

北千住地域における震災時および洪水時の避難計画に関する研究

D1-10216 藤岡 武士

1. 序論

1. 1 研究の背景と目的

2011年(平成23年)3月11日に東日本大震災が発生した。この地震の規模はマグニチュード9.0で、これは日本周辺における観測史上最大の地震であり、この地震により巨大津波が発生し、特に宮城県、岩手県、福島県に壊滅的な被害をもたらした。北海道南岸から関東南部に至る広大な範囲で液状化現象や地盤沈下などの被害が発生し、これにより交通機関やライフラインが寸断され、首都圏では大勢の帰宅困難者が発生した。

そこで内閣府は、東日本大震災での地震や津波による被害状況を教訓として当時の防災対策の見直しを行い、30年以内に70%の確率で発生すると言われていた首都直下地震に対する新たな被害想定や防災対策の作成を行っている。

本研究では、東京都内で、周囲を川に囲まれているという特殊な地域特徴のため、震災時に最悪の場合、外部に避難できなくなり孤立してしまう危険性がある上に液状化や地震による建物倒壊、火災、洪水による危険度が高く、大量の帰宅困難者が発生する可能性のある足立区の北千住駅周辺地域での被害想定や避難対策に関する問題点や対策の検討を行う。

1. 2 研究の流れ

- ① 北千住地域の地盤や人口などの地域特徴、首都直下地震に関する被害想定や防災対策の情報、データを収集
- ② 収集した国土数値情報のデータをGISで編集および整理
- ③ 収集した首都直下地震の被害想定や防災対策に関する情報やデータの事実確認のために必要に応じて北千住地域での現地調査を行い、情報の追加や修正、写真撮影を行う
- ④ 洪水時に避難できる建物をインターネットでのマップや現地調査で検討し、GISで編集および整理
- ⑤ 今まで集めた情報やデータをまとめ、北千住地域における防災対策に関する現状と問題点をまとめ、地域内での防災対策を検討

2. 北千住地域について

2. 1 北千住地域の地域特徴

足立区は、東京23区の北東部に位置しており区の大半の面積を占めている荒川以北の地域と荒川と隅田川に挟まれている地域に分かれている。

本研究の対象地域である北千住地域とは、先ほど述べた荒川と隅田川に挟まれ、北千住駅が中心に位置している足立区南部の地区のことである。

この地域の特徴は、周囲を荒川と隅田川に囲まれているほかに、この地区の中心を南北に国道4号線が通っている。また、外部と繋がるための橋は南北合わせて6か所架かっており、この地区のほとんどが住宅密集地である。さらにこの地区内には、駅が全部で5カ所、路線が6つあり、この中でも5つの路線が乗り入れ、2012年度の一日平均乗降者数は約125万人という規模であるターミナル駅の一つである北千住駅がこの地区の中心部にいることが挙げられる。



図1 北千住地域全体図

表1 北千住駅の一日平均乗降者数(2012年度)

事業者名	2012年度の北千住駅の一日平均乗車人員				合計人数
	JR東日本	東京メトロ	東武鉄道	首都圏新都市鉄道	
路線名	常磐線(快速)	日比谷線	千代田線	東武伊勢崎線	つくばエクスプレス
一日平均乗車人員	198,624	289,324	287,433	435,017	39,741
	1,250,139				

また、この地域の平成22年の人口は、表2より昼間時のほうが夜間時よりも約118%人口が多く、図2より特にターミナル駅の北千住駅がある千住旭町に通勤や通学などの関係で人口が集中しており、昼間時にはこの地域内の約18%に当たる15,669人がいる。夜間時の人口

分布においては、図3より昼間時とは違い特に人口が集中しているところはなく、多少のばらつきはあるが地区全体に分散していることがわかる。

表2 北千住地域の人口データ(平成22年)

