3に規定する設置及び維持の技術上の基準) 消火器、屋内消火栓、スプリンクラー設備、自動火災報知設備、誘導灯 等々
		ルートB 必要とされる防火安全性能を有する消防の用に供する設備等(政令第29条の4)	・パッケージ型消火設備 ・パッケージ型自動消火設備 ・共同住宅用消火器 ・共同住宅用スプリンクラー設備 ・特定小規模施設用自動火災報知設備 ・加圧防排煙設備 ・特定駐車場用泡消火設備 等々
		一定の知見の蓄積が構築された消防用設備等	
第3項	特殊消防等	ルートC 特殊消防用設備等 ・性能評価を踏まえた大臣認定制度 ⇒性能評価の手続き(法第17条の2) ⇒大臣認定の申請(法第17条の2の2)	・複数の総合操作盤を用いた設備 ・大空間自然排煙設備 ・閉鎖型水噴霧消火設備 等々

(2) 特殊消防用設備等について

消防法第17条第3項に定められている特殊消防用設備等とは？

⇒平成の初め頃から行われていた政府の規制改革の目玉の一つとして、技術革新の成果が積極的に活用されるよう、性能規定化の推進が挙げられていた。

⇒消防法についても、建築基準法の性能規定化との整合性を確保するとともに、消防法に規定する消防用設備等や消火活動上必要な施設についてできる限り性能規定化を図ることとされた。

消防法の一部改正（平成15年6月改正・平成16年6月施行）

⇒第17条第3項の追加

第1項の防火対象物の関係者が、同項の政令若しくはこれに基づく命令又は前項の規定に基づく条例で定める技術上の基準に従って設置し、及び維持しなければならない消防用設備等に代えて、特殊の消防用設備等その他の設備等（以下「特殊消防用設備等」という。）であって、当該消防用設備等と同等以上の性能を有し、かつ、当該関係者が総務省令に定めるところにより作成する特殊消防用設備等の設置及び維持に関する計画（以下「設備等設置維持計画」という。）に従って設置し、及び維持するものとして、総務大臣の認定を受けたものを用いる場合には、当該消防用設備等（それに代えて当該認定を受けた特殊消防用設備等が用いられたものに限る。）については、前第二項の規定は、適用しない。

消防法第17条第1項による従来の規制体系に加えて、第3項による総務大臣認定が設けられ、いわゆる「消防ルートC」が開始された。



安全センターは消防法第17条の2第1項に定める登録検定機関として総務大臣登録を行い、「性能評価委員会」による特殊消防用設備等の評価を行っている

直近5年の性能評価事例①

評価年月	評価番号	件名	内容
2019/1	評特―055号	(仮称)丸の内1－3計画新築工事	NFシステム
2019/1	評特―056号	大手町二丁日常盤橋地区第一種市街地再開発事業A棟新築工事	NFシステム
2019/4	評特―057号	有明北3－1地区B地区	火災に関する情報を相互に伝達する機能を有する複数の総合操作盤を用いた設備 用途、管理形態及び避難誘導を考慮した音声警報によるきめ細やかな放送を行う放送設備
2019/5	評特―058号	虎ノ門一・二丁目地区第一種市街地再開発事業 東京メトロ日比谷線虎ノ門ヒルズ駅	火災に関する情報を相互に伝達する機能を有する複数の総合操作盤を用いた設備 用途、管理形態及び避難誘導を考慮した音声警報によるきめ細やかな放送を行う放送設備
2019/10	評特―059号	名古屋市国際展示場 新第1展示館整備事業	大空間自然給排煙設備
2021/3	評特―060号	東京駅前八重洲一丁目東B地区第一種市街地再開発事業施設建築物	大規模地下バスターミナルに設置する加圧防排煙設備

直近5年の性能評価事例②

評価年月	評価番号	件名	内容
2021/7	評特一061号	虎ノ門・麻布台地区第一種市街地再開発事業施設建築物	火災に関する情報を相互に伝達する機能を有する複数の総合操作盤を用いた設備 用途、管理形態及び避難誘導を考慮した音声警報によるきめ細やかな放送を行う設備
2021/11	評特一062号	(仮称)Kアリーナプロジェクト	アリーナ棟の大空間機械排煙設備
2022/5	評特一063号	(仮称)晴海三丁目計画(オフィス棟)新築計画	NFシステム
2022/9	評特一064号	大井町駅周辺広町地区開発計画A-1地区	駐車場排気ダクト兼用排煙設備

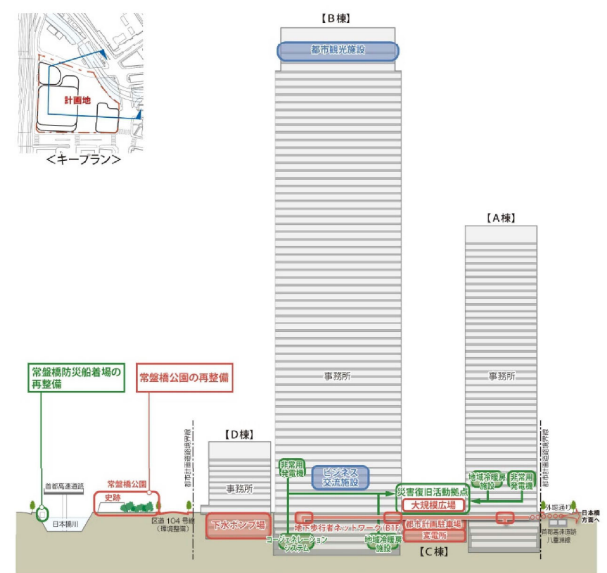
事例の紹介

大手町二丁目常盤橋地区第一種市街地再開発事業の概要

計画地	東京都千代田区大手町2丁目、中央区八重洲1丁目			
敷地面積	約31,400㎡			
総延べ面積	約740,400㎡			
棟別緒元	A棟(常盤橋タワー)	B棟	C棟	D棟
主要用途	事務所、店舗、 駐車場等	事務所、ホテル、 ホール、店舗、 駐車場等	店舗、変電所、 駐車場等	事務所、下水ポンプ場、 駐車場等
延べ面積	約146,000㎡	約544,000㎡	約20,000㎡	約30,000㎡
階数／	地上38階・地下5階	地上61階・地下5階	地下4階	地上9階・地下3階
最高高さ	／212m	／390m		／65m
着工(予定)	2018年度	2023年度	2017年度	2017年度
竣工(予定)	2021年度	2027年度	2027年度	2022年度



完成予想図 1



完成予想図 2



完成予想図 3

1 プロジェクトの特長

- 大手町二丁目常盤橋地区第一種市街地再開発事業（東京都千代田区大手町2丁目及び中央区八重洲1丁目）は、国家戦略特別区域の認定事業として、10年超の事業期間をかけ段階的に開発を促進
- 再開発事業区域内には「常盤橋タワー」以外にも3棟の建設が予定されており、綿延面積は約74万㎡。うちB棟は2027年度竣工時には国内最高の高さ（61階建、高さ390m）となる予定
- 2027年度街区全体の竣工時には、東京駅前の約7,000㎡の大規模広場において、日常的な賑わいと憩いのシーンを創設するとともに、災害対策や環境負荷低減に向けた先進的な取り組みを推進
- ビジネスや観光をはじめとした多様な機能を集積させ、世界中から人が集うTOKYOの新たなシンボルとなる魅力あふれる街づくりを実現

2 防火対象物の概要

常盤橋タワーは、オフィス、店舗等からなる大規模複合防火対象物（地上38階、地下5階、延べ面積約14万6千㎡、高さ212m）で、本市街地再開発事業のうち先行して竣工したものである。

