

災害時における地域住民から見た応急給水拠点配置の検討

開発情報工学研究室 板谷真悟

1. 研究の背景と目的

地震などの災害が発生して水道からの給水が停止した場合には応急給水拠点が設置される。地域住民は給水拠点から各家庭まで水を運搬するので、住民にとって無理なく運搬できる距離で拠点を配置することが望ましい。そこで本研究では水運搬にかかる労力からみた適切な水運搬距離を決定することを目的とした。

2. 研究方法

応急給水実施事例として、平成13年3月に発生した芸予地震での被災地域を対象にアンケート調査を行い、水運搬に費やした時間や身体労力から、そのときの負担感を調べた。また、被験者を用いて水運搬時を想定した室内実験を行い、持ち運ぶ水量や道路の勾配の違いによる肉体的労力を調べた。そしてアンケートと実験の結果から住民にとって適切な水運搬距離や時間を求め、給水拠点配置の検討を行った。

3. アンケート分析

水を運搬した人の負担感と運搬手段や運搬時間、距離、路面傾斜を分析し、多くの人が負担に感じると思われる境界値を算出した。結果を表3に示す。人力での運搬として台車を利用した場合と手持ち徒歩で運搬した場合を分けて考察した。徒歩の場合、1回の給水での負担の境界は時間的には40～50分、距離では片道150～200mと求まった。1回の運搬水量は平均約17L、路面勾配は1～2度であった。

表3 運搬手段別にみた負担に感じる境界値

	1回給水時間	片道距離	1回運搬水量	路面傾斜	運搬回数
自動車	20～25分				
台車	20～25分		22L	3～4度	2.2L(1日平均)
徒歩	40～50分	150～200m	17L	1～2度	2.8L(1日平均)

4. 室内実験

水運搬における肉体的労力を測るために被験者に水を持ってトレッドミルの上を歩いてもらい、そのときの心拍数の変化を測定した。水の持ち方を「背負い」と「手さげ」による方法とし、水量、路面勾配は0,3,6度で設定した。測定結果例を図4に示す。

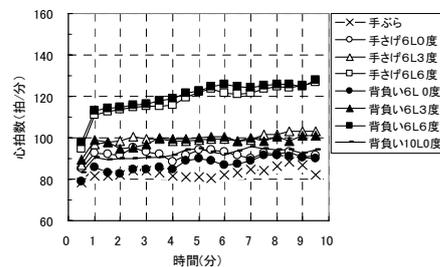


図4 水運搬中の心拍数変化(23歳男性)

ここで、心拍数のみの値では年齢や個人的な体力差が生じることを考慮して、個人にとってその運動がどの程度の大きさであるかを表した「運動強度」を考え、次の式で換算できる。

$$\text{運動強度} = \frac{(\text{運動中心拍数} - \text{安静心拍数})}{(\text{最高心拍数} - \text{安静心拍数})} \times 100(\%)$$

水を運搬中、ある運動強度に達したときの距離を身体的負担からみた許容境界距離とみなすと、アンケートで手持ち徒歩運搬の境界距離(150～200m)とあわせた場合、運動強度は30～40%に相当した。

5. まとめ

アンケートと実験の結果から、水を持って徒歩で運搬した場合の許容水運搬距離とそのときの身体労力を算定した。今後の課題として、水運搬時の気象条件、階段の有無を加えて考慮することで、地域特性や住宅形態の違いを踏まえた、住民にとって適切な水運搬距離の算定が可能となると考える。