町村名	丁字名	昼間人口	夜間人口	昼夜間人口比
千住		17,040	10,156	167.8
	千住1丁目	3,696	1,825	202.5
	千住2丁目	5,447	1,316	413.9
	千住3丁目	5,129	2,052	250.0
	千住4丁目	1,386	2,472	56.1
	千住5丁目	1,382	2,491	55.5
千住曙町		4,775	4,355	109.6
千住旭町		15,669	3,861	405.8
千住東		6,616	5,867	112.8
	千住東1丁目	1,719	1,660	103.6
	千住東2丁目	4,897	4,207	116.4
千住大川町		2,479	3,778	65.6
千住河原町		2,803	3,398	82.5
千住寿町		2,003	3,232	62.0
千住桜木		4,061	4,380	92.7
	千住桜木1丁目	1,920	1,817	105.7
	千住桜木2丁目	2,141	2,563	83.5
千住関屋町		4,881	4,073	119.8
千住龍田町		1,474	1,994	73.9
千住中居町		1,977	2,769	71.4
千住仲町		3,748	3,609	103.9
千住橋戸町		3,008	1,600	188.0
千住緑町		3,451	4,633	74.5
	千住緑町1丁目	746	554	134.7
	千住緑町2丁目	1,418	2,253	62.9
	千住緑町3丁目	1,287	1,826	70.5
千住宮元町		2,806	1,776	158.0
千住元町		2,470	3,479	71.0
千住柳町		1,216	1,747	69.6
日ノ出町		2,352	4,117	57.1
柳原		4,361	5,394	80.8
	柳原1丁目	1,757	2,644	66.5
	柳原2丁目	2,605	2,750	94.7
	合計	87,190	74,218	2166.8

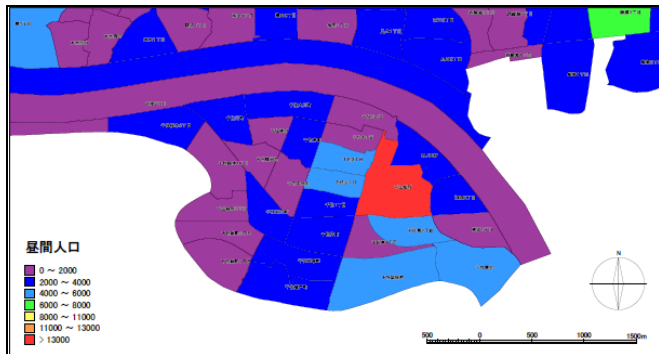


図2 昼間時の人口分布図(平成22年)

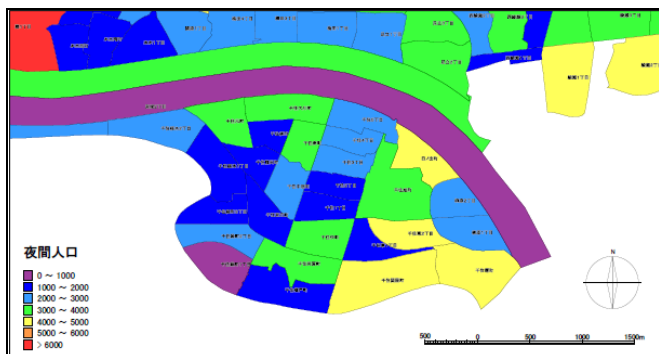


図3 夜間時の人口分布図(平成22年)

2.2 東日本大震災の状況

東日本大震災時では、都内でも震度5強が観測され、関東・首都圏では、私鉄と地下鉄の全線が運行を停止した。地震の発生時間が日中に発生し、首都圏の鉄道が運行を停止したため、職場や学校などから自宅に帰宅することが困難となった帰宅困難者が、首都圏内で推定515万人が発生した。北千住地域においても今回の震災で鉄道運行停止の影響によって、都心からの帰宅困難者と北千住駅周辺に多くの滞留者が発生した。

当時の北千住駅前滞留者に対策における教訓は、以下のとおりである。

- ・駅前滞留者のパニック等の危険対策の強化の重要性。
- ・北千住駅前のオープンスペースは想定滞留者数に比べて狭いため、帰宅方向に滞留者を移動させる必要性
- ・当時は、滞留者集中危険を回避するために緊急的に駅周辺の避難所を開設したが、そこは本来、地域住民の避難先となるため駅周辺の別の場所に滞留者用のオープンスペースの確保。
- ・地震発生時の通信規制を考慮し、協議会メンバー相互役の災害対策本部との連絡をするための無線の有効活用必要性。
- ・雑踏の中で人を誘導するための服装や拡声器、無線などの連絡手段の必要性。
- ・都心からの徒歩帰宅者の北千住駅前への立ち入り制限および帰宅ルートの集中緩和のための帰宅ルートの振り分け体制の強化。