3 消防用設備等の特長

常盤橋タワーにおける消防用設備等の設置計画に伴い、消火性能・環境及び安全性の観点から次の特殊消防用設備等を採用したものである。

◆NFシステム

1階～地下4階の自走式駐車場の平面駐車部、スロープに設置する消火設備として、泡消火薬剤を一切用いずに水だけを消火剤とした水噴霧消火設備の代替設備

◆消火システムNN100-2M

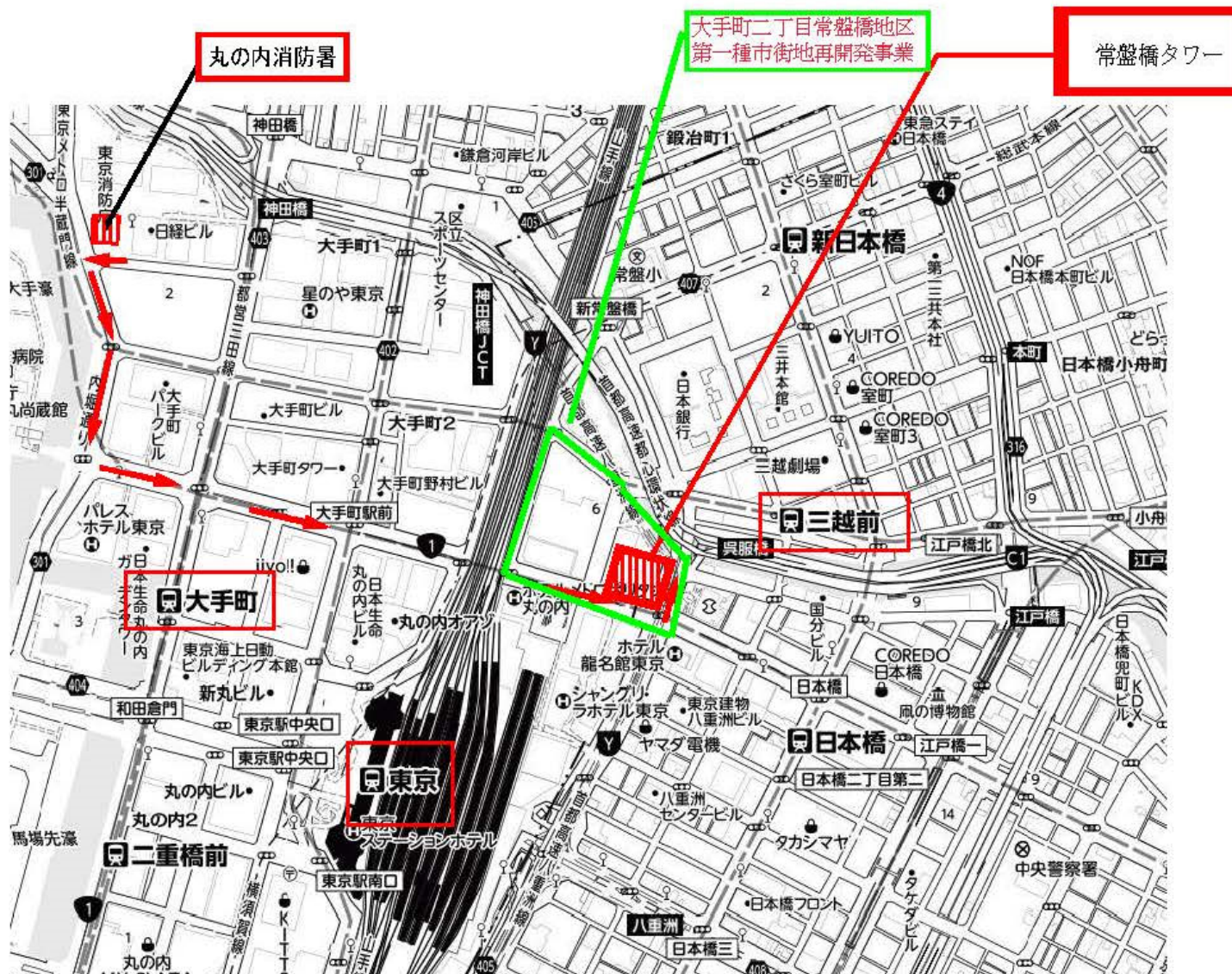
地下3階～地下5階の機械式駐車場、地上階の電気室、通信機械室及びサーバールーム等の消火設備として、窒素ガス消火設備の放射時間を1分以内から2分以内に延長した不活性ガス消火設備の代替設備



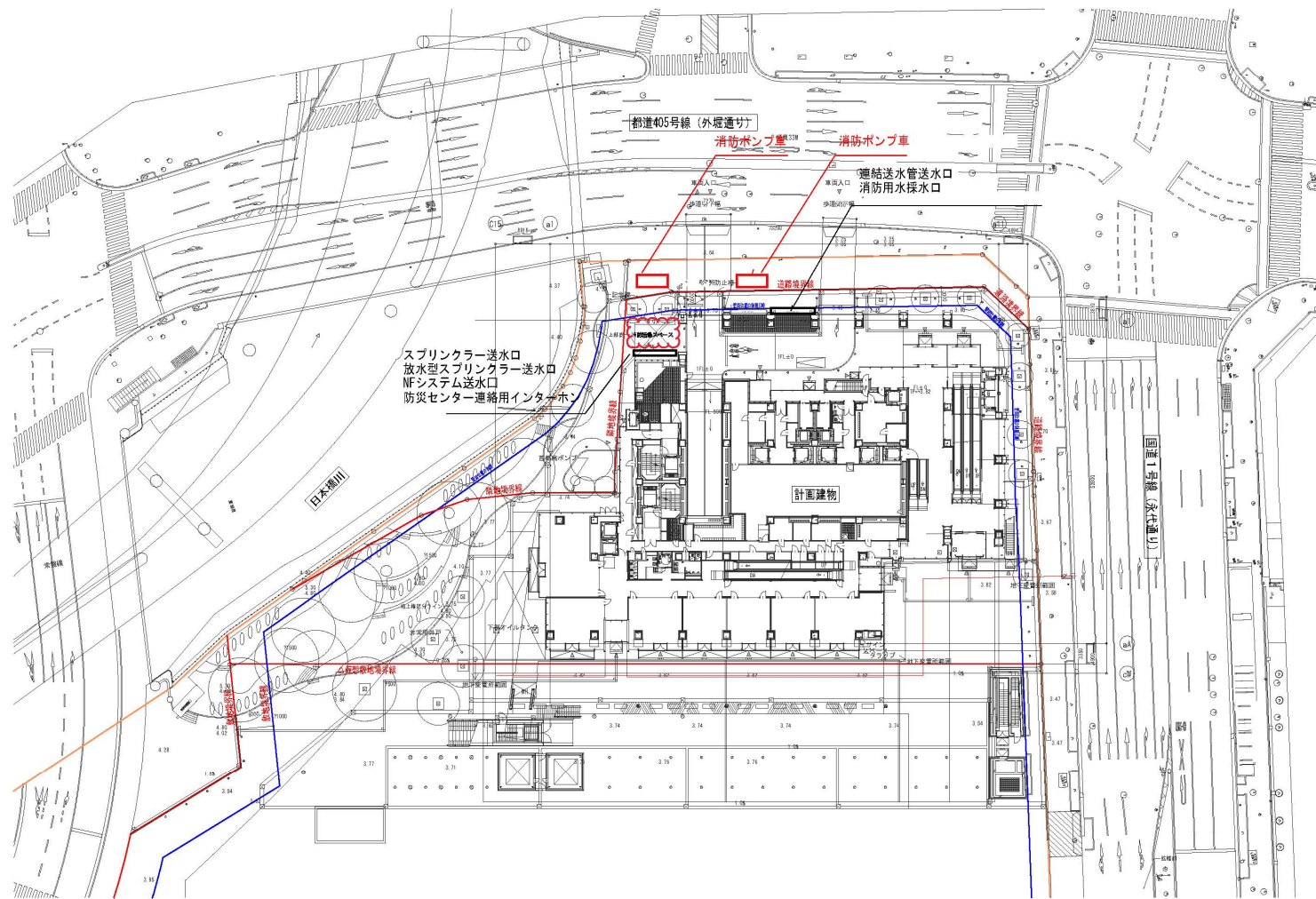
防火対象物	所在地	千代田区大手町二丁目6番4号
	用途	複合用途（16）項イ
	構造	地下SRC造 地上S造 地下5階/地上38階 （塔屋3階）
	規模	軒高 192.575 m 建築面積 3,965.01 ㎡ 延べ面積 146,440.68 ㎡

表彰対象者	設置者	三菱地所株式会社
	設計者	㈱三菱地所設計
	開発者	㈱三菱地所設計、 千住スプリンクラー㈱、 公立諏訪東京理科大学、 ㈱コアツ
	防災設備 施工者	斎久工業㈱ ㈱コアツ

付近案内図



建物配置図



1.2 NFシステム

NFシステムは、消防法施行令第13条に基づき駐車場の用に供される部分に義務設置となる水噴霧消火設備の代替設備として設置計画する特殊消防用設備である。NFシステムの特長としては、自走式駐車場用の消火設備として通常使用される各種泡消火薬剤を一切用いずに、NFヘッドを使用する閉鎖型の水噴霧系の消火設備である。

