

市民消火栓の日常利用促進のための操作性向上と利用方法の検討 ～京都市清水寺周辺地域の住民による評価を通して～

A study on operability and usability promotion of easy hydrant for citizens' daily usage

塩浜 裕紀¹, 大窪 健之¹, 金 度源², 中村 圭佑²

Yuuki SHIOHAMA¹, Takeyuki OKUBO¹, Dowon KIM² and Keisuke NAKAMURA²

¹立命館大学 理工学部

Ritsumeikan University, Department of Science and Engineering

²立命館大学大学院 理工学研究科

Ritsumeikan University, Graduate school of Science and Engineering

A number of cultural heritage buildings are still remained in historical townscape in Japan. Most of them are wooden and built in quite high density. Therefore, once a fire broke out in one building, the fire could spread out to others immediately. In order to avoid the fire disaster, Kyoto city fire department put 43 hydrants in the Kiyomizu district, which all the citizens can use without help of others and some professional skills. Kyoto city tries to increase awareness of disaster mitigation and possibilities of using these hydrants for the citizens by making them use hydrants not only on emergency situation but also on a daily basis. However, actually this attempt hasn't spread to some citizens still now. This paper aims to improve operability and usability of easy hydrant for citizens' daily usage from the viewpoints of hardware and software.

Keywords : hydrant, operability improvement, daily usage, community empowerment

1. はじめに

(1) 研究の背景

全国の歴史的な町並には多くの文化財が存在する一方、木造建物が密集するため、ひとたび火災が発生すると延焼火災に発展する可能性がある。またこのような地域には狭い道が多く、消防隊の到着までに時間がかかることが危惧されている。このため地域住民の誰もがいつでも初期消火活動に取り組める環境づくりが、火災被害を減らす上で重要な意味を持つ。

重伝建地区の一つである京都市東山区清水地区では平成18年から平成22年までの5年間で、全国に先駆けて新たな防災水利整備事業が行われた¹。この事業では、大容量の雨水貯留式防火水槽から配水管を地域一帯に敷設することで上水道の断水に備え、一人で操作が可能な易操作性消火栓（以下市民消火栓と呼称）を43基配置した。この地域の市民消火栓の特徴としては、訓練や維持管理を目的として住民の日常利用を促すことにより、日常時から地域住民の防災力の向上を目指している点がある。

これまで小路ら²は、住民らによる消火栓の日常利用について実態調査を行った。この調査では住民の日常利用が一部で浸透していないという実情を捉え、消火栓の位置づけや、目的が全ての住民に伝わっていないこと等、ソフト面での課題と、出し入れの煩わしさといったハード面での課題が挙げられた。中村ら³の論文では、ハード面での課題点をもとに消火栓の操作性を改善させ、更なる課題点を抽出した。しかし、実際に清水周辺地域住民によるハード・ソフト両面からのユーザー評価については、これまで行われていない。

(2) 研究の目的

本研究では既往研究により抽出された課題点をもとに市民消火栓を更に改善し、実際に清水周辺地域住民の

方々に使っていただくことで、ユーザーの立場からの評価を抽出することを目的とする。また、清水周辺地域住民と市民消火栓の日常利用についての意見交換会を行い、地域での日常利用を促進するための市民消火栓利用のための取り決め等について検討する。

2. 消火栓改良と操作性評価

中村らの研究³からは、収納時の手順が多く、収納ドラムの内部が見えないために収納しづらいという課題が示された。本研究ではこれを受けて、収納動作の一部をできる限りワンタッチにし、収納部内部を見えるようにした消火栓を開発し、操作性の評価を行った。

(1) 試験で使用する消火栓の試作

本試験では、清水地区に現在配置されているものと同形状の図1の市民消火栓（以下「消火栓 A」とする）と図3の今回試作した消火栓 C を用いる。また、比較対象として中村ら³が試作した消火栓 B（図2）のデータも用いる。清水寺周辺の地域住民による評価試験と学生による性能試験の2種類の試験を行った。



