

震災時を踏まえた消防水利の現況と課題

The State and Problems of Fire Fighting Water Resources for an Earthquake Disaster

○中野 孝雄¹, 熊谷 良雄²

Takao NAKANO¹ and Yoshio KUMAGAI²

¹筑波大学大学院博士課程システム情報工学研究科

Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

²筑波大学大学院システム情報工学研究科

Institute of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

In case of earthquake disasters, fire fighting water resources contain such problems as fire engine's accessibility and volume of necessary water for fire fighting. In this study, we investigated fire fighting water resources for an earthquake disaster.

As a result of this study, it turned out that the scale of fire damage depended on the number of hydrant. This is to be feared very much when considering the fire fighting activities at the earthquake.

To solve this situation, it is necessary to discuss issues about the fire fighting water resources at the earthquake after establishing the overall evaluation method to the fire-fighting water resources.

Key Words : fire-fighting water resources, earthquake, hydrant, the overall evaluation method

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

大規模な地震が都市を襲った場合、様々な要因による消防活動の阻害が予想される。大都市震災時特有の阻害要因としては、消防力を超える同時多発火災や建物の倒壊による道路閉塞、消防水利の不足等が挙げられる。このような状況下において初期対応を行う消防には、限られた消防力で効率的に被害を軽減していかなければならない使命がある。これら消防の活動は、火を消すための「水」、放水を行うための消防自動車等の「機械」、そして消防隊員である「人」の三要素を融合させた三位一体の活動が基本であり、このスタイルは近代消防の成立以来IT化の進む現代まで変わっていない。被害軽減のためには、これら三要素のバランスをうまくとった対策を立てていく必要がある。

本稿では、三要素の筆頭に挙げられる「水」である「消防水利」に焦点をあてている。震災時における消防水利の抱える問題として、消火に必要な水量の評価をはじめ、震災時に消防水利まで消防自動車が辿り着けるかといった到達可能性など様々な課題がある中で、全国における消防水利の現況を調査し、その傾向から問題点の整理を行った。

(2) 消防水利について

消防水利には、①消防法（昭和 23 年、法律第 186 号）第 20 条第 2 項の規定に基づき市町村が消防の目的で設置し維持管理する消火栓、防火水槽等の消防水利と②同法第 21 条第 1 項の規定に基づき消防の用に供する水利として、私有および国、都道府県等が設置し維持管理している水利を、所有者、管理者等の承諾を得て、消防長又は消防署長がこれらを消防水利としての指定を行い、常時消防用に使用できる状態においた消防水利の 2 種類がある。なお、②を一般に「指定消防水利」と呼んでいる。また、消防法第 30 条では、火災の現場に呼する給水を維持するために緊急の必要があるときには、これらの消防水利以外の水利を利用することができるとされている。

消防水利の配置や数量等の整備基準については、消防

法第 20 条第 1 項に基づき、「消防水利の基準（昭和 39 年 12 月消防庁告示第 7 号）」によって勧告されている。これは、配置間隔をはじめ給水量等を定めているもので、消火栓のみに頼ることのないように考慮することが規定されているが、消火栓と消火栓以外の消防水利の配置割合は、各市町村の実態に応じて、消防長の判断に委ねられている。

「消防水利の基準」は、あくまでも市町村の消防機関が消火活動をするために必要で最小限の水利について定めたもので、大震災時の同時多発火災に対処するための水利整備までを規定したものではない。また、大震災時の同時多発火災を想定した水利整備を規定する通達等はなく、大震災時の水利整備については、各市町村が独自に対応していくものとされている。

なお、消火栓については消防法 20 条の規定を受け水道法（昭和 36 年 6 月 15 日法律第 77 号）第 24 条によって、公共の消防のための消火栓設置が水道事業者に義務づけられている。