本計画の地下4階、地下3階、地下2階、地下1階及び1階の自走式駐車場の平面駐車部、スロープ及び荷捌場等に水噴霧消火設備に代えてNFシステムを設置する。

1.3 消防用設備等の設置計画

- (1) 本建物は、地下5階から地上38階（法40階）・塔屋3階建の商業施設とオフィスで構成された複合建築物である。また、1階に防災センター（中央管理室兼用）を配置し、消防法に基づき前ページ一覧表の消防用設備等を設置計画する。
- (2) 屋内消火栓設備は、易操作性1号を地下5階から塔屋3階に設置計画する。なお、消防法施行令第11条第4項に該当しない場所には易操作性1号消火栓を設置する。
- (3) スプリンクラー設備は3種類により設置する。湿式閉鎖型を地下5階から地上7階（法9階）、38階（法40階）、PH1、PH2に設置、乾式予作動型スプリンクラー設備を地上8階（法10階）から地上37階（法39階）に、また、1階には放水型スプリンクラー設備を設置計画する。
- (4) 不活性ガス（窒素）消火設備は、地下5階から地下3階の機械式駐車場に設置、地上5階（法7階）から地上7階（法9階）、の発電機室、特高電気室、DHC電気室、副電気室に設置し、また、地上38階（法40階）、副電気室に設置計画する。

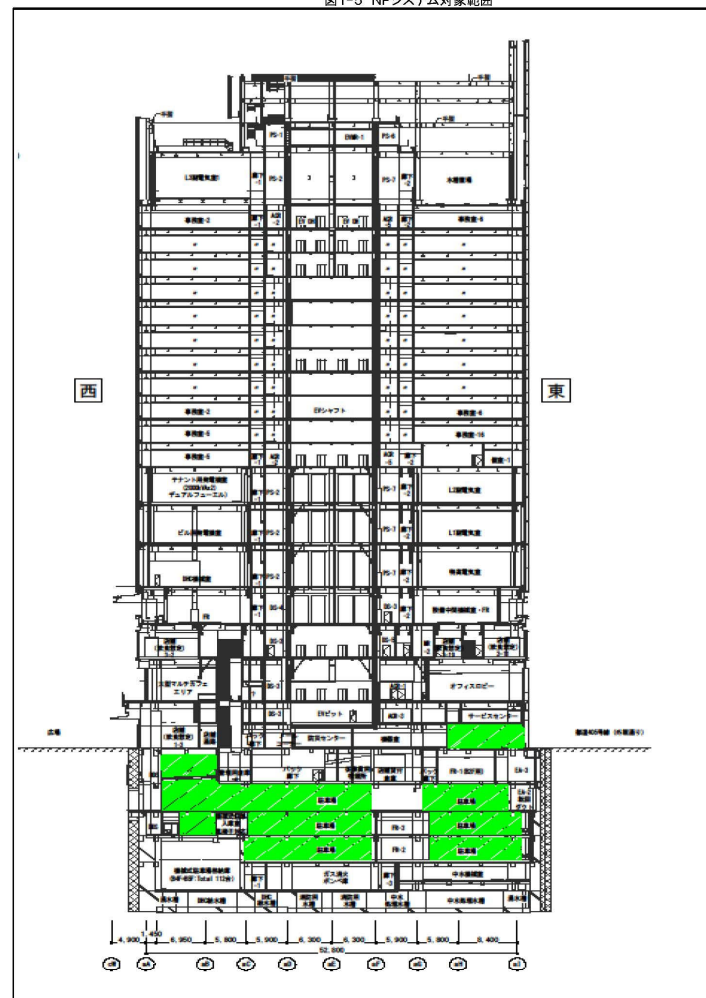
1.4 特殊消防用設備等によって代えられる消防用設備の種類

特殊消防用設備等によって代えられる消防用設備の種類：水噴霧消火設備

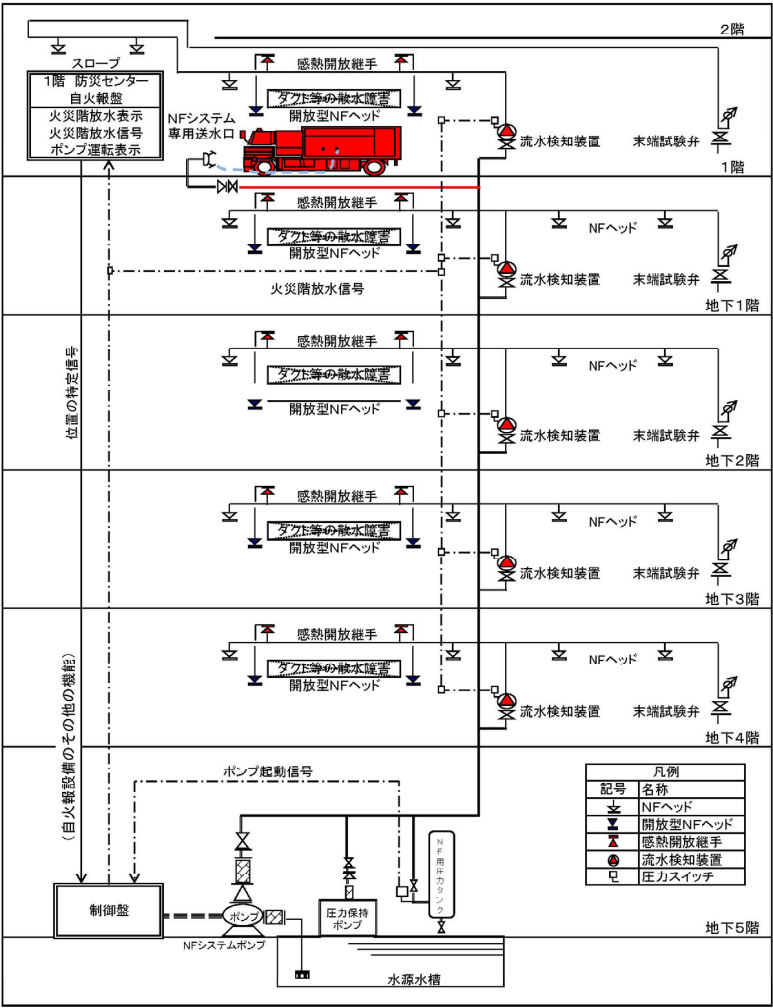
特殊消防用設備等種類：NFシステム（NFとは、NOT USE FIRE FOAMの略）

1.5 特殊消防用設備等の設置計画

図1-5 NFシステム対象範囲



1. 8 特殊消防用設備等の概念図



1. 9 特殊消防用設備等の主要構成機器(参考)

名称	外観(参考)	概要	名称	外観(参考)	概要
水源水槽		・スプリンクラー設備、屋内消火栓設備と共用	閉鎖型NFヘッド (低天井用)		・天井部分に使用・常時閉止しており、熱を感知し放水を開始するもの (取付高さ:4m以下) ・機械式二段駐車庫等に設置 ・性能評定品
ポンプ		・認定品	閉鎖型NFヘッド (高天井用)		・天井部分に使用・常時閉止しており、熱を感知し放水を開始するもの (取付高さ:3.5m~10m以下) ・機械式二段駐車庫等に設置 ・性能評定品
ポンプ制御盤		・認定品	開放型NFヘッド (低天井用)		・放水障害のある部分に使用・常時開放しており、感熱開放継手の作動により放水するもの (取付高さ:4m以下) ・性能評定品
圧力保持ポンプ		・圧力スイッチを内蔵 ・管内圧力保持を目的	開放型NFヘッド (高天井用)		・放水障害のある部分に使用・常時開放しており、感熱開放継手の作動により放水するもの (取付高さ:3.5m~10m以下) ・性能評定品
NFシステム専用送水口		・水源水量の補充手段として送水口を設ける。	感熱開放継手		・感知障害のある部分に使用・常時閉止しており、熱を感知して通水するもの ・性能評定品
流水検知装置		・認定品 ・流水検知装置はNFヘッドの開放により、水が流れると、警報を発するもの	末端試験弁		・点検時などでNFヘッド1個分の放水量においても、流水検知装置が正常に作動するかを試験するための装置

NFヘッドの性能評定番号等		審査機関:一般財団法人日本消防設備安全センター	
NFヘッド名称(表示)		性能評定番号	評定日
(高天井用)NFシステム用水噴霧ヘッド(NFP-H72)		評26-001号	平成26年1月29日
(低天井用)NFシステム用水噴霧ヘッド(NFP-L72)		評26-002号	平成26年1月29日
(高天井用、開放型)NFシステム用水噴霧ヘッド(NFP-H-O)		評26-001-01号	平成26年3月27日
(低天井用、開放型)NFシステム用水噴霧ヘッド(NFP-L-O)		評26-002-01号	平成26年3月27日