図1 消火栓 A



図2 消火栓 B

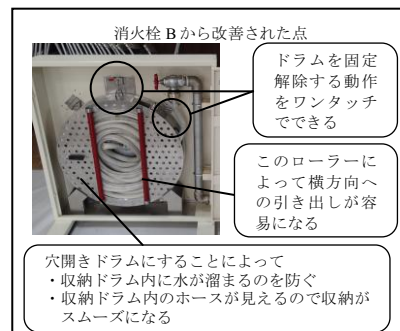


図3 消火栓 C の仕様

(2) 住民による操作感の評価試験

この試験では、実際に清水周辺地域住民に消火栓 A・C を使用してもらい操作感の比較評価をしてもらった。

a) 試験方法

2013 年 10 月 10 日旧清水小学校にて清水周辺地域住民に消火栓 A・C を使用してもらった。日常利用を想定して 10m までのホースの引き出しと収納を行ってもらい、8 名の方(表 1) にアンケートに答えていただいた。水抜き⁽¹⁾は行っていない。

表 1 住民 8 名の属性

	性別	年代	お住まいの地区	清水地域周辺でお商売をされているか
A さん	男	40 歳代	清水一丁目	土産物屋
B さん	男	70 歳代	高台寺公園の前	していない
C さん	男	30 歳代	清水一丁目	土産物屋
D さん	男	40 歳代	清水一丁目	土産物屋
E さん	男	30 歳代	清水一丁目	清水焼販売
F さん	男	40 歳代	清水一丁目	土産物屋
G さん	男	30 歳代	清水一丁目	土産物屋(門前)
H さん	男	40 歳代	下京区	飲食(清水寺境内)

b) 検証方法

アンケートによる比較評価を行っていただいた。以下にアンケート項目を示す。

表 2 アンケート項目

①ホースの太さが違いましたが、それぞれの消火栓の「ホース重量」について 5 段階で評価してください。
②ホースを収納する際にホースを曲げたと思うのですが、それぞれの消火栓の「ホース曲げやすさ」について 5 段階で評価してください。
③収納部分が大きく違ったと思うのですが、それぞれの消火栓の収納方法の「分かりやすさ」について 5 段階で評価してください。
④収納部分が大きく違ったと思うのですが、収納時、「時間がかからなかったと感じた」のはどちらでしたか。5 段階で評価してください。
⑤日常的に利用することを考えた場合「日常利用に向いている、また、使いたいと思うもの」はどちらでしたか。5 段階評価してください。

c) 試験結果

図 4 にアンケート結果をまとめる。アンケート項目①②③の結果をレーダーチャートに、④⑤の結果はそれぞれのレーダーチャートの下に示す。「収納方法の分かりやすさ」を除いて、消火栓 C の日常利用時の操作性が、消火栓 A より優れていることが示された。

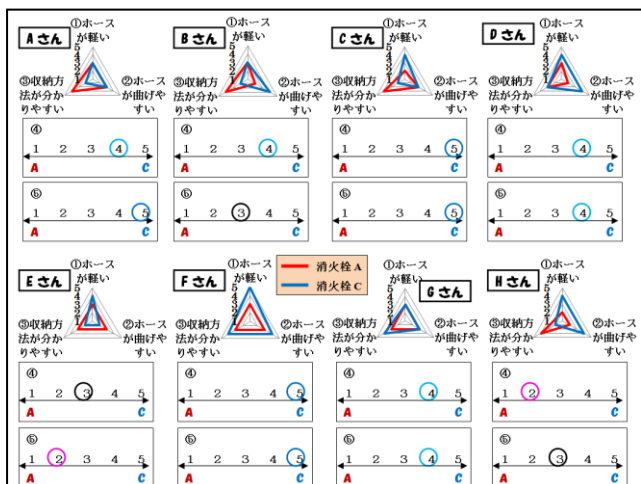


図 4 住民のアンケート結果

(3) 操作時間の計測による性能評価試験⁽²⁾

学生に消火栓 A・C を使用してもらい、操作時間を計測し、消火栓 B の操作時間(2012 年度実施)と比較した。また操作感の評価をしてもらい、清水周辺地域住民と学生による評価の比較を行った。

