

排水栓の給水能力に関する実地検証

渡邊 茂男*, 山内 一弘*, 石井 剛*, 古澤 友典**

石井 文昭***, 山田 透****

概要

配水小管の行きどまり部分に設置する管理上の水道施設（以下「排水栓」という。）から消防ポンプにより給水する場合、消防水利の基準に示される水量（1,000L/分）を給水できるかどうかについて、世田谷区内の排水栓1か所を選定し実地検証を行った。その結果、当該排水栓は、1,000L/分の給水能力を有することが確認された。

1 はじめに

東京都水道局では、配水小管が管網状に配置できず行きどまりとなる部分に、管理上の水道施設として排水栓を設置している。これらの排水栓は、私道等の木造住宅密集地域内の狭隘道路に設置されているものが多くあり、これらが消防水利として活用できれば、木造住宅密集地域の被害軽減に有効である。このことから、排水栓を消防水利として活用する場合を想定し、排水栓から消防ポンプを用いて給水する場合、消防水利の基準に示される水量を給水できるかどうかについて、世田谷区内の排水栓1か所を選定し実地検証を行った。

2 検証項目

(1) 排水栓単独部署での給水可能水量の検証

排水栓にB-2級可搬消防ポンプ（以下、「可搬ポンプ」という）を部署させ、放水した場合の放水量が、消防水利の基準（昭和39年12月10日消防庁告示第7号）第3条に規定されている1,000L/分以上となるかどうかを検証した。

(2) 配水小管途中の公設消火栓で給水した場合の排水栓での給水可能水量の検証

排水栓に可搬ポンプを部署させ、1,000L/分以上で放水しているところに、同一の配水小管に設置された直近の公設消火栓（以下、「消火栓」という）から消防ポンプ車で1口当たり450～500L/分の放水を2口（900～1,000L/分）で行った場合に、可搬ポンプの放水量が1,000L/分以上を確保できるかどうかを検証した。

3 実験

(1) 日時

平成23年11月4日(金)12時45分から14時00分

(2) 場所

東京都世田谷区代田 3-37-7 先の排水栓及び同 3-31-12 付近梅丘通り上の消火栓（図1）



図1 使用した排水栓及び消火栓

(3) 方法

ア 排水栓単独部署での放水量の測定（実験1）

実験器材等の設定状況の概略図を図2に、ホース延長状況を図3に示す。可搬ポンプの吸管を排水栓に結合し（写真2）、同ポンプの放口から短尺（長さ5m）の呼称65ホース（町野式）を延長（写真3）、電磁流量計に結合した（写真4）。さらに、当該電磁流量計から標準（長さ20m）の呼称65ホースを延長し（写真5及び写真6）、ホース末端を暗渠に差し込んだ（写真7）。

排水栓をスピンドルドライバーで開放したのち、可搬ポンプを作動させフルスロットルで放水した。また、電

磁流量計の表示部に表示される放水量をデジタルビデオカメラで撮影するとともに、電磁流量計から出力される信号を変換器において電圧に変換しデータロガー及び制御装置で放水量データを収録した。

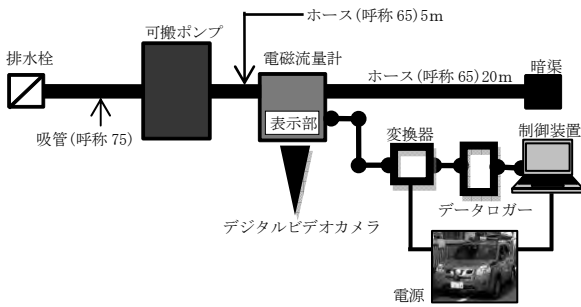


図2 設定状況概略図(排水栓付近)

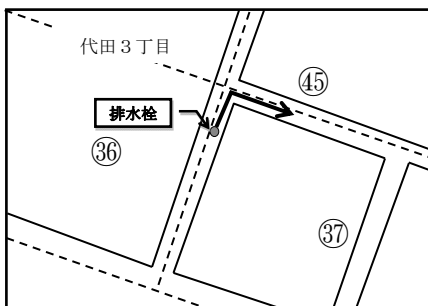


図3 排水栓付近ホース延長状況



写真1 可搬ポンプの部署状況



写真2 吸水状況



写真3 可搬ポンプの状況



写真4 電磁流量計



写真5 呼称65ホース延長状況



写真6 呼称65ホース延長状況



写真7 暗渠への放水状況

(ア) 可搬ポンプ

実験に使用した可搬ポンプは、マキタ沼津社製ラビット消防ポンプ Fi8000 (規格放水量 1.32m³/分) である。当該ポンプを写真8に示す。



写真8 B-2級可搬消防ポンプ

(イ) 電磁流量計

実験に使用した電磁流量計及び変換器は、愛知時計電機社製 TAV065V-30UEFVF (精度±0.5%) である。当該電磁流量計を写真9に示す。



写真9 電磁流量計

(ウ) デジタルビデオカメラ

電磁流量計の表示部に表示される放水量の撮影には、Panasonic 社製 HX-WA10 デジタルムービーカメラを使用した。

(エ) 制御装置

実験に使用した制御装置は、富士通社製 LIFEBOOK AH700/5B であり、解析には岩田電業社製 DATABIRD AIM1.0 を使用した。

(オ) データロガー

実験に使用したデータロガーは、岩田電業社製 DATABIRD AIM2000 を使用し、サンプリング周期1秒で計測を行った。データ収録の状況を写真10に示す。



写真10 データ収録

イ 排水栓直近の消火栓で給水した場合の当該排水栓での放水量の測定(実験2)