1. 11 特殊消防用設備等と通常用いられる消防用設備等の比較
表1－9

比較項目			設備名称		
			NFシステム	水噴霧消火設備 (参考) スプリンクラー設備 (事務所に高感度型ヘッドを設置した場合)	
設備仕様	設計散水密度(標準放射量)①	10 L/min/㎡以上	20 L/min/㎡以上	6. 2 L/min/㎡	
	設計最大防護面積②	106 ㎡(*1)	50 ㎡	156 ㎡	
	設計同時開放個数③(=(②÷⑦))	10個(*1)	14個(*1)	12個	
	加圧送水装置吐出量④(=(③×⑧)×安全率1. 1)	1210 L/min(*2)	1700 L/min(*2)	1080 L/min	
	放射時間⑤	20 分	20 分	20 分	
	水源水量⑥(=(④×⑤))	24. 2 ㎡	34. 0 ㎡	19. 2 ㎡	
	放射の形態	作動したヘッドからの放射	放射区画ごとの一斉放射	作動したヘッドからの放射	
	機器仕様	NFヘッド(*3)	種別	標準型に相当：閉鎖型NFヘッド(低天井用)・(高天井用)・(*4) 開放型に相当：開放型NFヘッド(低天井用)・(高天井用)	開放型に相当
有効散水半径			2. 3 m	基準無し	2. 6 m
防護面積⑦			10. 6 ㎡	基準無し	13 ㎡
放水圧			0. 35 ～ 1. 0 MPa	基準無し	0. 1 ～ 1. 0 MPa
放水量⑧(=(①×⑦))			110 L/min(0. 35MPa放水時)・(*5)	基準無し	80 L/min(0. 1MPa放水時)
感度種別			1種に相当：閉鎖型NFヘッド(低天井用)・(高天井用)	該当せず	1種
標示温度			72℃：閉鎖型NFヘッド(低天井用)・(高天井用)	該当せず	72℃ 他
取付方向			下向きに相当：閉鎖型NFヘッド(低天井用)・(高天井用) 下向きに相当：開放型NFヘッド(低天井用)・(高天井用)	基準無し	上向き、下向き
取付高さ			4m以下(閉鎖型NFヘッド(低天井用)・開放型NFヘッド(低天井用)) 3.5m以上～10m以下：(閉鎖型NFヘッド(高天井用)・開放型NFヘッド(高天井用))	基準無し	10m 以下
感熱開放継手		性能鑑定品(優特第126号)			
流水検知装置		検定品	検定品		
制御弁		認定品又は性能評定品	認定品又は性能評定品		
加圧送水装置		認定品	認定品		
非常電源		消防法施行規則第14条第1項第6号の2に準拠	消防法施行規則第17条第6項(同第12条第1項第4号を引用)による		
貯水槽		消防法施行規則第14条第1項第13号に準拠	消防法施行規則第17条第6項(同第12条第1項第9号を引用)による		
送水口		消防法施行規則第14条第1項第6号に準拠(*6)	基準無し		
配管・継手・弁類等		消防法施行規則第12条第1項第6号に準拠	消防法施行規則第17条第6項(同第12条第1項第6号を引用)による		
排水設備		床面の勾配		a 道路には、排水溝に向かって有効に排水できる勾配があること。 b 車面が駐車する場所の床面には、排水溝に向かって、100分の1以上の勾配があること。	a 道路には、排水溝に向かって有効に排水できる勾配があること b 車面が駐車する場所の床面には、排水溝に向かって、100分の2以上の勾配があること。
	排水溝・集水管・樹		排水溝は、長さ40m以内ごとに1個の樹が設けられて、オイルトラップを経由して駐車場排水槽に接続されていること。	排水溝は、長さ40m以内ごとに1個の集水管が設けられて、消火ビットに接続されていること。	
	消火ビット・駐車場排水槽	構造	油分離装置を有していること。	油分離装置を有していること。	
		設置位置	火災による影響の少ない場所に設けてあること。	火災による影響の少ない場所に設けてあること。	
	区画境界堤		設けていない(*7)参照	高さ10センチメートル以上の区画境界堤を設けること	
備考					
(*1)	水噴霧消火設備の設計最大防護面積50㎡に対し安全率を2として100㎡とし、ヘッド防護面積10. 6㎡より設計同時開放個数は100÷10. 6≒10となる。機械式駐車部はバレット設置のヘッド4個を加えて14個となる。				
(*2)	ヘッド放水量110 L/min及び設計同時開放個数10個又は14個、安全率1. 1より、110×10×1. 1=1210 L/min及び110×14×1. 1=1700 L/min。				
(*3)	NFヘッドの種類は以下のとおり。(NFヘッドは一般財団法人日本消防設備安全センターの性能評定品。) 閉鎖型NFヘッド(低天井用・下向き)：熱により開放する封水機構を有し下向きに散水するもので取付高さ4m以下の天井部分に設置するもの。 閉鎖型NFヘッド(高天井用・下向き)：熱により開放する封水機構を有し下向きに散水するもので取付高さ3. 5m以上10m以下の天井部分に設置するもの。 開放型NFヘッド(低天井・高天井用・下向き)：封水機構を持たず、散水障害下部等に設置し感熱開放継手と組み合わせて放水するもの。				
(*4)	標準型とは、ヘッドの軸を中心に円状に散水するヘッドのうち感度種別が1種又は有効散水半径が2. 3mであるもの。高感度型とは、標準型で感度種別が1種でありかつ有効散水半径が2. 6m以上であるもの。 (消防法施行規則第13条の2の規定による)				
(*5)	設計散水密度10 L/min/㎡及びヘッド防護面積10. 6㎡より、10×10. 6≒110 L/min。				
(*6)	水源水量の補完手段として送水口を設ける。				
(*7)	区画境界堤の考え方	水噴霧消火設備は一斉開放弁により50㎡の放水区域に対し一斉に、かつ大量の水を放水する設備です。そのため、漏えい燃料が大量の水によって放水区域外に拡散することを防止するために区画境界堤を設けています。 NFシステムは閉鎖型のNFヘッドを採用しているため、火災発生場所以外には原則放水されず、また散水密度も10L/min/㎡と水噴霧消火設備の1/2であり、小水量です。したがって、1/100の床勾配を有することで他の区画に拡散することなく有効に排水溝への排水が可能であるため、区画境界堤は設置していません。			

	名	称	記	備
○	主	機	NFヘッド	72W 0.85MPa 110L/min(1種r=2.3)
●	副	機	NFヘッド	0.35MPa 110L/min(1種r=2.3)
○	送	り手	コンベヤ	
○	ニ	オシ		
自動装置取付位置			100A	(NF用固定式)
△	天	橋昇降装置	25A	(オリフィス・ボールバルブ一体型)
○	送	り口	流出口立型	
○	採	り口	自來水、パルプ仕	
△	作	切弁		
○	フ	レキシナル		
☆	ボ	ールタンク	SUS製	
○	電	気モータ	2P	
○	電	気モータ	3P	
○	送	り量計		
○	反	饋機構		
○	エ	ンジン		
H-1	ス	トリレーナ	Y型	
○	一	次圧縮機	80A	
○	用	油ポン	100A	
■	M	のボリネ		(要定品)
-H-	配	管	NFシステム用配管(標準)	JIS-K562
○	配	管	排水管	JIS-K562

機 器 仕 様		
記 号	名 称	仕 様
(FP)	NFシステム用ポンプユニット	φ125x1210L/φ117x117mmx45kg 200V50Hz 流量 50L/分(ガソリン 50L・騒音 浸漬型で熱発生無し)
(JP)	補助加圧ポンプ	φ25x20L/φ117x117mmx2,2kg 200V50Hz 流量 20L/分(水) 消費電力 2.2kW

		NFシステム
ポンプ全損耗	ポンプ揚水量	105~1210L/min
	管路損失	32.7m
	放射圧力	33.0m
	実揚程	33.1m
	ホース損失	
	アラーム弁損失	5.0m
	合計×1.1	117.0m
水源水量（有効）		1210L/min×20min =24.2m³

ポンプ揚水量	
NFシステム	10個同時放水 10個同時x110L/m ² ×1-1=1210L/m ²

水源容量	(NFシステムに必要な水源のみを示す)
NFシステム	ポンプ揚水量×20分間放水 $1210 \text{ L} / \text{min} \times 20 \text{ min} = 24,200$

