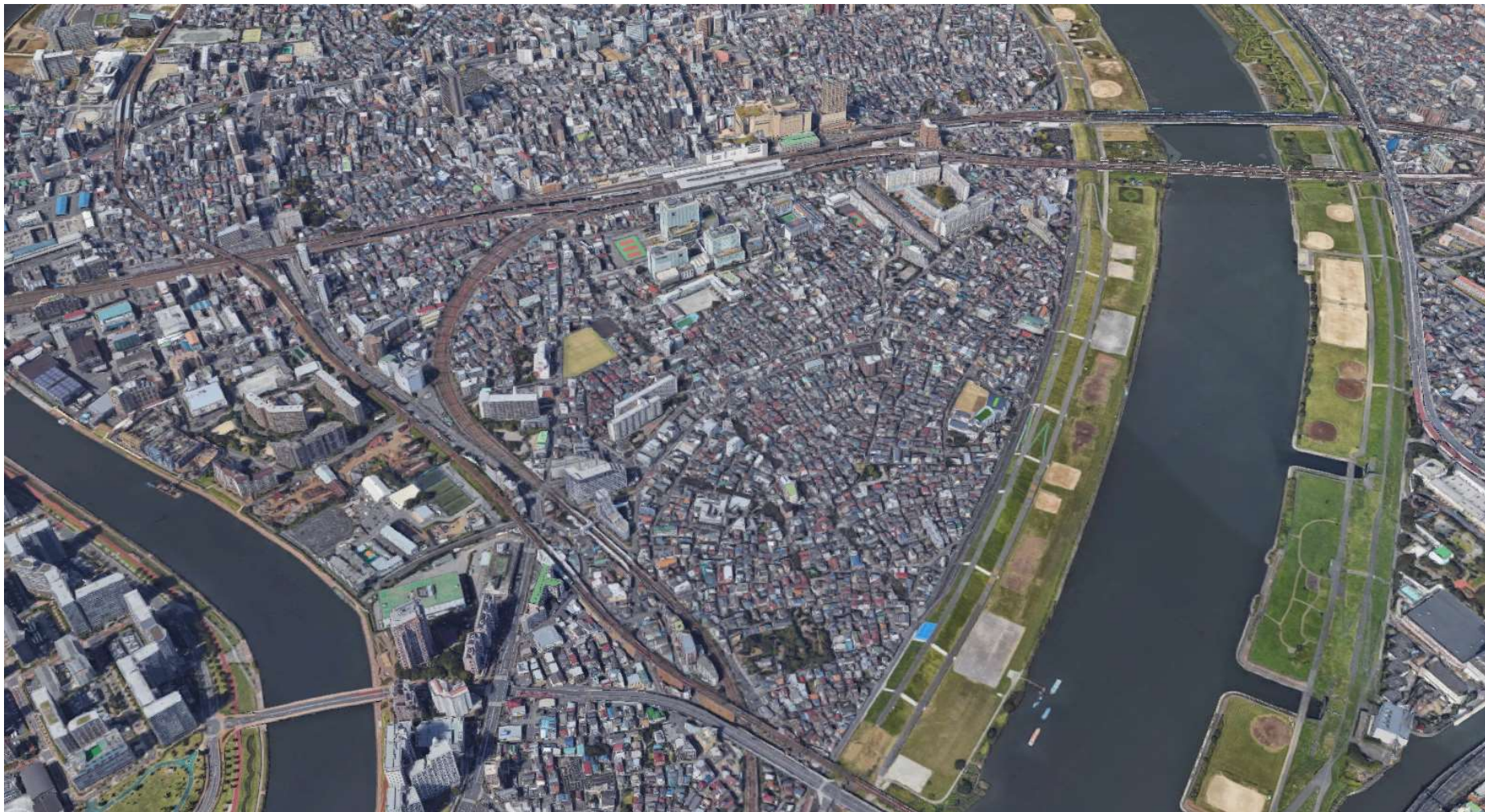


プロアクティブ・リサーチコモンズ演習

北千住駅東口地域の災害時の避難シミュレーションに基づく、
屋上の避難所としての活用提案

背景と目的



北千住駅東口地域は、足立区内で空き家率が最も高く、また広範囲に木造密集地域が存在するため、地震や火災時の防災力は低い。また地理的条件である荒川と隅田川に囲まれる地域であり、荒川決壊時には甚大な被害を及ぼすことが想定されている。このため、この地域の災害時の事前の対策は急務である。

