

実物大階段およびドア模型を用いた地下空間からの避難に関する水理実験 (2) Experimental Study on Evacuation from Underground Space by Real Size Models (2)

○馬場康之・石垣泰輔・戸田圭一・中川 一・吉田義則・多河英雄
○Y. Baba, T. Ishigaki, K. Toda, H. Nakagawa, Y. Yoshida, H. Tagawa

Urban flood is one of urgent issues to address from a viewpoint of disaster prevention, and the evacuation system from underground spaces is very important to avoid severe human damage because the underground spaces are expected to reach a serious stage due to inflow of flooding water. The evacuation from underground space has been investigated by using two real scale models of staircase and door. More than 100 examinees participate in the evacuation tests with staircase model, and most of them reply to the questionnaire after the tests that water depth of around 0.3m on the ground could be a critical depth for the evacuation through staircases.

1. はじめに

本報は、実物大の階段模型およびドア模型を用いた地下空間からの避難に関する実験結果の続報である。階段模型では、100名以上の被験者(2004, 2005年度)による避難体験実験およびアンケート調査を行ったほか、服装などの違いによる避難行動への影響について検討した。ドア模型では、女性12名を含む約60名の被験者による体験実験およびドアの押し開けに要する力の計測を行った。

2. 実験方法および結果

(1) 階段模型を用いた実験

幅1m, 高低差3m, 全20段の階段模型を用いて、大学生以上の被験者105名による避難体験実験を行い、避難に要する時間の計測と、体験実験後に避難の限界と思われる氾濫水深に関するアンケートを行った。また小学生11名, 中学生3名にも限定した条件での避難体験実験を実施した。

実験では、3種類の服装(胴長, スニーカー, ハイヒール(女性のみ)), 片手に荷物を持った場合および照明を落とした場合の条件を設定した。

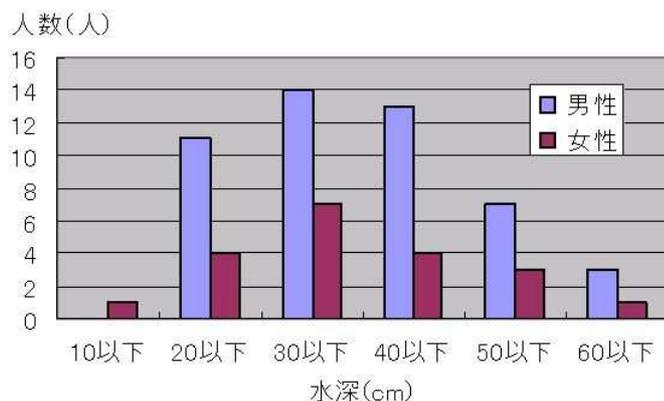


図1 避難限界水深に関するアンケート結果

実験の結果、胴長を着用した場合の所要時間が他の条件時の結果に比べて長くなる傾向があり、足元周りの抵抗が避難行動に影響することが示された。また、小, 中学生の避難所要時間が大学生以上よりも長い結果となり、災害発生時の早期において避難が困難になることが予想される。図1は体験実験後のアンケート調査であり、被験者の多くは0.3m前後の地上氾濫水深で、階段を通じての避難が難しくなると予想している。

(2) ドア模型を用いた実験

約60名の被験者による避難体験実験およびドア押し開け時の力の計測を行った。ドアの押し開け時の力の計測にはロードセルを用い、計測結果の移動平均値(1秒間)の最大値を発揮できる最大の力として結果の整理を行った。図2は押し開け時の力と押し開けの結果を示したものである。図中の実線はジャッキにより計測された押し開けに必要な力であり、実験結果を安全側に評価すると、ドアを押し開けて避難するにはジャッキで計測された程度の力を要することがわかる。

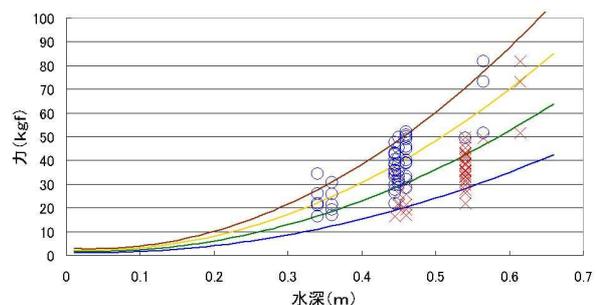


図2 ドア押し開け実験結果

図中 ○: 押し開け可, ×: 押し開け不可
実線: 押し開けに必要な力(100%~40%)