

震災時多発火災に対する自然水利の有効性に関する一考察

名古屋工業大学 学生員 板津真司 名古屋工業大学 正 員 小池則満
名古屋工業大学 正 員 秀島栄三 名古屋工業大学 正 員 山本幸司

1. はじめに

都市直下型地震では、同時多発火災の発生する可能性が高いうえに、断水などの理由から消火栓が使用できなくなり平常時と同様の消火活動が困難になることが想定される。

一方、名古屋市内には中心部を流れる堀川、新堀川をはじめ、消防水利としての利用を期待できる河川が多く、取水施設も試行的に設置されている。

そこで本研究では、河川からの取水による耐震水槽の負担軽減の可能性という視点から、地震時における消火活動、取水場所の間隔等についてシミュレーションの結果から考察する。

2. 研究の流れ

本研究は次のような流れで行った。まず、地理情報システムにより水利配置等のシミュレーション・モデルの基礎データを取得する。次に同時多発火災に対する消火活動のシミュレーションを行いその結果を分析し、図形出力する。(図1参照)

3. 同時多発火災シミュレーション・モデルの概要

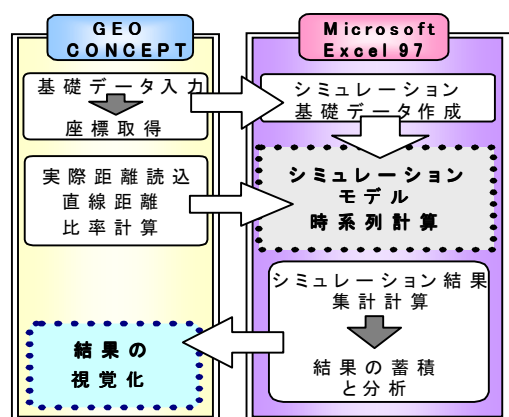


図1 研究の流れ

(1) 多発火災の想定

名古屋市地震被害想定報告書を参考に地震発生から750分間に120件の火災が発生すると仮定した。出火地点についても同報告書の出火予測に基づいて任意に設定した。

(2) 火災に対する条件

①放水条件

中継送水に必要な消防車両が全て出火地点に到着し、放水準備時間(4分/台)が経過した場合に放水が開始されると定義した。

②延焼条件

焼損速度が $30\text{m}^2/\text{分}$ の速さで5分間継続した場合、1つの火災から1件の新しい火災が追加されると定義した。

③鎮火条件

焼損速度が $3\text{m}^2/\text{分}$ の速さで15分間継続した場合、また残存面積が 10m^2 以下の場合、放水の必要がないとみなし鎮火するとした。

④水利転戦条件

残水量が 0m^3 となった場合に、貯水量が5

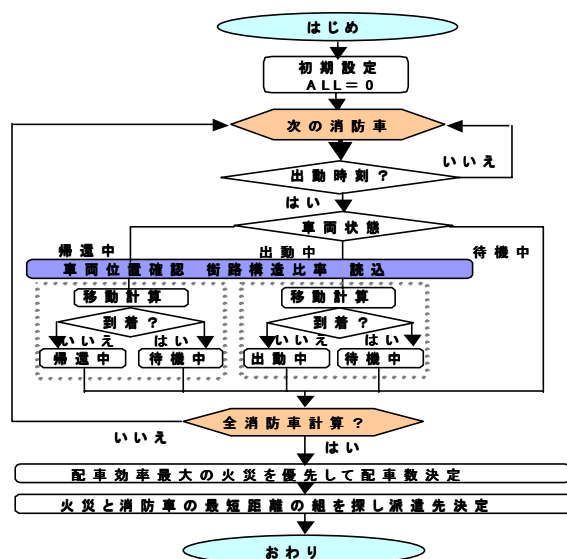


図2 消防車の配車計画の流れ

m³以上の他の水利に部署換えするとした。

(3) 消防車両の想定

消防車両の移動速度を 20 km/時と仮定し、図2のフローに従って目的火災を決定した。

(4) 自然水利の想定

消防車両の進入や水面へのアクセスが容易と考えられ、水量確保も可能と思われる堀川、新堀川、中川運河、庄内用水を取り上げた。

4. シミュレーション分析の結果

河川からの取水地点数を異なる3パターンに設定し、取水による効果を、シミュレーションにより分析する。河川からの取水地点間隔を200m、400m、800mの3パターン設定した。