a) 試験方法

2013 年 11 月 30 日に図 5 の環境を用意し、20 歳代の大学生 5 名(表 3) に消火栓 A・C を使用してもらった。2 つの消火栓での各引き出し～収納の作業を計測し、終了次第アンケートに答えてもらう手順とした(表 4)。災害時を想定した場合はホースを最大まで引き出し(既存ホース 30m、改善型ホース 35m)、途中で図 5 のように障害物を設置する。1 番目の障害物は右側を通り、2 番目の障害物は左側を通る。日常利用時を想定した場合は 10m 引き出した後に収納作業まで行った。

表 3 学生 5 名の属性

名前	性別	年代
I さん	女	20 歳代
J さん	女	20 歳代
K さん	男	20 歳代
L さん	男	20 歳代
M さん	男	20 歳代

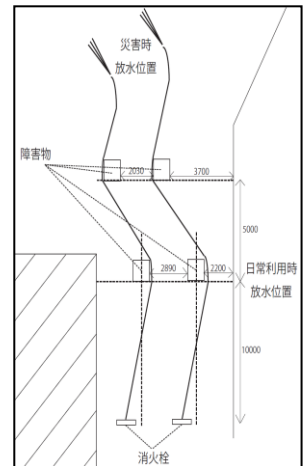


図 5 障害物の配置

表 4 作業内容

災害時	最大まで引き出し→放水→水抜き→収納
日常時	10m 引き出し→放水→(消火栓 C は水抜き)→収納

b) 検証方法

①引き出し力測定

消火栓 B の計測データと比較し、改善した点が数値に表われるかを検証する。

②日常利用を想定した場合の平均収納時間計測

消火栓 B の計測データと比較し、改善した点が数値に表われるかを検証する。

③アンケート調査

消火栓 B を用いた試験と同じアンケート項目を設定し、比較検証する。また、清水周辺地域住民による試験と同じアンケート項目も設定し、比較検証する。

c) 試験結果

①引き出し力測定

消火栓 B と消火栓 C の引き出し力測定の結果を表 5 に示す。大きな違いがないことが明らかになった。

表 5 引き出し力の比較

	引き出し力(N)
消火栓B	133.3
消火栓C	149.8

②日常利用を想定した場合の平均収納時間計測

消火栓 B と消火栓 C の日常利用を想定しての平均収納時間計測の結果を表 6 に示す。

表 6 平均収納時間の比較

	日常利用時平均収納時間
消火栓B	79.4 秒
消火栓C	76.2 秒

③アンケート調査

消火栓 B を用いた試験と同じアンケート項目による今回の結果を表 7 に示す。なお、本稿では収納作業に関する意見について抽出した。その消火栓 A の方が消火栓 C に比べて収納スペースに余裕があり、消火栓 C は収納作業が困難であることが明らかとなった。

表 7 学生のアンケート結果

	収納が疲労なく楽に行えたものほどどちらか。(選択式)	2つの消火栓の収納作業で困難に感じたことについて回答。(自由回答)
Iさん	消火栓 C: C はホースがより軽く、回転させながら押し込めるので楽だ。	A はドラムがないため押さえが効かず、C は収納箱が小さくて収納が困難。
Jさん	消火栓 A: A はスペースに余裕があり、ある程度自由に収納可能。	C はドラムを回転させながら収納する作業が困難。
Kさん	消火栓 A: A はスペースに余裕があり、ある程度自由に収納可能。	C はドラムを回転させながら収納する作業が困難で途中ねじれたりした。
Lさん	消火栓 C: C はホースがより軽く、回転させながら押し込めるので楽だ。	C はドラムを回転させながら収納する作業が困難で、コツがある。
Mさん	消火栓 A: A はスペースに余裕があり、ある程度自由に収納可能。	C はドラムを回転させながら収納する作業が困難。