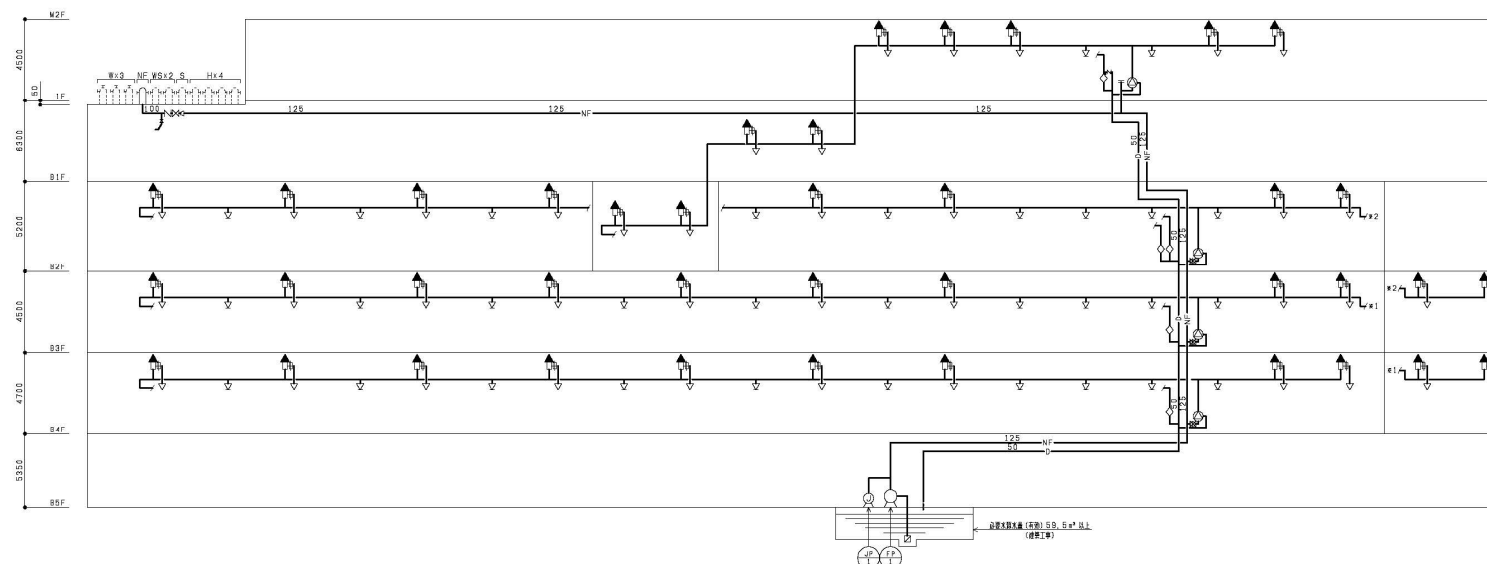
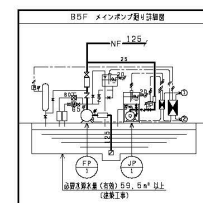
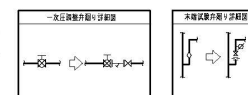
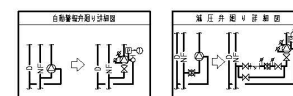
以降電気工事			以降給水工事
①	至る 防臭監視盤		以降排水工事
②	至る 非接地電源 (据付線は引工事を含む)		

表示 設備名	メインポンプ			排水管		補助加圧ポンプ			アラーム	合計
	運転	故障	電圧断	満水	減水	故障	電圧断	減水	音	
MF 2号ポンプ	1	1	1	0	1	1	0	0	0	4

水消費量（有効）	
放水型スプリンクラー	35.3m³
NFシステム	24.2m³
合 計	59.5m³

特 記

- ① 沖水型ポンプ システム 水質の基準、検査、工事とする。
- ② NFシステム性能評価を要する大型施設（下記①）の取得が必須です。
よってNFシステムは、NFシステム性能評価を要する施設に適用する。
- ③ NFシステム性能評価の項目や実施方法は、以下の条件が満たしていること。
 - 施設部は水質に直接関係する設備とみなす必要があること。
 - 施設部は、 100m^3 以上の貯水容量を有すること。
 - 施設部は長さ4.0m以内、1個の弁が設置される。バルブラップを組出して、両面閉鎖状態を維持すること。
- ④ NFシステムは、次の設置基準を有し、実施する必要がある少ない施設に設けること。
 - 一番上は、臭気防止弁、10弁を有すること。
 - NFシステムは、設置する高さに応じて2つのタイプに適用する。
 - ・ 低圧高ヘッド 1.5m以上12.0m、0.1m以下
 - ・ 高圧低ヘッド 12.0m以上15.0m、0.1m以下
 - 補助弁ポンプの吐出量は、2.0L/min以上を有する必要があること。
 - 水質に直接関係する設備とみなす施設は、NFシステムを適用すると20弁を必要とするものとする。



8. 4 水噴霧消火設備及び泡消火設備との火災抑制性能比較実験

1. 実施日
[redacted]
2. 実験場所
[redacted]
3. 実験実施者及び実験立会確認者
[redacted]
4. 実験目的
現在開発中のNFシステムの抑制性能を、車両火災模型(4MW相当)および隣接車両模型を使用し、隣接車両への延焼拡大に起因する温度等の計測・比較を目的とする。
5. 実験概要
車両火災模型内のオイルパンに点火。予燃90秒後にヘッド4個から放水し、燃焼性状・天井面温度・隣接車両模型の表面温度等の各点の温度等の計測および火炎の観察を行う。
- * 計測レイアウトは、図8. 4-4参照

表8. 4-1 実験条件

想定システム		泡消火設備	水噴霧消火設備	NFシステム	自由燃焼
実験 No.		5-②	①-①	①-②	①-④
天井高さ		6.0 m			
火災 模型	種類	車両火災模型			-
	配置	模型中央がヘッド4個中央			-
放水開始		点火から90秒後			-
ヘッド	消火液	水成膜泡消火剤 ^{※1}	水	試作品	-
		SMF-01 (開放・下向)	EPQR 改 (開放・下向)	(開放・下向)	-
	型式				-
	取付高さ	天井から1.0m 立下げ			-
	Kファクター	(22.1)	211	(58.8)	-
	放水圧力	0.25 MPa	0.10 MPa	0.35 MPa	-
	流量	35 L/min	211 L/min	110 L/min	-
	散水半径r	2.1 m	2.3 m	2.3m	-
	設定散水密度	3.9 L/mi/m ²	20.0 L/min/m ²	10.4 L/min/m ²	-
	実施日	[redacted]			-

※1 [redacted]の実験では、第一化成産業㈱ DK ウォーター 3% 型式番号: 泡第 10~3 号を 3%-ブレミックス 1,500L を使用。

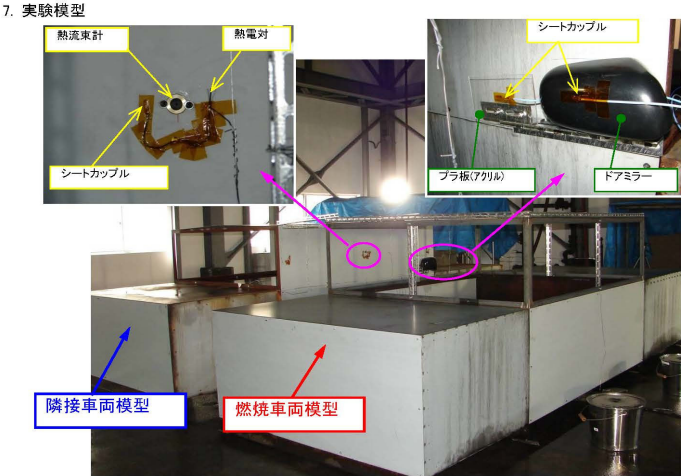


図8. 4-1 実験模型

8. 実験結果
- 8-1. 点火90秒からの放水による抑制状況
- 実験①-①水噴霧消火設備想定(散水密度:20L/min/m²)、実験①-②NFシステム(散水密度:10L/min/m²)、実験①-④自由燃焼、以前に実施した泡消火設備想定(実験:事前5-②)を比較する。
- 実験時の燃焼状況写真を図11に示す。

表8. 4-2 燃焼状況写真

実験 No.		放水開始直前 (90 秒後)	放水 1 分後 (150 秒後)	放水 2 分後 (210 秒後)	消炎 時間
点火 90 秒 からの 放水	①-① 水噴霧想定 0.10MPa 20L/min/m ²				264 秒
	①-② NFシステム 0.35MPa 10L/min/m ²				302 秒
自由 燃焼	①-④ 自由燃焼				221 秒