2. 消防水利の現況について

(1) 消防水利数の年別推移

消防水利が時代の経過とともにどのように増加されてきたかを 1961 年から 5 年ごとに表しているのが図 1 である。1961 年から 2001 年までの約 40 年間の推移ではあるが、消防水利の総数は着実に増加していることが分かり、数にして約 3.5 倍になっている^{1),2)}。

また、消防水利総数（消火栓、防火水槽およびその他（井戸・河川・溝・海・湖・プール・池等）の総計）に占める消火栓の割合は、1961 年頃より 70%前後の比率を占めつづけ、国内における消火用水としては消火栓に依存していることが指摘できる。しかし、1995 年に発生した阪神・淡路大震災において水道施設に依存する消火栓に頼ることが火災被害に対して好ましくない結果をもたらしたにもかかわらず、1995 年以降も消火栓依存率が一定していることは懸念される点である。

ただ、着実に消防水利の設置数が増加していることは、通常火災はもちろんのこと地震火災に対しても有用なことである。この消防水利の設置数増加の背景には、経済

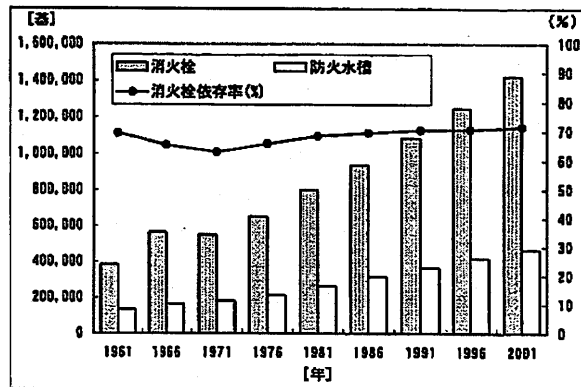


図1 消防水利数の推移状況と消火栓依存率

成長や人口増加等の要因も考えられるが、国による市町村の消防に対する補助制度が大きく影響しているものと思われる。この補助制度は、消防施設強化促進法（昭和28年法律第87号）をはじめとする各種法律等によって、消防の用に供する機械器具および設備に対して、予算の範囲内で、原則基準額の1/3以内を補助するものであり、補助することができる金額に相当する金額の無利子貸し付けも行われている。基準額は、国が行う補助の対象となる消防施設の基準額（昭和29年5月10日総理府告示第487号）や消防防災施設整備費補助金交付要綱（平成14年4月1日消防第69号）によって決められており、消防施設強化促進法施行令（昭和28年7月27日政令第124号）によって補助の指定とされている防火水槽の基準額は、表1および表2のようになっている。

表1 補助対象施設（消防防災施設）の種類および型（級）別基準額

補助対象施設及び型（級）		基準額（千円）
耐震性貯水槽	40m ³ 型	5,236
	60m ³ 型	7,934
	100m ³ 型	13,150
	地上設置40m ³ 型	3,476
	地上設置60m ³ 型	5,984
	地上設置100m ³ 型	8,610
	飲料水兼用40m ³ 型	30,120
	飲料水兼用60m ³ 型	34,578
	飲料水兼用100m ³ 型	42,810
	飲料水兼用1,500m ³ 型	241,896

※消防防災施設整備費補助金交付要綱 別表第1より一部抜粋

表2 補助対象施設（市町村消防施設）の種類および型（級）別基準額

補助対象施設及び型（級）		基準額（千円）
防火水槽	Ⅱ型	4,404
	Ⅰ型	3,345

備考：防火水槽の容量は、40m³以上であることとし、有蓋Ⅱ型とは公園、宅地等で自動車の進入が予想されない場所に設置するものをいい、Ⅱ型とはⅠ型以外のものをいう。

※消防防災施設整備費補助金交付要綱 別表第3より一部抜粋

(2) 都道府県別の消防水利および火災の状況

前節では、消防水利の設置数に着目してきたが、本節では設置されている消防水利と発生した火災の関係をま

とめた。各都道府県における消防水利設置状況は、水利評価面積1km²あたり（以下「水利評価面積あたり」）の設置数を比較することによって行った。この水利評価面積とは、総面積から林野面積（＝森林面積と森林以外の草生地面積の合計）と主要湖沼面積を差し引いて算出されている可住地面積³⁾から、田および畑の面積³⁾を減じた面積として定義し、地域内に消防水利をはじめ人および建物が均等に分布していると仮定した。表3は、水利評価面積あたりの消火栓、防火水槽および常設消防隊ポンプ車数等と平成10年から平成14年までの建物火災件数⁴⁾とその焼損面積の平均から人口1万人あたりの値等を求めたものである。