2.3 北千住地域の防災対策

北千住地域では、災害時に情報を収集するために区民事務所、警察署、消防署、区内小中学校、区内各駅、医療機関をはじめとする各機関にデジタル無線機と無線ファックスを設置しており、そのほかには、防災備蓄倉庫、災害対策用応急給水施設、帰宅困難者への情報提供ステーション等の防災施設が設置されている。



図4 北千住地域の防災施設

3. 震災時における避難計画

3. 1 震災時の被害想定

北千住地域の地区の地盤は下町の沖積低地であるため、地震が起きた場合に揺れが増幅されやすく、比較的被害が発生しやすい軟弱な地盤であるため、この地域のほとんどが液状化の可能性がある。

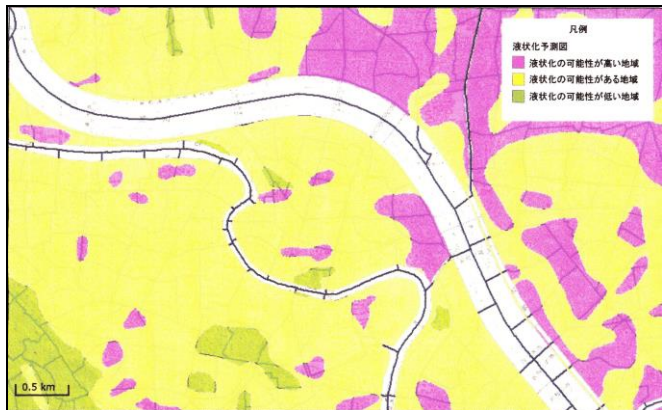


図 5 北千住地域の液状化予測図

さらに古い木造や軽量鉄骨造の建物が密集しているため、図 5 よりほとんどの地域の建物倒壊危険度ランクが高い。

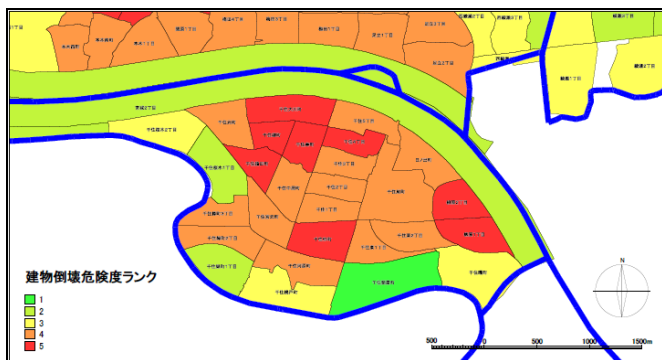


図 6 北千住地域の建物倒壊危険度分布図

また、広幅員道路や公園等が少なく、木造建物などが密集している地域が多いため、図 6 より建物倒壊危険度と同じようにほとんどの地域の火災危険度ランクが高い。

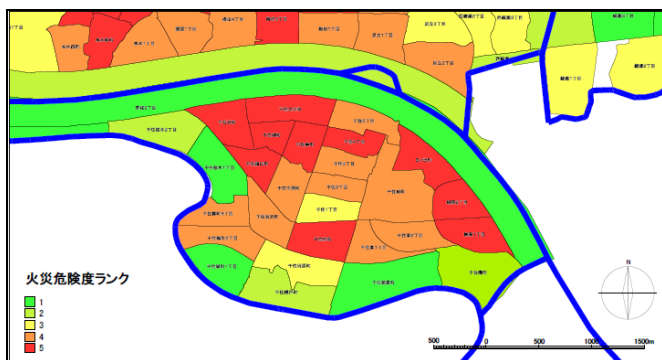


図 7 北千住地域の火災危険度分布図

そのため、建物倒壊危険度と火災危険度を一つにまとめた総合危険度ランクも高くなった。

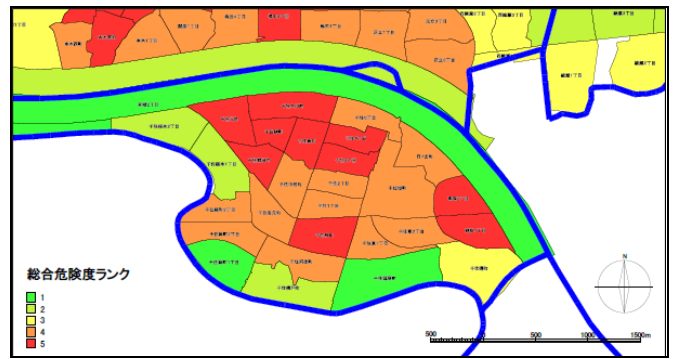


図 8 北千住地域の総合危険度分布図

3. 1 震災時の被害想定

震災が発生した際の避難手順は、原則として次のとおりである。

①一時集合場所へ避難する。

地震による大きな火災等が発生し、その場にいることが危険と判断された場合には、一時集合場所から避難場所に集団で避難する。

②避難場所で災害状況が落ち着くまで待機する。