河川からの取水地点数と送水距離および水利転戦回数の関係を図3に示す。これを見ると、河川からの取水回数は取水地点設置数の増加に比例していることがわかる。また、河川からの取水地点設置数の増加により水利転戦回数は減少している。これは、河川の貯水量は無限であるため、転戦の必要が生じないためと考えられる。次に、取水地点設置数と送水距離の関係を見る。ここに送水距離とは、出火地点と水利間の距離をさし、送水距離が短いほど放水準備に要する時間は短縮され、被害の減少につながる。河川からの取水を考慮に入れない場合に比べ、約30%送水距離が減少している。

次に、河川からの取水地点設置数と焼損面

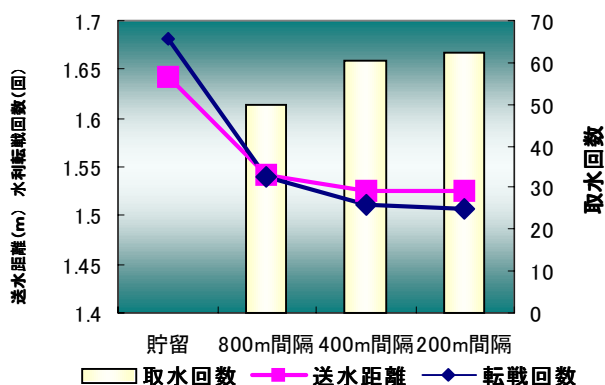


図3 取水地点数と送水距離、転戦回数の関係

積、延焼件数の関係を図4に示す。これを見ると、焼損面積、延焼件数ともに貯留水槽の場合よりも減少しており、河川は消防水利として有効であるといえる。

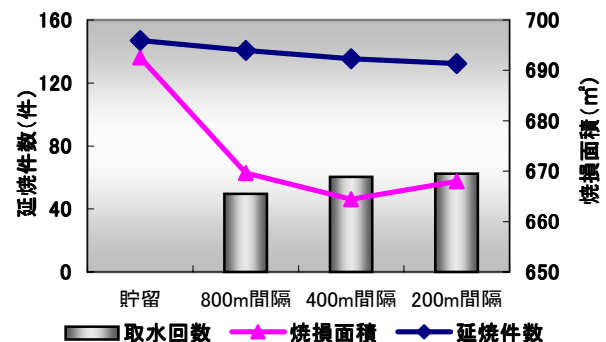


図4 取水地点数と焼損面積、延焼件数の関係

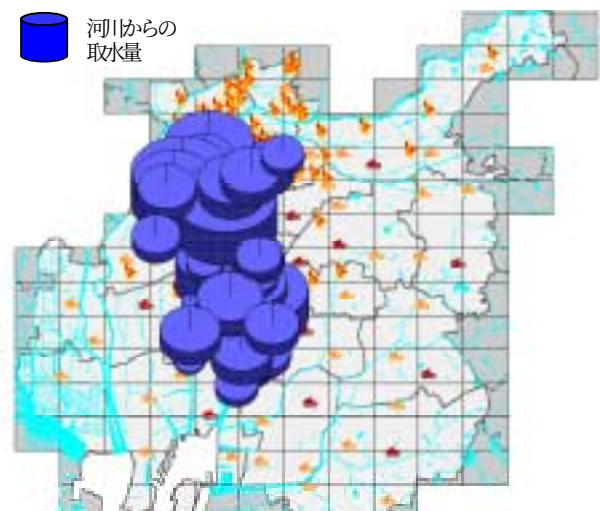


図5 河川からの取水有効地域

河川からの取水量を地図上に出力したものを図5に示す。図の円の位置、大きさは、取水地点、取水量を示す。これらは河川からの取水効果が高いと予想される地域であり、取水地点の確保等の必要性が高いと考えられる。

5. おわりに

本研究により、同時多発火災に対して水利転戦回数および送水距離が減少するような水利配備が必要であり、無限水量を持つ自然水利からの取水が有効であることが明らかになった。今後、想定地震を変更し、検討を重ねる予定である。

(本研究は京都大学防災研究所一般共同研究(11G-16)による成果の一部であることを申し添える)