

# 火災に強い地域をつくる

## 17 可搬ポンプを利用した消火活動に必要な時間を知る

これまでの実験より得られたことを以下にまとめる。

### ■消火活動に必要な所要時間の把握

可搬ポンプを利用した消火活動を行う際の必要な所要時間を把握した。それにより、放水までの総所要時間はホースの延長時間に支配されることがわかった。また実験結果より、使用するホースの本数等を変更した場合等の条件を変更した際の放水までの総所要時間の概算式を提示し、可搬ポンプ両機による消防活動の際の総所要時間の概算を可能とした。

総所要時間はこれら係数を用いて算出する各操作の所要時間の合計による。即ち、

$$T = a \times L + B + \text{MAX}\{C + D, f \times l\} + g + n$$

(T:総所要時間 L:可搬ポンプの格納庫から水利までの距離 l:水利から放水点までの距離 n:ホース接続本数)

ここで、ホース延長時間Eについて、ホース延長は2人が同時に行うものとする、一本あたり1人が担当する為、ホース延長時間は、次式によって導かれる。

$$E = \begin{cases} e \times n \div 2 \\ e \times (n + 1) \div 2 \end{cases}$$

(E:ホース延長時間 e:ホース接続数)

上式の係数は表1を参照する。

表1 実験から得られた各操作の所要時間の係数

	1m当たりの運搬時間 a (s/m)	設置時間 B (sec)	吸管 接続時間 C (sec)	ポンプ操作 時間 D (sec)	ホース1本 当たりの 延長時間 e (s/本)	1m当たりの 伝令 移動時間 f (s/m)	ホース1本 当たりの 送水時間 g (s/本)
地域住民	a=0.7	B=14.8	C=18.9	D=17.9	e=42.0	f=0.3	g=5.4
若者	a=0.7	B=16.0	C=27.5	D=15.3	e=30.3	f=0.2	g=5.6

但し、ここで示した概算式は、実験と同様の役割分担及び操作手順で行った場合の所要時間を導くものとする。

## ■習熟に必要な訓練回数

学生及び地域住民共に計測4回目の所要時間の減少率が低下していることから可搬ポンプの操作の習熟のための訓練は、最低3回、行う必要があると考えられる。

表2 総所要時間と減少率の変化

		1回目		2回目		3回目		4回目		5回目	
		総所要時間	減少率								
学生	Team 1	196s		115s	41%	123s	-7%	80s	35%	97s	-21%
	Team 2	133s		121s	9%	85s	30%	85s	0%	106s	-25%
地域住民	Team 3	180s		100s	44%	92s	8%	87s	5%	104s	-20%
	Team 4	109s		97s	11%	86s	11%	84s	2%	94s	-12%
	Team 5	152s		107s	30%	96s	10%	88s	8%	136s	-55%
	Team 6	167s		101s	40%	99s	2%	83s	16%	178s	-114%

## ■可搬ポンプを使った消火活動における年齢の影響

本実験の対象である学生と地域住民の平均年齢の差は約 43 歳であったが、総所要時間の差は計測4回目で最大8秒であった(チーム1とチーム5の差)。しかし、各操作の所要時間において、⑤ホースの延長では年齢による影響が見られており、4回目の実験で比較を行うと、学生と地域住民で平均9秒の差がある。使用するホースの数が増加するとこの差が大きくなることから、可搬ポンプの配置計画を考えるにあたって使用者の年齢が高くなると予想される場合はこの点を考慮しなければならない。

## ■D級とB級の比較に関して

本実験では、自衛消防活動に使われることの多いD級と消防団が使うことの多いB級の2種類の可搬ポンプを使用した。D級とB級の違いとして機器の性能以外に重量とポンプの操作方法があるが、重量の影響によって設置時間がB級の方が大きくなる傾向があるが、習熟による設置位置等の見直し等によって差異が小さくなることがわかった。また、ポンプの操作方法が容易であるB級はポンプ操作時間がD級より少ない傾向があったが、習熟によってD級でも同程度の所要時間になることがわかった。

## 参考文献 (下線の文献は本項に關係する発表論文等を示す)

- 1) Hideki Sato, Yuji Hasemi, Hajime Yokouchi, Kotohumi Kato, Noboru Yasui: Development of the Planning Method of Self-defence against Fires Using Portable Fire Pumps: Case Study on a Historical Urban District, 12th International Symposium of Asia Institute of Urban Environment, 2015 年 10 月
- 2) 佐藤秀樹,池田成介,長谷見雄二,加藤詞史,横内基,安井昇:可搬式消防ポンプを活用した市街地火災対策計画法に関する研究:所要時間概算式の提示と歴史的市街地におけるケーススタディ、日本建築学会大会学術講演梗概集(選抜梗概)、防火、pp.279-282、2015 年 9 月