大きな火災等が落ち着くまで避難場所で待機し、災害状況が落ち着いた段階でそれぞれの自宅に帰宅する。自宅が震災によって倒壊や焼失等で生活ができない場合、指定された第一次避難所へ移動して生活する。

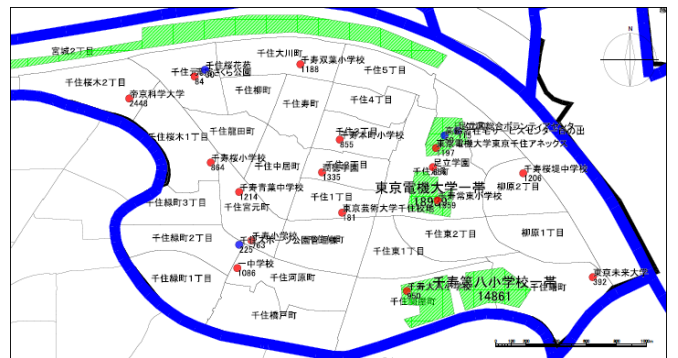


図 9 北千住地域の避難場所

震災時の避難計画に関する問題点は、この地域における建物倒壊危険度、火災危険度が共に高く、広幅員道路が少ないため避難経路の状況次第では、避難場所にたどり着くことができなくなる危険性がある。さらに避難生活を行うための避難所がもともと不足しているため、建物の被害状況によっては避難所に収容できない避難生活者が大量に発生する可能性がある。

4. 洪水時における避難計画

4. 1 洪水時の被害想定

荒川が氾濫した場合、ほとんどの地区が浸水想定の高さが5.0m以上となっている。これは2階建ての住宅の屋根まで水が浸かる高さに相当する。

また、過去には台風や集中豪雨による浸水の被害が地域全体においていくつかの浸水被害があった。

4. 2 洪水時における避難計画の現状と問題点

図10より北千住地域は、洪水時の避難所は決められているが、荒川が氾濫した場合には、この地域のすべての住民が北区、大東区、文京区方面の浸水しない区域へ速やかに避難することになっている。

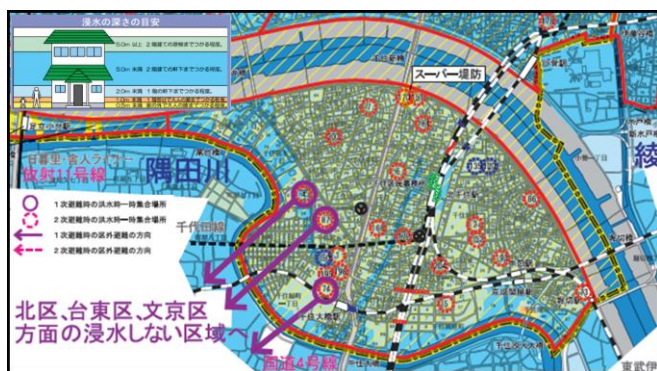


図10 北千住地域の洪水ハザードマップ

しかし、この区域から外部へ移動するには、南北に架かっている6か所の橋しかないため、これらの橋が使えない状況となった際に、地域内で洪水時に避難できる避難場所が指定されていないことが問題である。

図11は、3階以上の建物に避難可能人数を機械的に計算したものをGISで編集したものである。

その計算方法は以下のとおりである。

$$\text{避難可能推定人数} = \text{建物面積} \times (\text{建物階数} - 2) \times 0.11 (\text{共用部分の割合}) \div 1.3 (\text{一人あたりの避難有効面積})$$