水利評価面積あたりの消火栓数では、90基を超える東京都や大阪府に対して、北海道、秋田県、岩手県、高知県および青森県では、10基未満であり、大きな格差があることが分かる。

また、埼玉県や東京都など水利評価面積あたりの防火水槽数の多い都道府県別防火水槽数と、東京都や大阪府などの水利評価面積あたりの消火栓数の多い都道府県別消火栓数の数を比べると、消火栓にくらべ防火水槽の設置数が少ないことが分かる。図1で明らかとなっている全国的な消火栓依存率の高さが、各都道府県レベルでも同様にみられることが分かる。さらに防火水槽の設置数も、消火栓同様に設置数の多い都道府県と少ない都道府県の格差がある。

表3 都道府県別の消防水利および建物火災被害の状況

	消火栓数	防火水槽数	消防ポンプ車数	火災件数	焼損面積	人口1万人あたり	1件あたり	人口1千人あたり
	数	数	台	件	m ²	件	m ²	件
北海道	6.1	1.1	44	0.06	0.07	2.8	150.2	53.0
青森県	9.3	4.4	166	0.08	0.31	3.2	292.5	92.8
岩手県	8.0	4.1	151	0.05	0.25	2.4	270.9	111.4
宮城県	15.6	5.1	197	0.10	0.09	2.7	176.3	65.3
秋田県	7.7	5.2	192	0.08	0.07	2.7	268.4	101.2
山形県	9.5	6.4	225	0.06	0.13	2.6	185.7	71.1
福島県	9.5	3.7	133	0.08	0.21	2.9	239.0	83.3
茨城県	18.7	11.4	400	0.09	0.35	3.1	207.0	67.6
栃木県	20.2	5.5	159	0.08	0.33	3.0	198.3	65.0
群馬県	11.7	7.8	275	0.09	0.54	2.8	181.4	65.4
埼玉県	32.1	21.7	722	0.19	0.35	2.3	97.2	41.5
千葉県	23.3	11.4	429	0.16	0.30	2.4	101.4	42.9
東京都	95.9	22.7	1100	0.51	0.24	3.2	40.6	12.5
神奈川県	65.5	15.4	608	0.31	0.16	1.9	51.2	27.1
新潟県	12.9	4.3	155	0.08	0.08	2.3	195.7	85.1
富山県	14.2	3.4	130	0.07	0.24	1.6	111.1	70.8
石川県	21.9	4.3	194	0.10	0.28	1.9	122.2	64.3
福井県	17.4	7.8	303	0.13	0.25	2.0	150.2	73.5
山梨県	17.0	10.0	409	0.07	0.49	2.7	171.7	63.1
長野県	11.1	7.0	222	0.08	0.18	2.6	163.4	82.1
岐阜県	21.1	6.0	220	0.11	0.29	2.5	138.2	54.4
静岡県	25.6	8.5	335	0.10	0.38	2.4	130.3	53.5
愛知県	37.9	8.1	347	0.18	0.15	2.6	110.4	42.2
三重県	23.1	6.6	217	0.10	0.12	2.5	145.3	59.1
滋賀県	34.4	6.7	264	0.09	0.32	2.2	121.3	55.6
京都府	37.8	13.8	554	0.18	0.22	1.8	74.5	40.9
大阪府	91.1	10.0	463	0.40	0.19	2.9	78.9	27.3
兵庫県	50.8	8.2	326	0.13	0.29	2.5	88.5	35.1
奈良県	34.2	9.5	382	0.14	0.36	2.3	138.7	59.1
和歌山県	23.7	7.1	248	0.12	0.28	2.9	176.3	60.5
鳥取県	15.2	4.4	166	0.11	0.27	2.8	147.2	52.6
島根県	8.5	5.1	172	0.09	0.12	2.8	196.2	69.1
岡山県	19.4	5.3	173	0.09	0.19	2.9	192.5	67.0
広島県	27.5	6.4	241	0.13	0.12	2.9	130.2	44.6
山口県	16.2	3.9	163	0.09	0.19	2.7	146.2	54.7
徳島県	13.1	6.5	229	0.09	0.28	2.7	171.0	64.5
香川県	17.6	3.9	145	0.13	0.29	2.8	177.7	62.4
愛媛県	19.3	5.3	173	0.09	0.22	2.9	155.3	53.2
高知県	7.7	4.7	153	0.08	0.23	3.1	182.1	58.8
福岡県	33.8	7.3	283	0.12	0.32	2.6	124.8	44.8
佐賀県	10.7	5.2	200	0.04	0.10	2.8	185.0	65.5
長崎県	10.9	7.4	282	0.10	0.28	2.6	134.6	51.4
熊本県	10.4	7.2	249	0.07	0.06	2.8	154.3	58.5
大分県	10.7	6.0	231	0.08	0.10	2.5	172.1	68.8
宮崎県	9.8	5.3	174	0.05	0.17	3.2	223.9	69.3
鹿児島県	8.7	6.0	189	0.05	0.24	3.3	191.4	58.3
沖縄県	16.8	1.2	47	0.13	0.04	1.9	57.8	31.0