表 2 と同じ項目によるアンケートの結果を図 6 に示す。アンケート項目①②③の結果をレーダーチャートに、④⑤の結果はそれぞれのレーダーチャートの下に数字で示す。「収納方法の分かりやすさ」を除いて、消火栓 C の日常利用時の操作性が、消火栓 A より優れていることが示された。

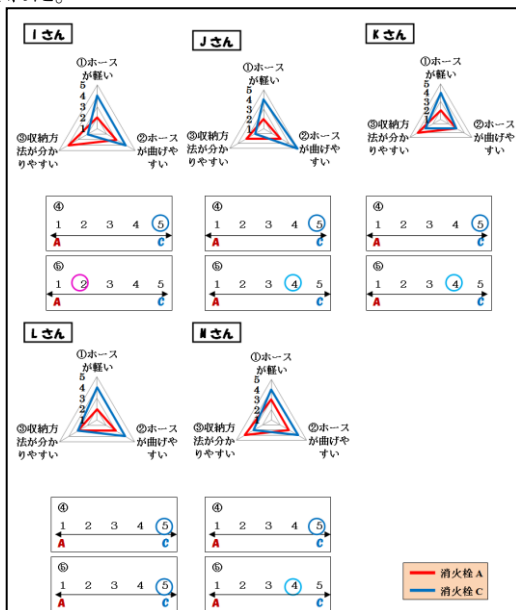


図 6 学生のアンケート結果

3. 市民消火栓の利用方法の取り決め

市民消火栓のハード面の評価に引き続き、本章ではソフト面に関する日常利用の促進へ向けた方法について、住民とワークショップ形式による検討を行った。

(1) 概説

市民消火栓の新たな日常利用用途や住民間の取り決めが提案できれば日常利用促進につながると考えられる。そこで 2013 年 10 月 30 日旧清水小学校に清水周辺地域住民の方々を招いて「市民消火栓の使い道・取り決めを考える会 (以下「本会」と略称)」を開いた。

(2) 市民消火栓の使い道・取り決めを考える会

a) 本会の内容

市民消火栓をどのような用途で、どのような取り決めの下で日常的に使用したらよいかを話し合った。本会では、清水寺門前会の方、京都市東山消防署の方に参加してもらい、チーム 1 (7 名) とチーム 2 (6 名) の 2 チームに分けて行った。ポストイットワークショップ⁴の手法を用い、図 7 に示す 3 つのステップを踏んで話し合いを行った。図 7 のステップ 2 では、話し合いをするにあたり表 8 のように各チームに地域を割り当て、その地域で可能な日常利用用途と取り決めについて意見を出していただいた。

