

II-56 浸水位変化を考慮した水害避難シミュレーション —名古屋市港区を例として—

名古屋工業大学 学生員 ○伴 勇二
愛知県職員 増岡浩仁

名古屋工業大学 正員 長尾正志
愛知県職員 高間真司

1. 研究の目的

名古屋市の南部港区は海拔0 m地帯が約50 %を占める低平地である。本研究は、この港区に水害発生 of 想定された場合に、浸水位の変化を考慮した住民の水害避難シミュレーションを行い、浸水位パターンに応じた地域的特徴の考察を行ったものである。

2. シミュレーションの方法¹⁾

2.1 計算条件

1) 住民の出発地点をある程度の広さごとに定め、避難先をLPによる最適割当てで決定。2) 総避難人数は、高層2階以上の住民を差し引き、さらに平屋で指定避難所に避難すると解答した割合をかけた想定避難人数を採用。

3) 避難情報の伝達は伝達確率モデルを用い避難情報を受け取った人数で避難を進行。4) 道路は十分な交通容量をもち避難は夜間、全住民が住宅より徒歩で実施。

2.2 非定常計算の方法

1) 設定浸水位は、基底水位、ピーク水位が同じでピーク発現時刻を変えた3つのケースと、比較のための定常浸水の1ケースを加味する。(図1)

2) 避難経路は任意の2頂点間の距離を要素とする行列で表し、それぞれの頂点に標高を指定する。

また、避難速度は

$$V = 40 - 40He / 0.7 (\text{m} / \text{分})$$

He: 有効水深 (m) に従う。

3) 避難経路の選択は、出発地および各頂点に到着した度に行う。まずその時刻の浸水位と標高との差として有効水深を求める。ついで有効水深に相応した速度で頂点間距離を割って区間ごとの所用時間を出し、その地点から避難所までの最短時間経路を選択し、進む。次の頂点に到着したら、浸水位の変化に応じて、改めて最短時間経路を選択し直す。ただし、一度頂点を出発したら次の

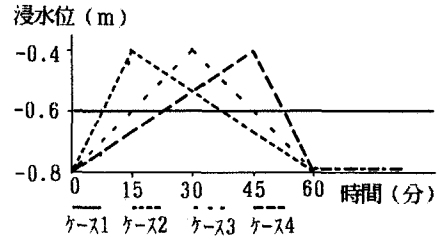


図1 設定浸水位

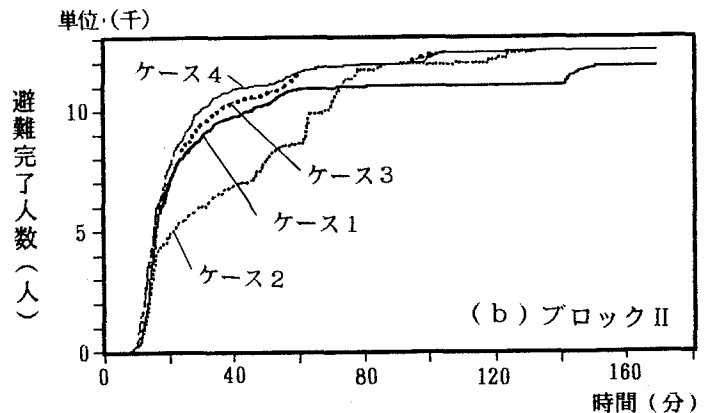
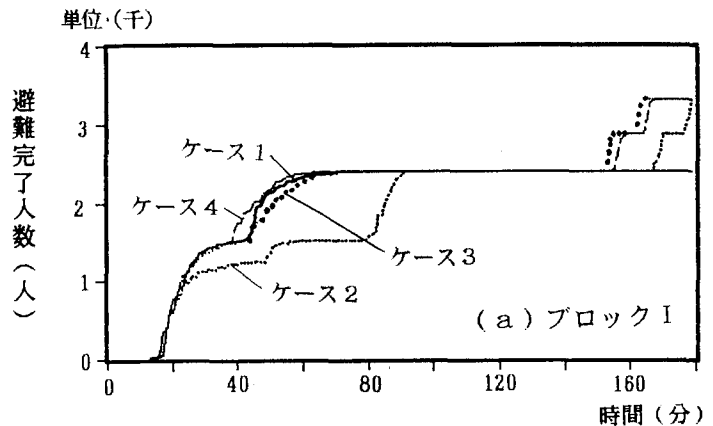


