「小流量消火栓ノズルの開発研究」

社団法人 日本消防放水器具工業会

【はじめに】

(社)日本消防放水器具工業会は、平成17年度から財団法人日本消防設備安全センターより、「消防防災設備等研究基金による助成」を受け、一貫して「改修易操作性1号消火栓の小型化と操作性の研究」を実施しているところである。

今回の研究テーマ「小流量消火栓ノズルの開発研究」は、既設の1号消火栓を1人操作性消火栓に改修する為に、放水量を60%/分とした時の操作性、消火性能の確認実験を中心に行った。

これまで既設の1号消火栓を1人操作性消火栓に改修する際に大きな障害となっていた「保形ホースの収納体積の問題」を、小流量ノズルを使って小流量化することにより解決できれば、今後の1人操作性消火栓の普及にとって大きな前進となると考える。

さらに、小流量、コンパクト、省エネルギーとなる消火栓器具の小型化は、社会的に必要とされる「ECO 消火栓」(仮称)にも、将来的につながると考える。

【研究の方法】

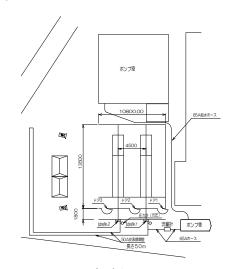
すでに2号消火栓・補助散水栓で実用に供されている、放水量を60%/分とした時に、改修後の小流量消火栓の操作性、消火能力を従来の1号消火栓と比較しながら、その消火性能の確認実験を行った。

研究は、次の3つのステップからなり最終的には、小流量化した場合にも、屋内消火栓に求められる総合性能を満足できることを確認し、既設の1号消火栓の一人操作性消火栓への改修の促進と、社会的ニーズの強い「ECO(省エネルギー)」につながる研究とした。

- 1) 既設の1号消火栓格納箱を1人操作性消火栓に改修できることを確認し、改修前後の操作性と放水性能の比較実験を行った。
- 2) 数種の建物模型を使った模擬火災及び1 号クリブを使用し、従来の1号消火栓と小 流量消火栓の消火能力の比較実験を行っ た。
- 3) 総合的な消火性能の評価として、火災の 発生、感知から消火完了に至る一連のプロ セスを、クリブを使った模擬実験で再現し、 総合性能の評価を行った。

【実験 1 】操作性·放水性能確認実験

既設の1号消火栓の設置状態を実験場に再現し、法令で定められた2台同時放水時に放水圧0.17MPaとなる送水圧力に設定し、同じ格納箱に収納可能な保形ホース(25A-30m)に交換した場合の操作性及び放水性能を測定した。



実験場の配置







消火栓操作場所





試料として使用した消火栓箱は、一般的な1号 消火栓を使用した。

識別	種	ホース	収納方式	ノズル	備考
		•			2 5
No.1 No.2	1号消火栓	40AX15m 2 本	40AX20 串回転式	40AX φ 13 直射ノズ ル	放水圧 0. 17MPa 130 以/分 相当
No.1 改 No.2 改	小流量消火栓	25AX30m 1 本	折畳み等 収納式	25AX φ 8. 4 直射ノズ ル	放水圧 0.17MPa 60 狀/分 相当

実験番号	識別 番号	ホース 呼称	ホース長 (m)	放水圧力 (MPa)	射程 (m)	流量(沈/分) ※注 1	時間(秒) ※注 2
102	No1	40	15X2	0. 17		297	49
102	No2	40	15X2	0. 17	10	291	45
103	No1	40	15X2	_	11	297	37
100	No2	40	15X2	_		237	63
104	No1改	25	30	0. 18	10	127	20
104	No2 改	25	30	0. 18	10	127	19
105	No1改	25	30	0. 17	9. 5	122	19
100	No2 改	25	30	0. 17	9. 5	122	20

注1:流量は、2台同時放水時の合計流量

注2:時間は、消火栓操作開始から、ノズルより放水開始までの時間

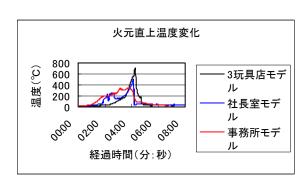
【結果の検討】

- ① 1号消火栓の操作開始から放水に至る 操作時間は、平均で 48.5 秒であるのに 対して、小流量消火栓では 19.5 秒と大 きな差が有る。
- ② 法令で定められた 1 号消火栓の最低放水圧力が確保されている設置条件で有れば、25A 保形ホース 30m を一人操作可能な収納部に収納した場合に、2 台同時放水で放水圧力 0.17MPa 放水量 60 景毎分以上の放水性能が得られること。
- ③ 放水射程は、概ね 10m 程度が確保出来そうなこと。