そこで洪水をこの地域でシミュレーションを行い、地域の避難人数や動線を分析し、この地域の屋上の活用の提案をする。

背景と目的



- 浸水しない区域
- 浸水の深さが0.5m未満の区域
- 浸水の深さが0.5～1.0m未満の区域
- 浸水の深さが1.0～2.0m未満の区域
- 浸水の深さが2.0～5.0m未満の区域
- 浸水の深さが5.0m以上の区域
- 避難所
- 避難行動要支援者を優先的に避難させる避難所
- 地域防災計画で指定された避難所ではないが発災時には有効な場所
- 荒川の氾濫時には使用しない避難所
- 危険個所(アンダーパス)
- 危険個所(浸水しやすい道路)
- 地下施設
- はん濫水の流れが速く、浸水の深さも大きい地域
- 1次避難時の洪水時一時集合場所
- 2次避難時の洪水時一時集合場所
- 1次避難時の区外避難の方向
- 2次避難時の区外避難の方向
- 警察署
- 消防署
- 区境
- 1次避難の区域割

北千住駅東口地域は、足立区内で空き家率が最も高く、また広範囲に木造密集地域が存在するため、地震や火災時の防災力は低い。また地理的条件である荒川と隅田川に囲まれる地域であり、荒川決壊時には甚大な被害を及ぼすことが想定されている。このため、この地域の災害時の事前の対策は急務である。

そこで洪水をこの地域でシミュレーションを行い、地域の避難人数や動線を分析し、この地域の屋上の活用の提案をする。

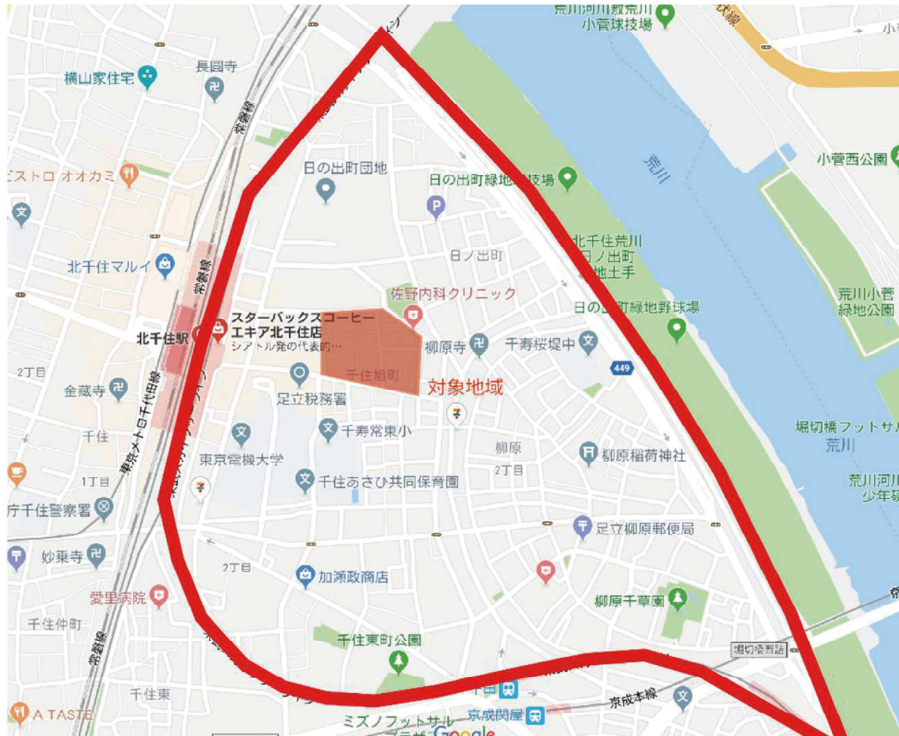
分析方法

北千住駅東口地域の一部のエリアを対象をしぼり、洪水時（荒川決壊）の避難シミュレーションを行う。荒川決壊を想定とした避難時間と動線を分析し、想定した住居からの避難の最短ルートを導き、避難シミュレーションをする。

○手法

- 1) 想定する北千住の地区を選定
- 2) 最短経路の計算のための簡略化モデルを作成
- 3) Rにより最短経路を算定
- 4) 住居の住民の属性を設定し、避難所要時間から2パターンの避難についてシミュレーション