前ア(実験1)の設定において、当該排水栓と同系統の配水小管上の直近消火栓に消防ポンプ車(以下、「ポンプ車」という)が部署し、当該ポンプ車の放口2口からそれぞれ標準の呼称65ホース(長さ20m)を7本延長(写真11~写真14)、21型改噴霧ノズルを取付け2t水槽に1口当たり450~500L/分で放水したときの排水栓に部署した可搬ポンプの放水量を測定した(写真15)。

ポンプ車による放水の概略図を図4に、ポンプ車からのホース延長状況を図5に示す。ポンプ車の放水量は、ポンプ車に設置されている流量計により目視で確認した。

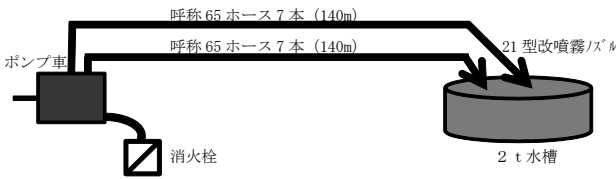


図4 ポンプ車による放水の概略図

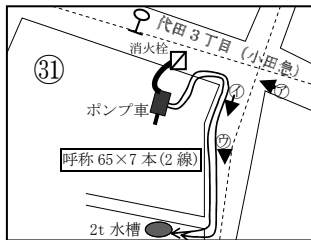


図5 ホース延長状況



写真11 ポンプ車の状況



写真12 ホース延長状況①



写真13 ホース延長状況②



写真14 ホース延長状況③



写真15 2t 水槽の状況

(4) 結果

ア 排水栓単独部署での放水量の測定 (実験1)

実験1の結果を図6に示す。図6は、可搬ポンプをアイドリング状態からスロットルを約30秒で全開にし、その状態で約50秒維持したのちアイドリングに戻した場合の放水量(L/分)を示した図である。電磁流量計本体以外の機器の測定上限を1,140L/分付近に設定したことから、図6は、排水栓に部署した可搬ポンプによる放水量が1,000L/分以上であったことを示している。なお、電磁流量計本体の表示部に表示された最大放水量は、1,242L/分であった(写真16)。

イ 排水栓直近の消火栓で給水した場合の当該排水栓での放水量の測定 (実験2)

実験2の結果を図7に示す。図7は、アイドリング状態にある可搬ポンプのスロットルを開放し、電磁流量計

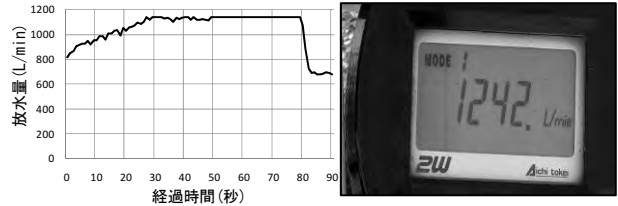


図6 放水量測定結果 (実験1)

写真16 最大放水量 (実験1)

の表示部の表示が1,000L/分を超えた時点でポンプ車から約900L/分の放水を行い、その後、ポンプ車からの放水を終了した直後に、可搬ポンプをアイドリングに戻した場合の放水量(L/分)を示した図である。電磁流量計本体以外の機器の測定上限を1,140L/分付近に設定したことから、図7は排水栓に部署した可搬ポンプによる放水量が1,000L/分以上であったことを示している。また、ポンプ車による消火栓からの給水があっても、可搬ポンプの放水量に大きな変動は認められず、1,000L/分以上の放水量を安定して維持し、さらに写真17に示すように吸込圧力が約0.12MPaと正の圧力を示し、吸込・吐出の両圧力計の指針は安定していた。なお、電磁流量計本体の表示部に表示された最大放水量は、1,330L/分であった(写真18)。また、実験終了後、可搬ポンプのエンジンを停止し、同ポンプに設置された圧力計で当該排水栓水圧を計測したところ約0.34MPaであった(写真19)。

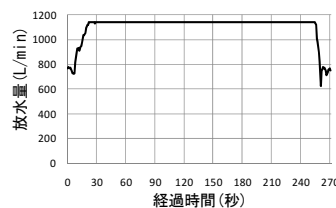


図7 放水量測定結果 (実験2)



写真17 吸込・吐出圧力



写真18 最大放水量 (実験2)



写真19 排水栓水圧 (可搬ポンプ停止時の吸込圧力)

(5) 考察

ア 排水栓単独部署での放水量

実験1の結果より、当該排水栓で1,000L/分の放水を行うことは可能である。

イ 排水栓直近の消火栓で給水した場合の当該排水栓での放水量

実験2の結果、可搬ポンプで放水中、直近の消火栓からポンプ車で約900L/分の放水を行っても可搬ポンプの放水量に変化は認められず、1,000L/分以上を維持した。

また、吸込圧力も 0.12MPa と正の値を示し、吸込・吐出の両圧力計の指針は安定していた。このことから、実験 2 の放水条件においても当該排水栓を使用して 1,000L/分程度の放水は可能であると考えられる。

ウ 排水栓を消防水利として活用する場合の留意事項

排水栓は、配水小管の行き止まり付近に設けられた水道施設であり、排水栓すべてが消防活動に有効な水量が得られるかどうかは不明である。このことから、排水栓を消防水利として活用する場合は、あらかじめ、消防水利の基準を満たす水量が得られるかどうかを事前に確認することが必要と考えられる。

4 結論

当該排水栓で 1,000L/分の放水を行うことは可能である。また、当該排水栓と同一の配管系統にある消火栓 1 か所で約 1,000L/分の放水を行っても、当該排水栓は、1,000L/分を給水する能力を有していた。

おわりに

本実地検証は、東京都水道局及び世田谷区役所のご協力とご高邁な識見を賜り実現したものです。この場をお借りし厚く御礼申し上げます。