

車輪付水消火器及び簡易貯水槽の開発について

Development of A Wheeled Water Extinguisher and Simple Water Tank

小 竹 正 *
石 井 康 彦 *

It is said that should a great earthquake occur in Tokyo, many fires will break out. In view of this, we conducted studies and developed a means to make a wheeled fire extinguisher for extinguishing an incipient fire in a room of a dwelling, a portable water tank utilizing a drum and an underground water tank.

1. はじめに

震災時には多発火災が予想されることから、住民による初期消火体制の整備、充実化を強力に推進する必要がある。そのために住民が手軽に操作できる初期消火用具、消火器、簡易貯水槽等を研究開発し、地域の実情に合わせて整備、普及させることによって初期消火あるいは延焼防止がはかれることになる。

今回試作した車輪付水消火器及び簡易貯水槽は、住宅密集地域における一部屋火災程度の規模のものを近隣の住民が協力して初期消火あるいは延焼防止するためのものである。試作品の構造諸元について概要を報告する。

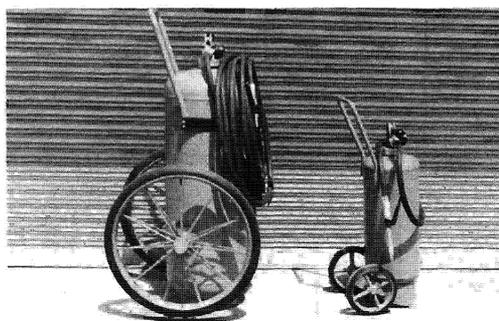
2. 車輪付水消火器

この消火器は写真1及び写真2に示すとおり鋼製容器に車輪を付け、1人で容易に曳行できる構造のものである。容器内部の構造は市販の強化液消火器と同様にサイフォン管が設けてあり、上部には圧力計が取付けられている。消火液としては水又は強化液を容器の70%程度充てんし、放水するための加圧源として圧縮空気を9.9kg/cm²の圧力で充てんする。

諸元、性能については表1の通りである。

(1) 消火器の放水特性

試作した消火器A、Bについて、それぞれ容器内の水の充てん率を60%から90%まで変えて放射時間に対する放水量、充てん空気圧力の変



試作A 試作B
写真1 車輪付水消火器

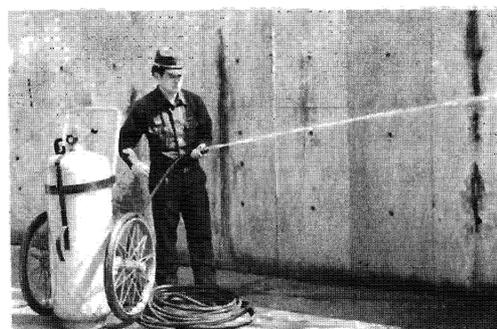


写真2 試作Aの放水状況

表1 車輪付水消火器の諸元・性能

	試作A	試作B
容器の外径	385mm	250mm
容器の高さ	1050mm	700mm
ホース外径/内径	25/18mm	25/18mm
ホース長さ	14.7m	1.5m
ノズル口径	3mm	3mm
重量(充水時)	225kg	62kg
車輪の直径	660mm	230mm
空気充てん圧力	9.9kg/cm ²	9.9kg/cm ²
充てん水量	75.6ℓ	18.2ℓ
毎分放水量	約10ℓ/分	約10ℓ/分
放水射程	約12~7m	約12~7m
放水可能時間	約6分	約1分40秒