対象地区



北千住駅東側地域



木造密集地域

対象地区のモデル化

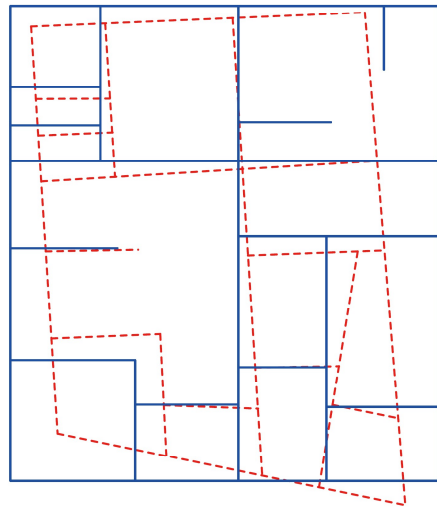
○地図情報の整理



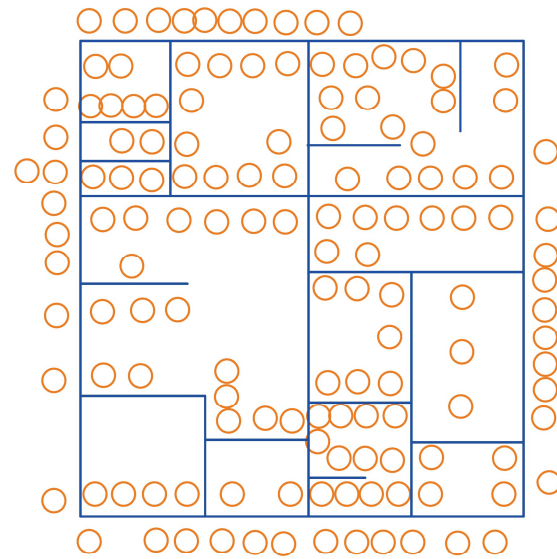
地図情報



細街路の抽出



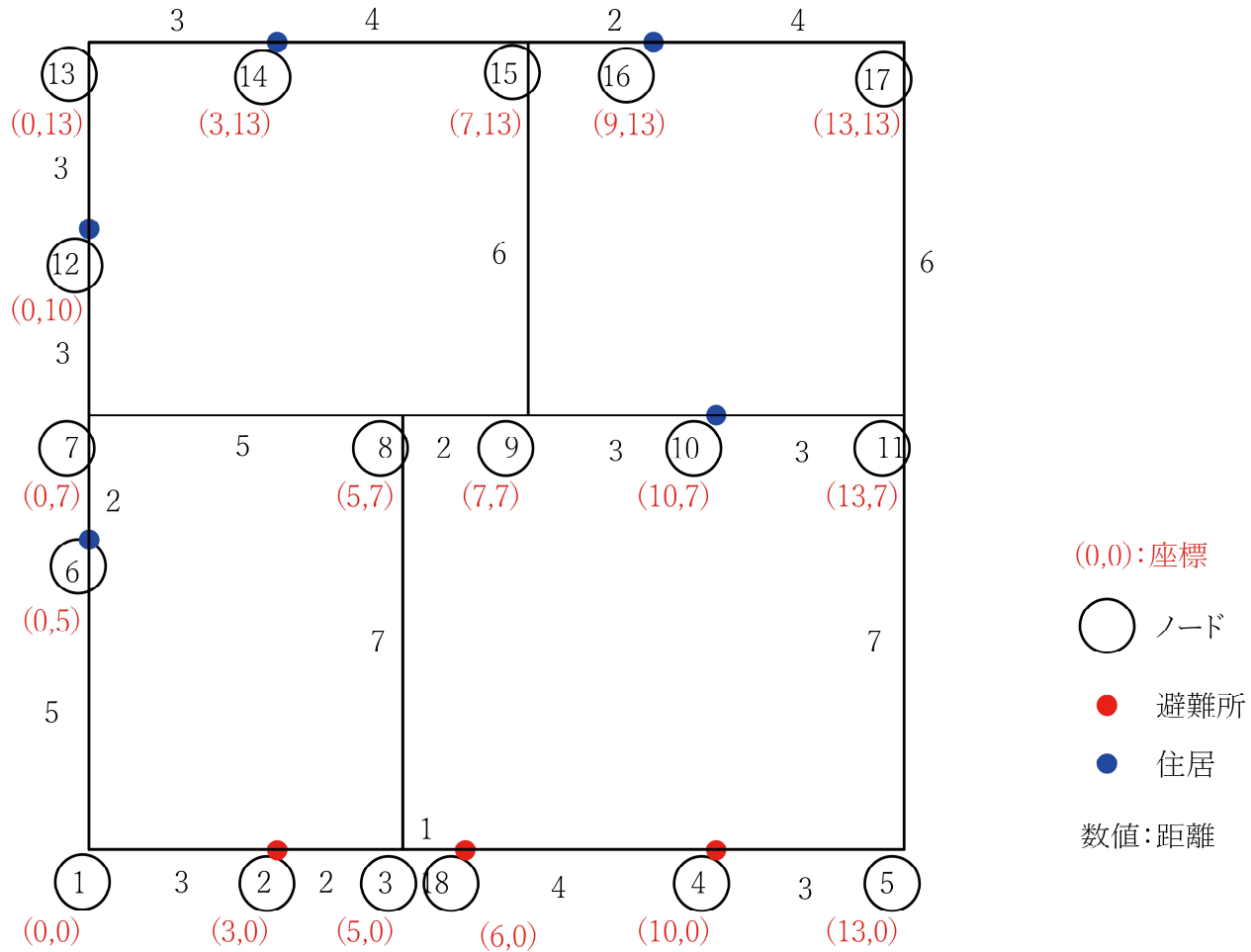
街路の単純化



建物情報付加

対象地区のモデル化

簡略化モデル

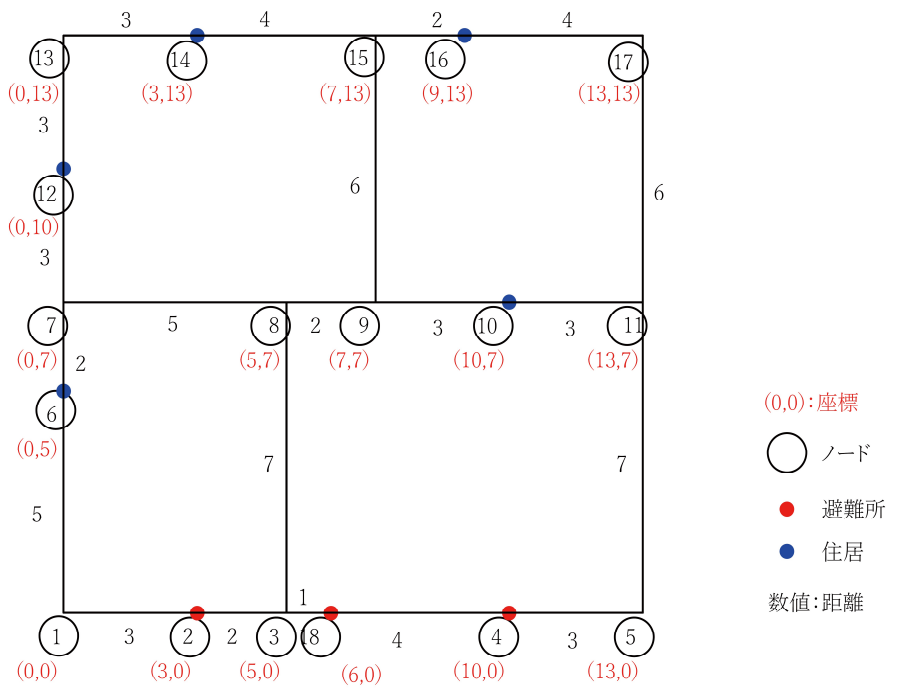


Rを用いた最短経路のプログラミング

```

setwd("C:/Users/DEGUCHI-LAB/Desktop/class")
getwd()
library(igraph)
dat_v <- read.table("dat2_v.txt", sep=",")
dat_e <- read.table("dat2_e.txt", sep=",")
ver2 <- dat_v[,1] # 一列目取り出す
vers2 <- data.frame(dat_v[,1],stringsAsFactors=FALSE)
d2<-dat_e[1:2]
    
```

dat2_v	dat2_e
1,0,0	1,2,3
2,3,0	2,3,2
3,5,0	3,18,1
4,10,0	18,4,4
5,13,0	4,5,3
6,0,5	1,6,5
7,0,7	6,7,2
8,5,7	3,8,7
9,7,7	5,11,7
10,10,7	7,8,5
11,13,7	8,9,2
12,0,10	9,10,3
13,0,13	10,11,3
14,3,13	7,12,3
15,7,13	12,13,3
16,9,13	9,15,6
17,13,13	11,17,6
18,6,0	13,14,3
	14,15,4
	15,16,2
	16,17,4