表 8. 4-3 実験結果一覧

実験内容		自由燃焼	泡 90 秒放水	水噴霧 20L/min/㎡ 90 秒放水	NFシステム 10L/min/㎡ 90 秒放水	
実験No.		実験①-④	事前 5-②	実験①-①	実験①-②	
実験日時		2012/10/25	2011/6/28	2012/10/29	2012/10/24	
天 候		曇	晴	晴	曇	
気 温 ・ 湿 度		15.0℃ ・ 78%	25.0℃ ・ 88%	16.0℃ ・ 89%	15.0℃ ・ 68%	
火災模型	模 型		車両模型(1.4 ㎡オイルパン)			
	燃 料	液種	n-ヘプタン			
		比重	0.6865			
		発熱量	44.7kJ/g			
		液量	28 L			
		液温	14.0 ℃	25.0 ℃	15.0 ℃	12.0 ℃
		質量	18.927 kg	18.768 kg	18.779 kg	18.957 kg
	敷き 水	水量	42 L			
		水温	17.0℃	20.0 ℃	15.0 ℃	15.0 ℃
天井高さ		6.0 m				
放水 ヘッド	型 式	—	SMF-01(開放)	EPQR-改(開放)	試作ヘッド(開放)	
	取付ピッチ	—	3.0m×3.0m (r2.1m)	3.25m×3.25m (r2.3m)	3.25m×3.25m (r2.3m)	
	立下り	—	1.0 m			
	放水量	—	35 L/min/個	211 L/min/個	110 L/min/個	
	放水圧	—	0.25 MPa	0.10 MPa	0.35 MPa	
放水開始時間 (秒)		—	90			
消炎時間 (秒)		221.4	265.8	264.1	302.3	

8-2.泡消火設備、水噴霧消火設備、NFシステムを比較する。

① 発熱速度においては、放水開始90秒までにほぼ4MW に到達しており、ほぼ同一条件である。

② 天井面気流温度(最高)においては、泡消火設備では自由燃焼時よりやや低くなる程度であったが、水噴霧設備・NFシステムにおいては約250℃から100℃までの温度低下が認められる。

③ 隣接車両の受ける熱影響(熱流速・表面温度)においては、放水開始前で約50kW/㎡から泡消火設備で約40kW/㎡、水噴霧設備・NFシステムともに放水開始後には10kW/㎡以下までの低下が認められる。また、表面温度も放水開始前で260℃であったものが放水開始後には100℃以下への低下が認められる。

④ 放水または泡放射時の消炎時間においては、自由燃焼時より伸びる傾向がある。ここでは、放水・放射された消火水(液)が車両模型内の火源(オイルパン)に直接作用するという訳では無いが、車体または昇気気の冷却作用や酸素供給の制限によって燃焼が抑制されていることが推察される。今回はこの消炎時間から導出される燃焼時間の延長比率もひとつの抑制指標として捉えられる。

各抑制指標による比較を表1に示す。

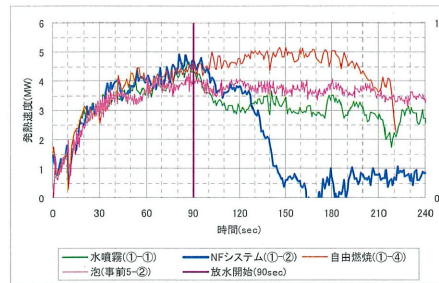
表 8. 4-4 各抑制指標による比較

抑制指標		自由燃焼 (①-④) 90秒時	設備種別		
			泡消火設備 (事前5-②)	水噴霧消火設備 (①-①)	NFシステム (①-②)
消炎時間		211秒	266秒	264秒	302秒
			延長比率:33.7% ≒	延長比率:32.5% <	延長比率:65.1%
6m位置 における 輻射	A	2470W/㎡	1737W/㎡	484W/㎡	605W/㎡
	B	2045W/㎡	1275W/㎡	468W/㎡	440W/㎡
			減衰率:20.7% <	減衰率:79.0% ≒	減衰率:76.2%
天井面気流温度		251℃	260℃	104℃	77℃
			減衰率:0.1% <	減衰率:58.1% ≒	減衰率:69.5%
隣接車両	表面温度	258℃	計測条件の違いにより比較出来ず。		89℃
				減衰率:82.6% ≒	減衰率:59.8%
	熱流束	51KW/㎡	43KW/㎡	2KW/㎡	7KW/㎡
			減衰率:12.8% <	減衰率:95.2% ≒	減衰率:86.7%
	ドアミラー 表面温度	335℃	データなし		82℃
				減衰率:76.5% ≒	減衰率:67.5%

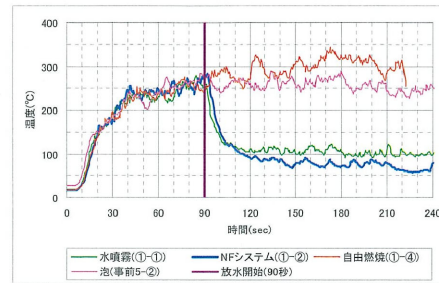
* 1 シートカプルの剥がれにより参考とする。

* 2 延長比率、減衰率の考え方(B8-10)は次項のとおり。

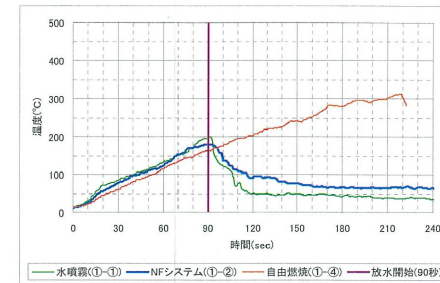
NFシステム 抑制性能検証実験 グラフ(その1)



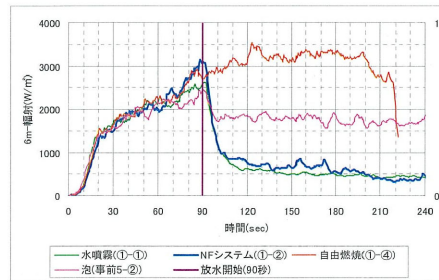
図A-1. 発熱速度比較



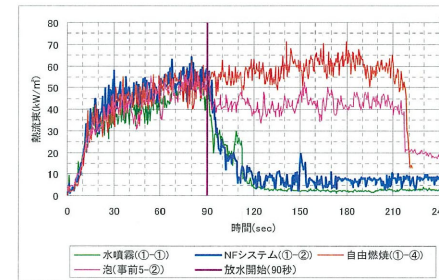
図A-4. 天井面気流温度(最高)比較



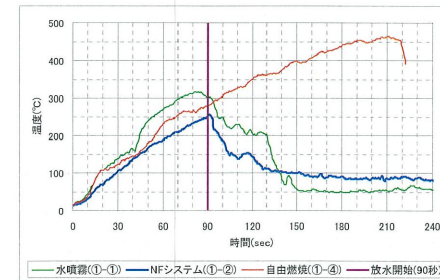
図A-7. 隣接車両表面温度(TC-1.2-表5) 比較



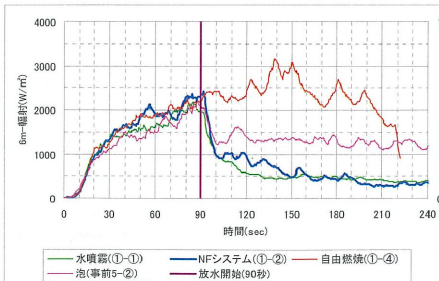
図A-2. 6m-輻射(A)比較



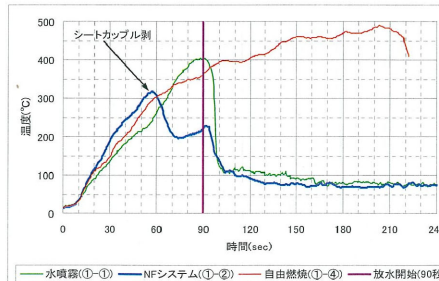
図A-5. 隣接車両 熱流束 比較



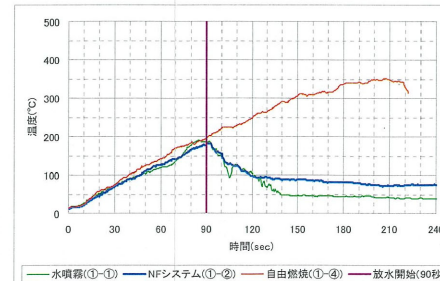
図A-8. 隣接車両表面温度(TC-1.2-表6) 比較



図A-3. 6m-輻射(B)比較

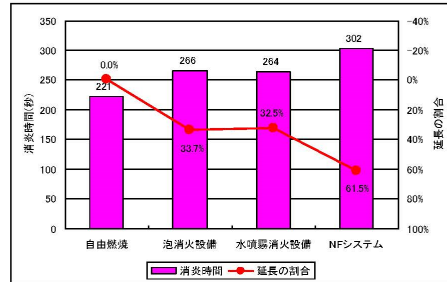


図A-6. ドアミラー表面温度 比較

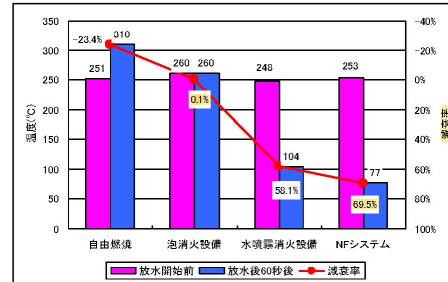


図A-9. 隣接車両表面温度(TC-1.2-表7) 比較

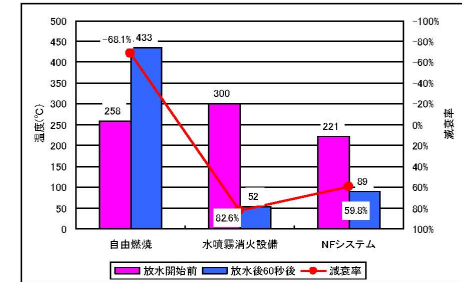
NFシステム 抑制性能検証実験 グラフ(その2)