図2 避難進行の状況

頂点に着くまでは戻らないとする。こうして避難者は出発地が避難所に到着するまでの最適経路と経過時間を算出する。

3. 計算結果

3.1 避難進行の状況

図2(a)、(b)にブロックI、IIにおける時間経過に伴う避難進行の状況を示す。

3.2 代表的避難経過時間

表1に避難経過時間の四分位数（避難完了人数が1/4、1/2、3/4、99.5%になる時間）を、表2に一人当りの避難時間・距離を示す。

4. 地域特性の考察（図2(a)、(b)参照）

ブロックIは、避難住民の出発地の平均標高が-0.76mと港区の中でも最も低い地域（表3参照）であり、避難において浸水の影響を最も受けやすい。特に、避難開始初期は情報伝達率の関係から避難人数も多く、避難者もかなり低い地域を出発・進行するため、初期に浸水のピークをもつケース2が他に比べ避難が遅れる。表1によれば、1/2の人が避難完了するのに他に比べ約40分ほどの遅れになる。ケース3と4

では、浸水ピークの遅いケース4がまず避難が早く進行するが、後になってケース3の方が逆転して早くなる。しかし、ケース2は初期浸水の影響が大きくケース3、4を逆転することはない。

ブロックIIは、出発地の平均標高が-0.47mでブロックIについて低い。ブロックIと同様に避難開始初期においては低い地域を進行するため、初期に浸水のピークを持つケース2が他のケースに比べ避難が遅れる。

I、II以外のブロックでは、出発地および避難所の平均標高が、今回の設定浸水位に比べて高い地域に位置するので、浸水パターンによる相違はほとんど見られない。

結論として浸水位ピークが早いほど避難初期の進行が遅れる。この理由は、情報伝達率の関係、表3の出発地と避難所の標高の関係から説明できる。また、今回の設定水位の全ケースにおいて避難時間の長くなる地域や、避難のできない住民が数多く存在していることは注意すべき点である。

5. 参考文献

- 1) 増岡、高間、伴、長尾：昭和63年度土木学会中部支部概要集、pp.178～179、1989.3

表1 避難経過時間の四分位数（分）

	ケース	1/4	1/2	3/4	99.5%
ブロックI	1	21.7	44.1	∞	∞
	2	22.1	82.9	169.2	∞
	3	21.4	46.9	153.5	∞
	4	21.3	41.6	156.2	∞
ブロックII	1	13.9	17.7	32.6	∞
	2	15.0	32.1	62.5	124.0
	3	13.0	17.5	28.9	105.6
	4	12.6	16.9	26.3	107.8
ブロックIII	1	10.6	15.5	20.7	40.6
	2	10.6	16.0	21.3	40.7
	3	10.6	15.5	20.7	40.6
	4	10.6	15.4	20.7	40.6
ブロックIV	1	11.8	16.3	21.4	41.3
	2	11.8	16.3	21.4	82.0
	3	11.8	16.3	21.4	41.8
	4	11.8	16.3	21.4	40.9
ブロックV	2	12.2	15.6	21.7	43.8
他	12.2	15.3	21.3	43.6	
ブロックVI	2	9.9	12.9	17.2	36.5
他	9.9	12.9	17.2	36.2	
ブロックVII	2	7.1	11.1	15.4	31.6
他	7.1	11.1	15.4	31.6	

表2 一人当りの平均避難時間（分）・距離（m）

	ケース	時間	距離		ケース	時間	距離
ブロックI	1	* 31.4	* 754	IV	1	17.3	447
	2	* 83.0	* 726		2	17.6	447
	3	* 68.0	* 726		3	17.2	447
	4	* 67.1	* 726		4	17.2	447
ブロックII	1	* 30.0	* 459	V	1	17.2	450
	2	* 40.6	* 493		2	17.4	450
	3	* 26.2	* 493		3	17.2	450
	4	* 24.5	* 493		4	17.2	450
ブロックIII	1	16.5	423	VI	2	13.9	318
	2	16.8	423		他	13.8	318
	3	16.5	423	VII	2	11.8	243
	4	16.4	423		他	11.8	243

* は避難できない人を除いてある

表3 出発地、避難所の平均標高（m）

	出発地	避難所
ブロックI	-0.76	-0.33
ブロックII	-0.47	-0.35
ブロックIII	0.01	0.36
ブロックIV	0.58	1.11
ブロックV	-0.02	0.05
ブロックVI	0.08	0.31
ブロックVII	2.02	1.56
港区全体	0.08	0.30