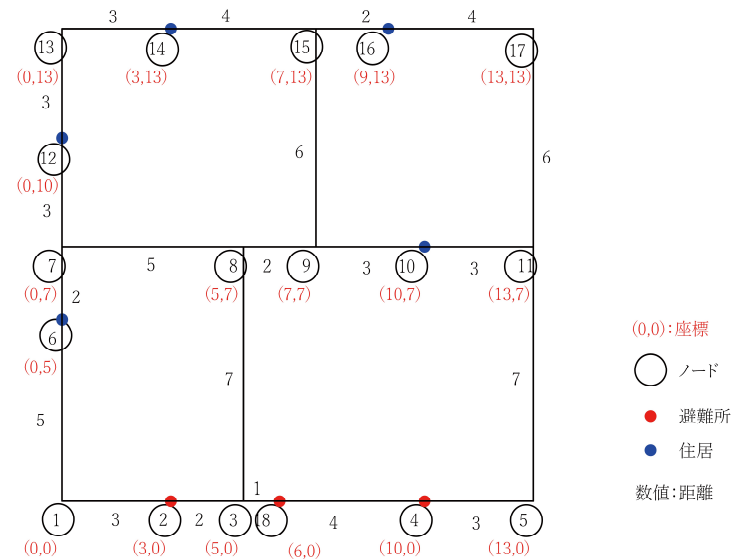


最短経路測定結果

		避難所																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
住居	1	0	3	5	10	13	5	7	12	14	17	20	10	13	16	20	22	26	6
	2	3	0	2	7	10	8	10	9	11	14	17	13	16	19	17	19	23	3
	3	5	2	0	5	8	10	12	7	9	12	15	15	18	19	15	17	21	1
	4	10	7	5	0	3	15	17	12	14	13	10	20	23	24	20	20	16	4
	5	13	10	8	3	0	18	20	15	13	10	7	23	26	23	19	17	13	7
	6	5	8	10	15	18	0	2	7	9	12	15	5	8	11	15	17	21	11
	7	7	10	12	17	20	2	0	5	7	10	13	3	6	9	13	15	19	13
	8	12	9	7	12	15	7	5	0	2	5	8	8	11	12	8	10	14	8
	9	14	11	9	14	13	9	7	2	0	3	6	10	13	10	6	8	12	10
	10	17	14	12	13	10	12	10	5	3	0	3	13	16	13	9	11	9	13
	11	20	17	15	10	7	15	13	8	6	3	0	16	19	16	12	10	6	14
	12	10	13	15	20	23	5	3	8	10	13	16	0	3	6	10	12	16	16
	13	13	16	18	23	26	8	6	11	13	16	19	3	0	3	7	9	13	19
	14	16	19	19	24	23	11	9	12	10	13	16	6	3	0	4	6	10	20
	15	20	17	15	20	19	15	13	8	6	9	12	10	7	4	0	2	6	16
	16	22	19	17	20	17	17	15	10	8	11	10	12	9	6	2	0	4	18
	17	26	23	21	16	13	21	19	14	12	9	6	16	13	10	6	4	0	20
	18	6	3	1	4	7	11	13	8	10	13	14	16	19	20	16	18	20	0

住居から避難所までの所要時間の算定

住居	住人の人数	速度		時間					
		2	3	老人			若者		
		内老人	内若者	避難所2	避難所4	避難所18	避難所2	避難所4	避難所18
6	5	2	3	4	7.5	5.5	2.67	5	3.67
10	10	7	3	7	6.5	6.5	4.67	4.33	4.33
12	7	2	5	6.5	10	8	4.33	6.67	5.33
14	10	3	7	9.5	12	10	8	8	6.67
16	10	5	5	9.5	10	9	6.67	6.67	6
合計	42	19	23						



各住居の老人と若者の人数想定(木造アパートを想定)

老人と若者の避難速度を2と3に想定(1.5倍)

結論と課題

- 1) 避難のルールの設定が恣意的になる。
今回のシュミレーションは、不利側から避難を優先させた。
 - ①避難所要時間が大きい
 - ②老人（避難速度が遅い）→結果として若者が逃げ遅れた（正しいか？）

ほかの避難ルールとしては、
老人優先ではなく、女性・子供を優先に避難する（属性を増やす）
- 2) 今回のシュミレーションの課題
 - ①モデルのスケール
 - ②洪水の各地域への到達時間・避難誘導のタイミング
 - ③広域もモデルにおける検討
- 3) 避難ルールの社会実装の方法
 - ①避難訓練の際に避難場所となる屋上への誘導や周知を行う。
 - ②屋上避難場所の確保
ビルオーナーへの災害時の開放や、屋上スペースの把握など。