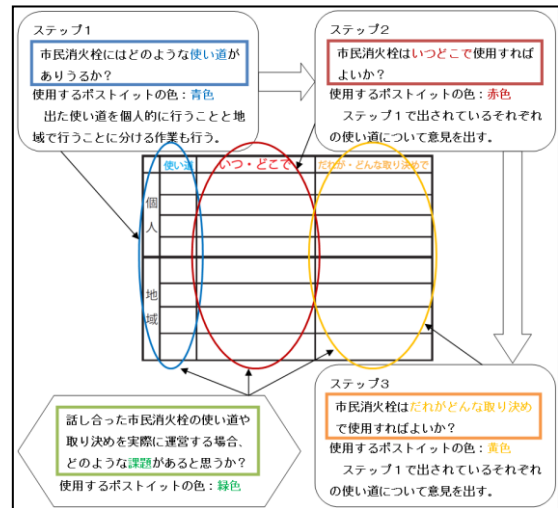


図 7 話し合いの流れ

表 8 それぞれのチームが担当する地域

チーム 1	チーム 2
松原通り	松原通り
下河原通り	法観寺の通り

b) 本会の結果

ポストイットワークショップで得た結果を表 9 に示す。

表 9 ポストイットワークショップの結果

用途	時間帯・場所	使用者・取り決め	課題
植木水やり	個人 二章坂フラワースポット その他の場所		車や人通りが多いため行えない
	地域 高台寺の坂道(街路樹) 興正寺参道		車が停まっていることが多い⇒放水前に車の所有者に事情を話す必要 植木はお寺の敷地内⇒町内会の方とお寺の方での話し合いが必要
打ち水	個人 PM7:00 AM7:00・松原通り 日中・法観寺通り		観光客の通りが大変多い
	地域 文化財防火週間(7月) 熱帯夜に人がいなくなつてから	メンテナンスのためにも当番制で	
シャッターの掃除	個人 PM7:00 AM7:00・松原通り 日中・法観寺通り		観光客の通りが大変多い 都合よくシャッター近くに消火栓があるのか
ゴミ捨て場の掃除	個人	当番制でも行わない人が出てくる ⇒近所の方・店の前に消火栓がある方が“自主的”に消火栓の水をバケツに汲んで掃除	ゴミ捨て場が少なく都合よく近くに消火栓がない 水の勢いが強いので余計に散らかってしまい、坂の下の住民に迷惑である
観光客使ってもらう	地域 高台寺前の坂道	近隣住民が観光客に“一声”かけて簡単な操作方法を教え、珍しいことなので軽い気持ちで体験させる	
放水訓練	地域	それぞれの地区で曜日などを決めて行う 自治体・商店街が中心となって持ちまわり順番に(当番制)	どのように参加者を増やすのか
		文化財防火週間(7月)	
生活雑水	災害発生時、断水時	飲料水としてではなくトイレの水等に用いる	

また、ワークショップ中に挙げられたその他の意見を以下に示す。

- ・松原通りでは観光客が多く、時間もないため日常利用は困難である。
- ・市民消火栓のケースの中にホースとは別に蛇口をつけることで住民が消火栓に触れる機会が増える。
- ・防災ネットワーク会議を活用する。
- ・だれでも市民消火栓を使用してよいということを再周知させる必要がある。
- ・日常利用するには水圧が強く、異臭がすることがあり抵抗がある。

4. まとめと考察

(1) 市民消火栓の操作性評価

a) まとめ

消火栓 B を用いた試験と消火栓 C を用いた試験を比較する。表 6 より日常利用時を想定した場合の平均収納時間がわずかながらも短縮された。これは収納動作の一部をできる限りワンタッチで行えるように改良したことが要因と考えられる。しかしこの改良によって表 7 のようにアンケート調査では、収納スペースが小さく収納しづらいという意見が新たに寄せられていた。

次に清水寺周辺地域住民による試験と学生による試験を比較する。図 4・図 6 より消火栓 C の収納方法が分かりにくいという意見が新たに寄せられた。また、普段消火栓を使用する機会のある清水寺周辺地域住民に比べ、初めて消火栓を使用する学生はホースの収納の難しさを指摘していた。

b) 考察

消火栓 C は「収納方法が分かりづらい」という意見が挙げられた。この課題を解決するには、一目見ただけでも操作方法・操作手順がわかるようなデザインを考える必要がある。

また、消火栓 C は収納動作の一部をできる限り全てワンタッチで行えるようにしたことで、日常利用時の収納時間が短くなった。しかし、この仕様によりドラムの直径が小さくなってしまったためホースを収納しづらいという意見が出された。ドラムのサイズを現在の能力を維持したまま大きくできるかが課題である。

(2) 市民消火栓の日常利用方法の取り決め

a) まとめ

表 9 のように「植木の水やり」や「打ち水」等の日常利用用途が挙げられた。時間帯や場所についても、「19 時～7 時（打ち水、シャッターの掃除）」や「興正寺（植木の水やり）」等が挙げられた。しかしそれぞれ用いる際に「人や車の往来が多い」等の課題も挙げられた。