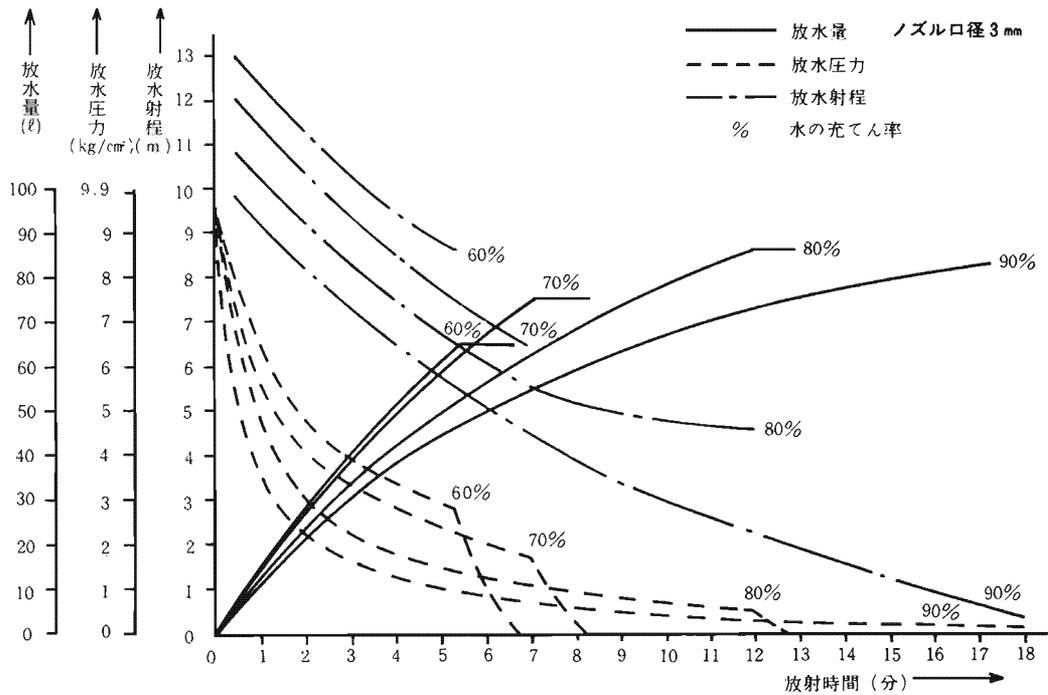


図1 車輪付消火器試作Aの放水特性

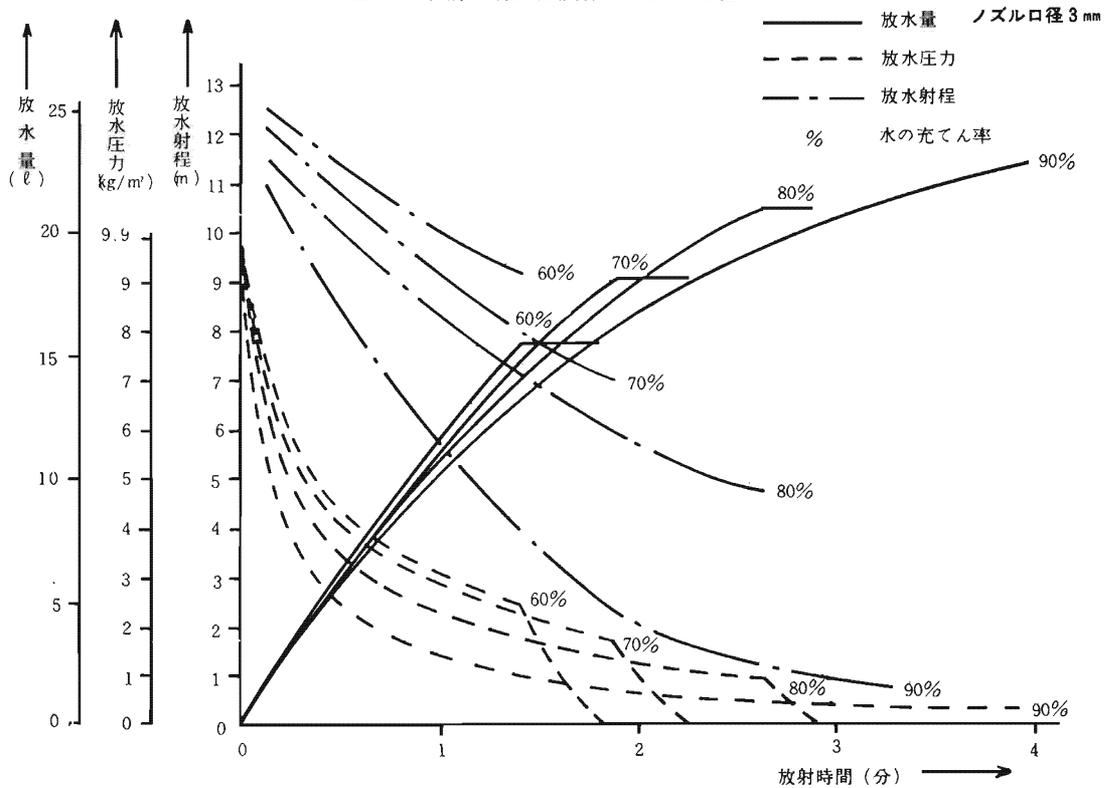


図2 車輪付消火器試作Bの放水特性

化、放水射程等の測定を行った。測定方法は空気充てん圧力を $9.9\text{kg}/\text{cm}^2$ 一定にし、充てんし空気圧力の変化については、上部の圧力計取付部に圧力変換器を結合し、ひずみ計及びペンレコーダーによって記録した。