しかしながら、人口1千人あたりの消火栓数（平均12.2、標準偏差2.9、Max18.6、Min7.8）では水利評価面積あたりの消火栓数で高い値を示していた東京都、大阪府、神奈川県がそれぞれ平均値を下回っており、同様に

また、消火栓の設置数の多さが建物火災1件あたりの焼損面積の大小に影響している傾向があり、ここでも震災時における同時多発火災に対する消火水不足が懸念される。しかしながら、全国平均よりも多い水利評価面積あたりの防火水槽数が、実際にどの程度震災時に活用できるかは不明な点も多い。全国平均程度で震災時の火災に十分対応し得るものなのか、もしくは東京特別区のように他の自治体から飛び抜けて良くても不足してしまうのか、単純な設置数だけの問題ではないことは明らかではある。そこで、市街地状況と必要消火水量や必要消防水利数の関係も、消火栓以外の消防水利に対する評価を踏まえ震災時における消防水利対策として検討していく必要がある。

3. 消防本部の抱える水利対策上の問題点

消防水利の抱える問題点を現場レベルで明らかにするために、全国883の消防本部（平成16年4月現在）から本部名称に消防局を使用している50の消防局に対して、水利整備の進め方や現状での問題点に関するアンケート調査を実施した（平成16年6月実施、郵送配布、FAX回収、有効回答数46）。

水利整備の進め方では、「消防局で立案・決定している」：29、「消防局と市で協議をして決定している」：13とほとんどの消防局において実際に消火活動で使用する側の意向が反映される形で進められていた。しかしながら、複数の市町村に涉り広域な消防行政を行っている消防局においては、管轄区域内であっても市町村ごとに異なる対応をせざるを得ない場合もあり、一様な整備を実施できていない消防局もあった。

水利整備事業に際して震災時を想定した特別な水利計画が策定されているかを問うた設問では、特別に規程等を設けて実施している消防局が10、規程等は特に策定していないが震災時を想定した計画を行っている消防局が12と回答消防局の半数に満たない状況であった。ただ、計画等はないものの立案の段階で震災時に利用を想定していると16の消防局が回答しており、これらの総計38消防局ではなんらかの形で震災時を想定した水利計画を策定している。