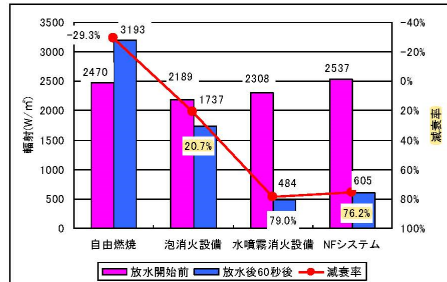
図A-10.消炎時間・燃焼時間延長の割合



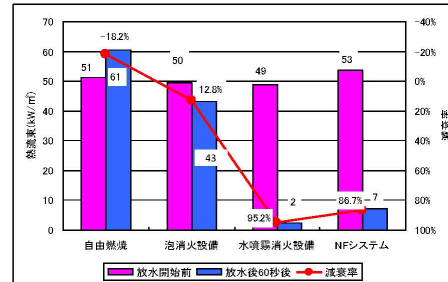
図A-13.天井面気流温度(最高)と減衰率



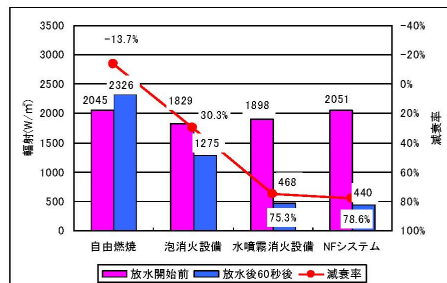
図A-16.隣接車両表面温度(最高)と減衰率



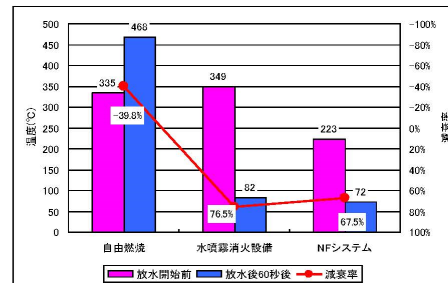
図A-11.6m輻射(A)と減衰率



図A-14.熱流束と減衰率



図A-12.6m輻射(B)と減衰率



図A-15.ドアミラー表面温度と減衰率

Ⅱ．消防設備システム評価について

消防設備システム評価とは

個々の防火対象物に設置する高度の技術を活用した消防用設備等が、消防法令により義務付けられている消防用設備等と同等以上の防火安全性を有すること及び「総合消防防災システムガイドライン」(平成9年9月16日付け消防予第148号)への適合性評価を専門家により構成された「消防設備システム評価委員会」において行う評価。

- ⇒ 本評価自体は、昭和61年より「消防防災システムのインテリジェント化推進要綱」に基づく評価として開始され、平成9年からは「総合消防防災システムガイドライン」に基づく評価を実施してきた。
- ⇒ 平成16年の消防法の改正による性能評価業務の開始に伴い、従来実施していた「消防防災システム評価」から消防法第17条第3項に定める特殊消防用設備等として総務大臣認定を受けるものを除いた、防火対象物に設置する消防設備システムについての評価を行っている。

消防設備システム評価の対象（消防設備システム評価規定より抜粋）

- (1) 消防法施行令第 29 条の 4 第 1 項の規定に基づく客観的検証法によって、申請に係る防火対象物に設置する消防用設備等の防火安全性能が、通常用いられる消防用設備等の防火安全性能と同等以上であると認める評価
- (2) 「総合消防防災システムガイドライン」(平成 9 年 9 月 16 日付け消防予第 148 号)に照らして、申請に係る防火対象物に設置する総合消防防災システムが十分な防火安全性能を有するものと認める評価
- (3) 申請に係る防火対象物に設置する消防用設備等が消防法令に定める防火安全性能を上回っている場合において、当該消防用設備等が有する高度な防火安全性能の有効性を判定する評価
- (4) 消防長又は消防署長が消防法施行令第 32 条の規定の適用を判断するに当たり参考となる情報として、申請に係る防火対象物の位置、構造又は設備の状況についてその防火安全性の有効性を判定する評価
- (5) その他防火対象物に設置する消防用設備等の防火安全性能の有効性について、防火対象物の関係者(以下「関係者」という。)から判定を求められる評価(当該消防用設備等の運用に関連する維持管理の有効性等の判定を含む。)

昨年度の消防設備システム評価事例①

評価年月	評価番号	件名	内容
2022/4	評防シ-075号	EQUINIX TY13x 新築工事	不活性ガス消火設備(窒素) (AWN—120)
2022/4	評防シ-076号	(仮称)MBK大阪事務センター建替計画	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2022/6	評防シ-077号	(仮称)TTMプロジェクト	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2022/6	評防シ-078号	(仮称)NEC神戸システムセンター4号棟建設工事	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2022/6	評防シ-079号	(仮称)住友生命福岡ビル・天神西通りビジネスセンター建替計画	緩衝帯を有する接続部の火災の相互影響を防ぐ防火性能の確認
2022/6	評防シ-080号	新綱島駅前地区第一種市街地再開発事業施設建築物B再開発ビル	緩衝帯を有する接続部の火災の相互影響を防ぐ防火性能の確認
2022/7	評防シ-081号	(仮称)神田御幸ビル	不活性ガス消火設備(IG-541) (IG-541 II)
2022/10	評防シ-082号	エクイニクス・ジャパン(仮称)彩都栗生北ビル増築工事	不活性ガス消火設備(窒素) (AWN—120)

昨年度の消防設備システム評価事例②

評価年月	評価番号	件名	内容
2022/11	評防シ-083号	うめきた2期南街区賃貸棟工事	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2022/11	評防シ-084号	OM計画	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2022/11	評防シ-085号	神奈川DC2期棟建設工事	不活性ガス消火設備(窒素) (AWN—120)
2023/1	評防シ-086号	天神BC2期	緩衝帯を有する接続部の火災の相互影響を防ぐ防火性能の確認
2023/1	評防シ-087号	天神1-7計画(イムズ)	緩衝帯を有する接続部の火災の相互影響を防ぐ防火性能の確認
2023/1	評防シ-088号	SDCプロジェクト2期棟新築工事	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2023/2	評防シ-089号	(仮称)新宿南口計画	不活性ガス消火設備(IG-541) (IG-541 II)
2023/2	評防シ-090号	晴海三丁目計画(オフィス棟)	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)

昨年度の消防設備システム評価事例③

評価年月	評価番号	件名	内容
2023/3	評防シ-091号	(仮称)赤坂二丁目計画	不活性ガス消火設備(窒素) (NN100—2M)
2023/3	評防シ-092号	NEW CONSTRUCTION OF OSAKA KEIHANNA DATA CENTRE (Ⅱ期工事)	不活性ガス消火設備(窒素) (AWN—120)
2023/3	評防シ-093号	Sプロジェクト(旧渋谷家住宅)	文化財建築物火災抑制自動消火散水システム

Sプロジェクト(旧渋沢邸)「伝統的建造物 自動火災検知放水システム」



青森県所在時(江東区移築前)の旧渋沢邸



表座敷 1階・居間(青森県所在時)

防火対象物の名称	Sプロジェクト(旧渋沢邸)		
建築場所	東京都江東区潮見2丁目2番10		
建築主	清水建設株式会社		
設計者	清水建設一級建築士事務所		
主たる用途	文化財〔消防法施行令 別表第一(8)・(17)項〕		
構造	木造		
階層	地下無(一部地下空調機械室あり) 地上2階建て		
建物の高さ	約10.5m	敷地面積	約32,200m ²
建築面積	約920m ²	延べ面積	約1,200m ²
着工年月日	2020年11月	竣工年月日	2023年6月