放水量については荷重変換器のフックに消火器を吊し、重量の変化を上記と同じ方法で記録した。放水射程については、ノズル口径が 3mm のものを内径 18mm の耐圧ホースの先端に取付け、地上高約 1m の位置に仰角 45° で設定した状態で放水し、目視及び写真記録によって行った。測定の結果は図1及び図2に示すとおりである。

水消火器の有効性を評価する際に性能的に最も重要なことは、放水量、放水射程、放水時間などが火災規模に対応できる性能をもっているかどうかということである。

車輪付水消火器の放水性能としては、住宅の一部屋火災の初期消火を行うために放水量が毎分 $10\sim 15\text{l}$ 、放水射程が 7m 以上、放水時間が6分程度のものを目標に試作を行ってきた。図1及び図2をみると、放水射程 7m 以上を得るには、水の充てん率がいずれの場合にも $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の圧力が持続できるだけの空気量が必要である。

水の充てん率が $80\sim 90\%$ の場合は、空気量が少いため圧力の低下が著しく、試作Aでは1分40秒ないし2分40秒で、試作Bでは40秒ないし1分5秒でそれぞれ $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下に降下してしまう。また、水の充てん率が 60% の場合は空気圧には余力があっても水の放水時間が短くなってしまふ。従って、放水量、放水射程、放射時間の目標値を満足させるためには 70% 程度の充てん率にするのが適当である。

充てん率 70% の場合、試作Aについては、有効放水量約 60l 、放水圧力 $9.9\sim 2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 、放水射程 $12\sim 7\text{m}$ 、放射時間約6分、毎分放水量約 10l 。

試作Bについては、有効放水量約 17l 、放水圧力 $9.9\sim 1.8\text{kg}/\text{cm}^2$ 、放水射程 $12\sim 7\text{m}$ 、放射時間約1分40秒、毎分放水量約 10l となる。

3. 簡易貯水槽

小型の軽可搬ポンプが防災市民組織に配置され

ようになり、また、自動車の駆動輪の回転を利用したポンプ等が開発されているが、手近なところに水利が確保されていなければポンプ装置等が有効に活用できないことになる。そこで、防災市民組織が使用する貯水槽として十分な強度、耐久性があり、かつ、安価で施工の容易なものをどのように作るかが研究開発課題となった。

(1) 移動式簡易貯水槽

試作したものは写真3、4に示すもので、容量 200l のドラム缶の天板中央にポンプの吸管投入口を設け、常時は充水後、ネジ式の蓋で密閉されている。ドラム缶は横にした状態で、直径 160mm のキャスター4個を備えた台車に積載固定され、曳手があって容易に曳行移動することができる。