また、具体的な計画内容について自由記入で回答を求めたところ、以下に記載するような特筆すべき内容があった。消防局によっては地域の実情に合わせ、創意工夫をした計画が立案されている。

- ・ 延焼危険が高く震災用水利未整備地域に耐震性貯水槽(100t)を計画的に整備している(S市消防局)。
- ・ 被害想定を勘案し、密集地域、人口増加が見込まれる地域の小・中学校や公園に100t級耐震性貯水槽を年間1基の予定で計画的に設置(I市消防局)。
- ・ 市域を500mメッシュに区分し、濃尾地震級の地震が発生した場合、地表が大きく揺れると予想される地域、木造家屋密集地域および延焼阻止のため必要な地域等に設置(N市消防局)。
- ・ 地震火災に係る地域特性の評価(危険度ランク設定)に基づき、地域ごとに必要となる水量を算定し、震災時の消防水利が不足している地域に対し、計画的に水利を確保する(K市消防局)。
- ・ 避難所付近に毎年耐震防火水槽を2基ずつ設置予定(N市消防局)。
- ・ 建物構造、隣接間隔(密集度)、道路幅員等の要素を基に地域の延焼危険性を評価し、その評価に応じ

た必要水量を定量的に求め、未充足地域における消防水利の整備計画を行っている。(K市消防局)

さらに実務として水利整備を行っていく上での問題として、ほとんどの消防局に共通して、「用地確保の困難性」と「財政上の問題」によって計画通りに整備を進めていくことが難しいということが実態として浮き彫りになった。また、市町村合併によって異なる水道事業者が混在し調整に困難を来しているという事例もあった。

4. まとめ

我が国全体としては、過去40年間を見る限り「消防水利の基準(昭和39年12月消防庁告示第7号)」といった明確な設置目標や国による補助金制度などの体制によって、着実に消防水利の増加設置が行われてきた。都市における不燃化率の向上や生活形態の変化など各種要因にもよるところが多いと思われるが、消防水利の増加は消防力の向上につながり、平常における大火は極めて希になった。しかし、阪神・淡路大震災でも明らかのように大震災時における大火を防ぐには至っていない。とくに、平常においては、消防水利全体のおよそ70%を占める消火栓に頼る消防戦術で対応することが可能であったとしても、震災時には上水道に依存した消火栓に信頼をもって頼れる状況ではない。

都道府県の消防水利の実態から見た火災被害からも、国内における火災被害の大小は消火栓の設置数に大きく依存している。このことから震災時に上水道に依存する消火栓が使えなくなった場合に、阪神・淡路大震災で発生したような同時多発火災による延焼火災の危険性を全国の自治体を持っていることが指摘できよう。

しかし、全国的に消火栓への依存傾向があるものの、水利評価面積あたりの防火水槽設置数の多い都道府県もあり、また同時にその格差もある。これらを見る限りでは、消火栓以外の消防水利で震災時の同時多発火災による延焼火災をどこまで阻止することができるのか判断することはできず、消防水利に対する総合的な評価手法を確立した上で震災時における消防水利対策の議論を進めていく必要がある。

今後、適切な評価手法が確立され計画立案が行われる場合においても、消防水利対策は「用地確保」と「財政困難」という問題と直面していかなければならない。消防水利の規格や設置基準を始め、柔軟な打開策も視野に入れた検討を行っていく必要もある。

謝 辞

「消防水利計画の実態調査アンケート」に際し、業務多忙の中、各消防局の皆様には快くご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) (財)消防科学総合センター：消防用設備のしくみとはたらき、1994.3
- 2) 総務省消防庁：消防年報（1992年(第42号)から2003年(第53号)まで）
- 3) 総務省統計局：日本の統計 2004
- 4) 消防庁：平成11～15年版 消防白書、1999～2003
- 5) 総務省消防庁防災情報室：火災年報(第58～59号)、2003～2004
- 6) さいたま市HP：URL;http://www.city.saitama.jp/