【実験2】消火能力確認実験

3種類の模擬火災の消火実験を行い、小流量 消火栓(60 深毎分の放水量)の実際の消火能 力を検証した。 被燃焼居室サンプルは、以下の通りとした。

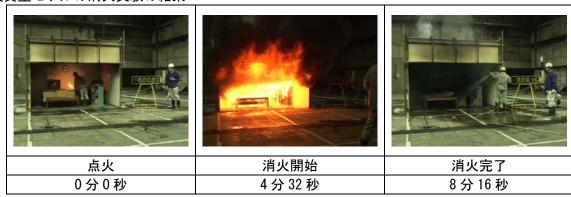
- 1) 事務所モデル: 一般的な事務室を想定し、 事務机・事務椅子・パソコン・書類等を 配置した。
- 2) 役員室モデル:応接室、役員室等を想定 し、消火しにくいソファーを中心とし、 書棚等の物品を配置した。
- 3)物販店モデル:おもちゃ売り場を想定し、 各種のおもちゃを陳列棚に配置した。



① 事務所モデルの消火実験の結果



② 役員室モデルの消火実験の結果



③ 物販店モデルの消火実験の結果



【結果の検討】

3種類の模擬火災を、放水圧力 0.17MPa60 深毎分の放水量の小流量消火栓で消火する実験を行い、いずれの火災に対しても初期消火 としては十分有効であると確認された。

ただし、樹脂製品が大量にある様な場合は、 ある程度火勢を押さえるには十分有効ではあ るが、ガスの発生等も考慮した場合には、早 期に消防隊に任せる必要があると思われる。

【実験3】総合性能確認試験

屋内消火栓設置の最小面積 700 ㎡を基準に、 着火から消火栓への到達時間を算出し、53 秒 とした。また、実験 1 の結果より、操作開始 から放水開始に至る時間を設定し、 1 号消火 栓の操作時間 49 秒とし、小流量消火栓の操作 時間 20 秒として、着火から放水開始までの時間を設定し、実際に消火した場合の初期消火 性能の総合的計測を行った。

	小流量消火栓	の総合性能確認試験(1号クリ	ブを使った消火実験)
--	--------	------------	------	------------

ノズルの種類	放水圧力	放水量	放水開始	消火完了時	消火所要	消費水量
ノヘルの性類	MPa	ば 毎分	時間	間	時間	(トル)
φ13	0. 17	143	1分42秒	2分23秒	41 秒	97. 7
直射ノズル	0.17	143	1 万 42 秒	2分18秒	36 秒	85. 8
小流量ノズル	0. 17	62	1分13秒	1分46秒	33 秒	34. 1
小川里ノヘル	0.17	02	1 73 13 13	1分47秒	34 秒	35. 1
アスピレート	0. 17	65	1分13秒	1分44秒	31 秒	33. 6
ノズル	0.17	υo	177 13 AD	1分49秒	36 秒	39. 0

【結果の検討】

実験の結果では、1人操作可能な小流量消火 栓の方が明らかに消火に要する時間が短く、 その結果の焼損状況にも大きな差がみられた。 また、消火に要する消費水量でも小流量消火 栓は、1号消火栓に比べて約3分の1の水量 で消火出来ることが確認された。あらためて、 初期消火にとって着火からいかに短時間で放 水を開始出来るかが重要なポイントであるか が確認出来る結果となった。

【まとめ】

この研究では、既設の1号消火栓を1人操作可能な消火栓に改修する事案も考慮し、小流量消火栓の放水量を60%毎分とした。

1号消火栓は、25A保形ホース30mを使用して一人操作可能な収納装置に交換できること。2個同時放水で法令に規定された放水圧力と放水量を満たしている設置状況では、交換後に目標とする放水圧0.17MPa放水量60%毎分の性能が確保出来ることが確認された。(実験1)

また、改修された小流量消火栓で模擬火災 消火実験を実施し、十分に初期消火に必要な 消火能力が有ることを確認した。(実験2)

さらに、1人操作性消火栓の特徴である優れた操作性は、1号消火栓に比べて30秒近い放水開始までの時間が短縮できると共に、総合的な初期消火活動の時間が大幅に短縮できることが確認された。(実験3)

これは、焼損をより少なくすることができると共に、消火に必要とする消費水量も大幅に少なくできることが確認された。

以上の結果から、既設1号消火栓の1人操作性消火栓への改修促進につながる研究成果となった。また、今後時代が要求する省エネルギーを考える上でも、有効な資料が得られた。

工業会では、この研究成果を踏まえ、既設の1号消火栓の維持・改修のみならず、消防法令の性能規定化をの流れを考慮にいれ、ルートBによる小流量消火栓の適用や、小流量消火栓の規定化に向け、更に積極的な普及活動を行っていくものとする。

最後に、今回の研究では総務省消防庁をは じめ、(財)日本消防設備安全センター、消防 研究センター、日本消防検定協会、日本消防 ホース工業会、工業会会員及び関係者の方々 に多大なるご協力とアドバイスを頂きました。 ここに厚く御礼申し上げます。

※ この研究結果及び実験の結果は、工業会 ホームページで閲覧することができます。 Home-page:http://www.jfe.or.jp