【防火対象物の概要】

- ① 本防火対象物は、イノベーションの拠点として潮見駅前に整備される施設内に移築するものであり、江東区の指定文化財として一般公開を想定している。
- ② 本施設周辺は庭園も含めてセキュリティを設置し、本防火対象物に隣接する建屋の中央管理室には管理人や警備員が夜間も含めて常駐する予定である。
- ③ 中央管理室から本防火対象物へは容易に駆けつけることができ、有事の際には消火器または屋外消火栓により初期消火活動を行うことが可能である。

本システムはこれらの防火体制が整っていることを前提として
更なる安全策を本防火対象物へ付与するものである。

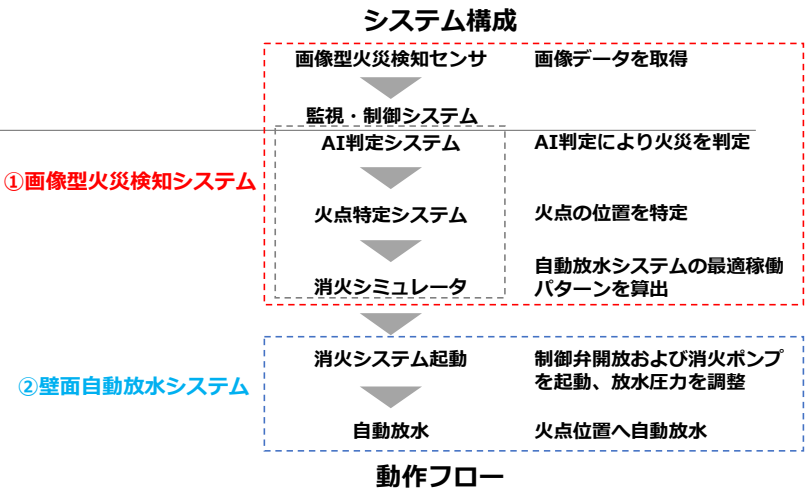
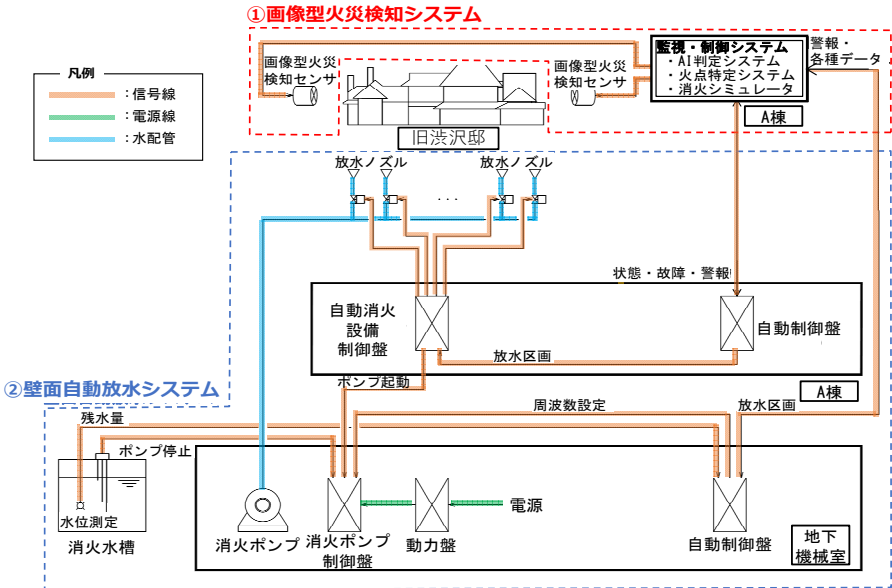
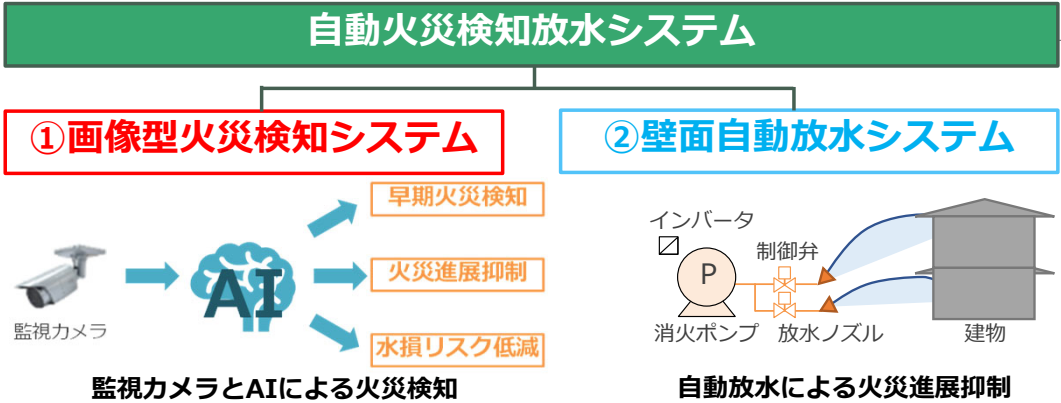
＜Sプロジェクト(旧渋沢邸)「伝統的建造物 自動火災検知放水システム」の概要＞

システムの目的

- 本防火対象物である旧渋沢邸の外壁面における火災位置を自動で検知し、軒下へ水圧破損なく放水をおこない、軒のある伝統的建造物の焼損リスクを小水源で低減することを主な目的とする。

システムの構成

- 本システムは赤枠で示される画像型火災検知システムと、青枠で示される壁面自動放水システムに大別される。
- 画像型火災検知センサから得られる画像情報を監視・制御システムで判定し火災が検知された場合、外壁面における火点位置の特定を行い、壁面自動放水システムへ起動信号を出力する。
- 壁面自動放水システムは、入力された起動信号を元に消火システムを起動し、火点位置に対して放水ノズルから自動で放水を行う。
- 火点位置への部分放水による水損リスクの低減および水源容量の合理化、消火ポンプのインバータ制御により水圧による建物の損傷リスクの低減が可能なシステムとなっている。



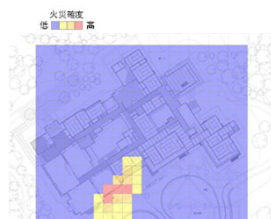
〈Sプロジェクト(旧渋沢邸)「伝統的建造物 自動火災検知放水システム」の概要〉

①画像型火災検知システムの概要

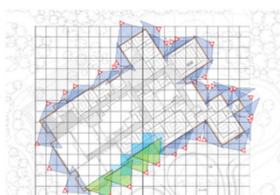
- 画像型火災検知センサにはネットワーク通信を介してデータを送信する汎用品とし、遠隔操作でカメラの首振りや拡大・縮小を制御する機能を有するネットワークカメラを用いる。
- AI判定システムでは深層学習(ディープラーニング)を用いた画像内での物体検出の手法により、画像型火災検知センサからの画像データから火災確度(火災の可能性)を評価する。
- 火点特定システムでは、火災検出した画像型火災検知センサの位置、検知範囲およびAI判定システムからの情報より、火災検出された火点の位置を特定し、火災確度をマップ化する。
- 消火シミュレータでは、自動放水システムの最適起動パターンを算出する。火点特定システムで特定した火点位置に対して、どの放水パターンを起動するかをシミュレーションする。



深層学習(ディープラーニング)とAI画像処理



火点特定システム



消火シミュレータ

②壁面自動放水システムの概要

- 画像型火災検知システムからの信号を元に消火ポンプ等の自動放水システムを起動し、特定された火点近傍の放水ノズルから放水を行う。
- あらかじめ放水試験を実施することにより、放水ノズルの放水特性を詳細に把握することで、建物形状に適した放水圧力・ノズル配置を計画することを可能としている。
- 放水ノズルは扇状の形状をしており、高所の壁面に対して幅広く放水することが可能である。



放水ノズルの配置



放水前



放水後

火災拡大抑制性能の検証

システム運用の流れ

本システムにおけるシステムの運用については以下の通りである。

- 管理者または警備員は画像型火災検知システムの監視画面および監視カメラ設備のポップアップ表示を確認する。
- 通知確認後、カメラ画像での出火確認を行う。
- カメラ画像での出火確認が取れなかった場合、現地での出火確認を行う。
 - 火災が確認されなかった場合：壁面自動放水システムの自動起動を中止する。
 - 火災が確認された場合：壁面自動放水システムを自動または手動起動する。

おわりに

- ・性能評価及び消防設備システム評価それぞれの代表的な事例を紹介しました。
- ・今後、新たな技術開発の成果を導入する際には、性能評価及び消防設備システム評価の制度をご活用ください。

ご清聴ありがとうございました。

おわり