写真3 移動式簡易貯水槽

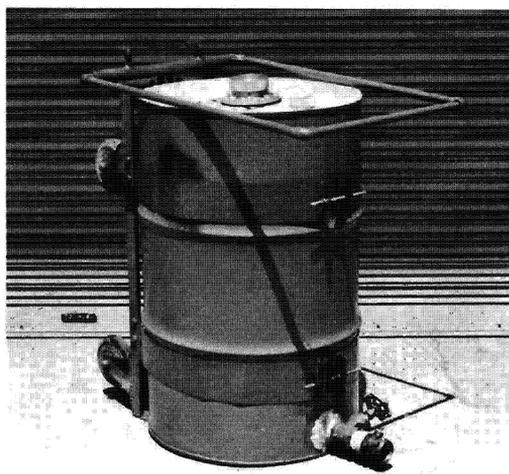


写真4 移動式簡易貯水槽
上部は吸管投入口、下部は吸管結合バルブ

写真5は軽可搬ポンプの吸管を投入した状況である。また、写真6のようにドラム缶下部に設けたストップバルブに吸管を結合した



写真5 軽可搬ポンプの吸管を投入し放水している状況

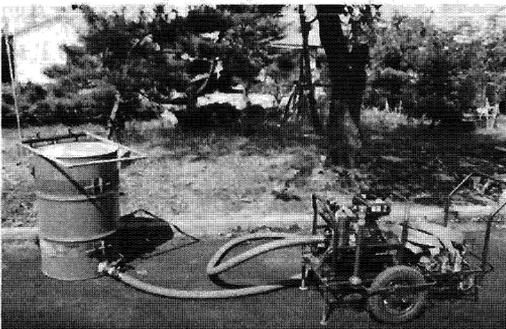


写真6 下部ストップバルブに吸管を結合した状況

場合には、軽可搬ポンプの真空ポンプを操作しなくても放水することができる。

昭和57年9月に火災予防審議会が江東区有明3丁目の消防訓練場で木造平家住宅火災のD-1級軽可搬ポンプによる消火実験を行っている。建築面積20㎡、外壁鉄板張り、内壁、天井等が2.7mm合板張りの実験建物で、室内に火災荷重として、約24kg/㎡のクリブを入れて点火、点火後約9分で天井に着火、室内最高温度が900℃となり、その状況は写真7に示すように窓から炎が盛んに噴出している状態である。この時点で消火を開始したところ、約1分ないし2分で写真8に示すとおりほぼ鎮圧することができた。

この実験ではD-1級ポンプの放水量は64.4ℓ/minないし86.5ℓ/minであるから、おおよそ70ℓから180ℓの水でほぼ鎮圧できることが確認されている。従って、一部屋火災の初期消火にはドラム缶1本の水量でもかなり有効であるといえる。

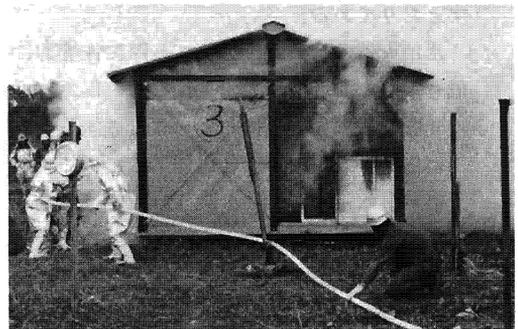


写真7 木造平家建(20㎡)住宅火災の消火実験
点火後9分、窓から炎が噴出



写真8 D-1級ポンプで1分30秒放水
ほぼ鎮圧した状況

(2) 埋設式簡易貯水槽

水槽本体は写真9、図3に示すとおり板厚10mmの塩化ビニル板を用い、平板2板をそれぞれ雨どい状に曲げ、これを合わせて縦に2箇所溶接して円筒形にし、さらに底板を溶接加工したものである。

貯水槽上部は鋼板で覆い、その中央部に既製品のマンホールを取付け、その周囲にセメントを流し込むようにした。

今回の試作は安価なものを作ることが主な研究課題であるため、定尺(幅1m,長さ2m)の平板を素材にしている関係から、貯水槽の深さが約1m、直径約1mのものに限定され、貯水容量は約700ℓのものとなったのである。

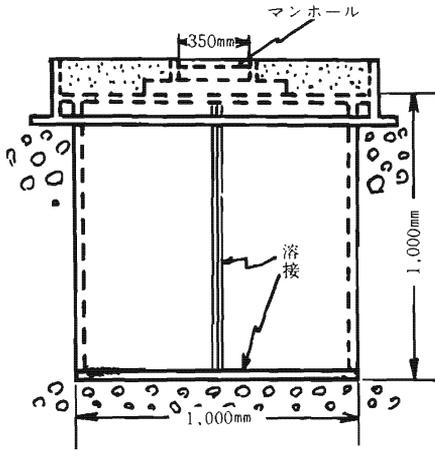


図3 埋設式簡易貯水槽

埋設時には路面上から加わる力が貯水槽本体に直接かからないように施工する必要がある。今後、実際に埋設して土圧などに十分耐えるかどうか実験を行う予定である。

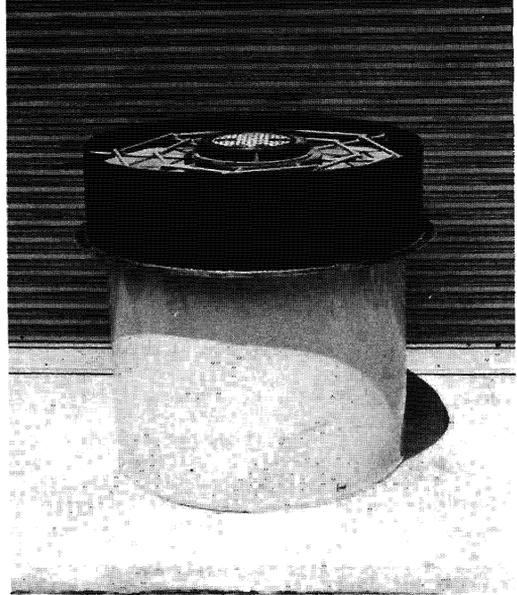


写真9 埋設式簡易貯水槽