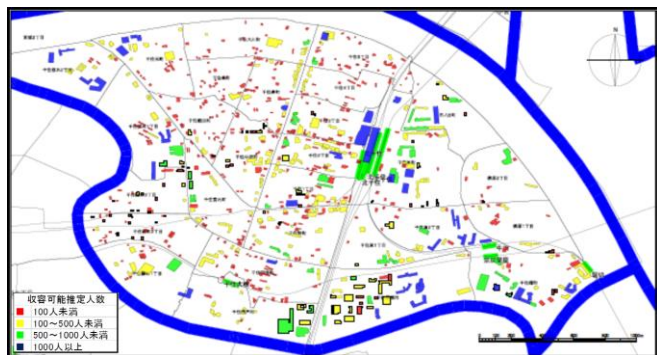


図11 3階以上の建物の収容可能推定人数分布図

表3 3階以上の収容可能推定人数の計算結果

丁字名	昼間人口	夜間人口	避難可能推定人数	昼間人口との比較	夜間人口との比較
千住1丁目	3,696	1,825	8,530	4,834	6,705
千住2丁目	5,447	1,316	7,588	2,141	6,272
千住3丁目	5,129	2,052	16,342	11,213	14,290
千住4丁目	1,386	2,472	1,811	425	-661
千住5丁目	1,382	2,491	4,392	3,010	1,901
千住曙町	4,775	4,355	16,171	11,396	11,816
千住旭町	15,669	3,861	15,637	-32	11,776
千住東1丁目	1,719	1,660	3,062	1,343	1,402
千住東2丁目	4,897	4,207	9,265	4,368	5,058
千住大川町	2,479	3,778	2,729	250	-1,049
千住河原町	2,803	3,398	5,510	2,707	2,112
千住寿町	2,003	3,232	5,333	3,330	2,101
千住桜木1丁目	1,920	1,817	7,429	5,509	5,612
千住桜木2丁目	2,141	2,563	6,931	4,790	4,368
千住関屋町	4,881	4,073	15,462	10,581	11,389
千住龍田町	1,474	1,994	1,355	-119	-639
千住中居町	1,977	2,769	4,325	2,348	1,556
千住仲町	3,748	3,609	7,014	3,266	3,405
千住橋戸町	3,008	1,600	7,032	4,024	5,432
千住緑町1丁目	746	554	1,977	1,231	1,423
千住緑町2丁目	1,418	2,253	808	-610	-1,445
千住緑町3丁目	1,287	1,826	970	-317	-856
千住宮元町	2,806	1,776	3,521	715	1,745
千住元町	2,470	3,479	6,258	3,788	2,779
千住柳町	1,216	1,747	515	-701	-1,232
日ノ出町	2,352	4,117	6,253	3,901	2,136
柳原1丁目	1,757	2,644	1,306	-451	-1,338
柳原2丁目	2,605	2,750	1,508	-1,097	-1,242
合計	87,190	74,218	169,034	81,844	94,816

計算した結果、表3より避難人数が不足している地区がいくつかあるが全体では、この地域の人口のすべてを収容できることがわかった。しかし、この結果は、3階建て以上の建物に関して機械的に計算したものであるため、建物の実際の避難可能部分や洪水時における被害状況などによって、この計算結果と実際において異なる部分があることを考慮してほしい。

5. 結論

北千住地域は、災害による危険性が高い地域であるため、今後発生する恐れのある首都直下地震への対策を進める必要があり、その対策として考えられることは、以下の項目が挙げられる。

- ・ 地域内の建物の不燃化、定期的に耐震診断の実施
- ・ 延焼火災を防ぐための広幅員道路および公園の整備
- ・ 堤防と排水設備の強化
- ・ 地域住民のための避難所の拡大
- ・ 駅前滞留者用の収容施設の設置
- ・ 浸水時における避難場所の指定
- ・ 地域住民による防災意識の向上

参考文献

- 1) 東京都都市整備局: 地域危険度、避難場所
- 2) 足立区公式ホームページ: 洪水ハザードマップ、足立区帰宅困難者対策マニュアル、あだち防災マップ
- 3) GIS ホームページ: 国土数値情報
- 4) 東京都の統計: 東京都の人口
- 5) 東京都建設局: 東京都の過去の被害記録
- 6) 東京都土木技術支援・人材センター: 液化化予測
- 7) JR 東日本、東京メトロ: 一日平均乗降者数