また表 6 のように各チームに地域を割り当てて考えていただいたが、参加者のほとんどが清水一丁目ということもあり、「どの地区で誰がどういった取り決めで利用するか」に関しては具体的な意見は少なかった。

全体を通して、観光客の往来が多いため日中から使用することは難しいという意見が挙げられた。またホースの水の勢いが強いために通行人に水がかかってしまう恐れがあり、夏場はときにより水質が悪化するため使いづらいという意見や、だれでも市民消火栓を使用してもよいことを再周知させる必要がある等の意見が挙げられた。

b) 考察

以下の表 10 に表 9 の課題とその解決策をまとめる。解決策については、清水寺周辺地域住民から挙げられた解決策を整理した。

表 10 課題と解決策

課題	解決策
i. 植木の水やり、打ち水、シャッター掃除、ゴミ捨て場掃除に関する課題と解決策	
水の勢いが強く通行人に水がかかる	バケツに消火栓の水汲んで使う
	消火栓のノズルの部分に、水勢調節できるような機能を付ける
使いたい場所の近くに都合よく消火栓がない	バケツに消火栓の水汲んで使う
車や人通りが多く、使うことができない	日中を避けて使う
ii. 植木の水やりに関する課題と解決策	
高台寺前には車が停車している場合が多く、使用しにくい	使用する前に車の所有者に事情を話し、車を動かしていただく
興正寺参道の植木に勝手に水やりをしてもよいのか?	町内会の方とお寺の方での話し合いが必要
iii. その他	
どのように、だれでも市民消火栓を使用してよいことを周知させるか	防災ネットワーク会議を活用しての広報活動

表 10 の解決策を実施する前に、地域毎のニーズや現状を確認し、実際に解決策を住民の方々に提案し、解決策実施に際しての意見をもらう機会を設ける必要がある。

実際に取り決めた活動を実施するにあたり、使い方が分からないという方もいる。そこで放水訓練を行うことによって消火栓の使い方だけでなく、訓練の場で取り決めの確認をすることも必要となろう。

今回の範囲では、地図上で「この場所ではこういった日常利用用途がある」というような具体的な議論をすることができなかった。今後より具体的な取り決めの検討をするためには、地区を絞り地区ごとの取り決めの提案と検討を行う必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、消火栓の試作と試験場の提供を担当していただいた（株）横井製作所の皆様、消火栓の性能評価試験の被験者として参加していただいた学生の皆様、旧清水小学校でのワークショップに参加していただいた田中会長や清水周辺地域の住民の皆様にご心より感謝申し上げます。なお本研究の一部は「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」により実施した研究成果である。ここに記して謝意を表す。

補注

- 1) 水抜きとは、消火栓の使用後にホース内の水を抜くことである。ホース内の水を放置しておく、ホースの寿命を縮めたり水が匂う原因となる。
- 2) ホースの放水圧は市民消火栓である易操作 1 号消火栓の最低基準水圧である 0.17 MPa を計測し、その際の 1 次測水圧 0.38 MPa で一定にして各消火栓を使用した。これは 2012 年度実施された消火栓 B の実験と同じ条件である。

参考文献

- 1) 京都市消防局「文化財と地域を守る防災水利整備事業」, 2011 年 9 月 15 日
- 2) 小路健太、大窪健之、林倫子「京都市清水周辺地域における市民消火栓の日常利用に関する調査研究～市民用初期消火設備の保守と実用性向上を目指して～」, 2011 年立命館大学卒業論文
- 3) 中村圭佑、大窪健之、林倫子「地域防災力を高めることを目的とした市民消火栓の日常利用促進に関する研究～機器の操作性改善を通して～」, 地域安全学会梗概集 No.32, 2013.5
- 4) 街元気まちづくり情報サイト
<https://www.machigenki.jp/content/view/918/324/> (閲覧日: 2013/7/19)