

墨田区におけるヘリコプター輸送後の 啓開道路の優先順位決定に関する検討

学生氏名 高島 祥平
指導教員 皆川 勝

東京都市大学 工学部都市工学科 (〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1)
E-mail:gl018056@tcu.ac.jp

我が国は世界でも有数の地震大国である。阪神淡路大震災や新潟県中越地震など、過去に記録的な大地震も起きている。しかし、さきの東日本大震災において多くの問題点が浮上した。災害廃棄物の処理や物資の輸送における広域連携もその一つである。そこで、将来起こる確率の高いと想定されている首都直下地震を例にとり、ヘリポートからのトラック輸送に着目し、迅速な輸送実現のため道路啓開時の優先順位を選定する。

Key Words : Capital Earthquake, Emergency transportation road, Debris removal, Helicopter transport

1. はじめに

我が国は、近年のメディア等でも報告されているように、地震が多発しており、世界的にもトップクラスの地震国である。また、東日本大震災が起きて間もないが、首都直下型地震の恐れがあり、内閣府の発表によると、東日本大震災時、帰宅困難者・要救助者が大勢いたが、バスや鉄道等の交通システム機能が、がれき等により低下し、対応が遅れるという問題が発生、さらにヘリコプターでの物資等の輸送を行った際に、着陸後のトラックでの輸送時、トラックの通る道路が、がれきによって通れない事態が発生¹⁾、また新潟県中越地震では、阪神・淡路大震災の教訓を基に設立された緊急消防援助隊派遣の動きは早かったものの(本震30分後仙台市・埼玉県に出動要請、1時間半後には東京都・福島県など1都3県に出動要請)、高速道路や主要一般道の不通により、関東地方からの派遣隊は、上信越道から長野市経由で被災地域に入らざるを得なくなり、到着が大幅に遅れた過去の震災時の対応の遅さも問題視

されている²⁾。

そして、都市化の進んだ現代の我が国では、大規模震災発生直後、被災地に必要な災害応急対策要員や先に述べた緊急物資を早期に輸送出来ず、救急活動・復旧活動などに極めて深刻な影響を与えてきた。その要因としては、被災地から自治体等への援助要請や、要請された必要物資量の準備・集配などに時間がかかったこと、建築物の倒壊により道路が閉塞し輸送が困難となったことなどが挙げられる。

対策として、避難・救助をはじめ物資の輸送、行政を円滑に進めるための重要な施設の復旧など、応急対策活動を早期に行うために、自治体で緊急輸送道路が指定されている。しかしながらそれらは、必ずしも指定避難所を通るように指定されていない。そのため、救援物資(飲料水・生活用水・食料、生活物資)の輸送やライフラインの応急復旧といった活動が遅滞した場合、指定避難所での避難生活に様々な困難が生ずる懸念がある³⁾

上記からも判断できるように、災害時の輸送経路確保の迅速化は、全ての復興・復旧作業の基盤とな

表-1 東京都の住宅の耐震性の現状

住宅		昭和56年以前の住宅 A	昭和57年以降の住宅 B	住宅数 A+B=C	耐震性を満たす住宅数 *1 D	耐震化率 (平成22年度末) D/C
種別	構造					
戸建住宅	木造	555,500	1,101,300	1,656,800	1,136,900	68.6%
	非木造	46,300	152,600	198,900	180,900	91.0%
		601,800	1,253,900	1,855,700	1,317,800	71.0%
共同住宅	木造	197,600	449,900	647,500	454,800	70.2%
	非木造	1,004,700	2,632,000	3,636,700	3,210,300	88.3%
		1,202,300	3,081,900	4,284,200	3,665,100	85.5%
合計		1,804,100	4,335,800	6,139,900	4,982,900	81.2%

*1 平成20年住宅・土地統計調査をもとにした推計値

り、必要不可欠である。本研究は首都直下型地震を想定して行うが、その中で東京都の戸建住宅・共同住宅の耐震補強は表-1に示したように約80%、さらに公共住宅が約70%、民間特別建築物（学校・病院・社会福祉施設・ホテル等）は約80%、防災上重要な公共建築物（警察署・消防署・学校・病院等）は約90%となっている。数字としては高い値ではあるが、耐震に関して言えば十分とは言えない値である。このことは、輸送経路確保の迅速化を行う上で改善が必須であるが、100%倒壊しない保証はないため、輸送経路確保の際の道路の啓開作業の優先順位を選定することも重要であると考えられる。

また、墨田区には首都直下地震が起こった場合を想定したヘリコプターによる物資等の輸送計画が存在しており、背景で述べたヘリコプター輸送時の混乱が墨田区でも起きる可能性が示唆される。

そこで本研究では、ヘリコプター輸送を想定し、ヘリポートから墨田区内の各避難所までのトラック輸送の経路確保に重点を置き、東京都の災害対策の進捗状況により、啓開作業量に変化が伴うことを考慮した、確保の際の啓開道路の優先順位を選定することを目的とする。

2. 首都直下地震の概要⁴⁾

(1) 概要

中央防災会議地震防災対策強化地域指定専門委員会検討結果報告（平成4年8月）（以下「平成4年専門委員会報告」という。）において、首都地域では今後100年から200年先に発生する可能性が高いと考えられる相模トラフ沿いの規模の大きな地震に先立って、プレート境界の潜り込みによって蓄積された歪みのエネルギーの一部がマグニチュード7程度の地震として放出される可能性が高いと推定される。

また関東大地震の発生後、既に70年が経過していることを考慮すると、今後その切迫性が高まってくることは疑いなく、次の相模トラフ沿いの規模の大きな地震が発生するまでの間に、マグニチュード7程度の規模のこの地震が数回発生することが予想されるとされている。

また、その後の観測データの蓄積、調査研究の進展等により、当該地域で発生する地震についての知見が継続的に積み重ねられてきており、地震の発生形態により、可能性が高いと考えられるもの、低いと考えられるものの区分が一部可能となり、5つに分

かれるなど発生様式が様々な地震であると平成17年7月中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」で発表されている。

(2) 震源

上記の5つのうち主な地震として東京湾北部地震がある。その地震をM6.9とM7.3の2つの想定で黒星印が震源、白四角が破壊される震源断層、緑四角が破壊される震源断層（特に大きなゆれを生じる）で分布したものが存在している。

(3) 建物被害

上記の東京湾北部地震のその被害想定として、建物の全壊約85万棟（焼失も含む）、死者数約11,000人（半数が火災による）、重傷者37,000人、中軽傷者17万人、経済被害約112兆円、帰宅困難者約700万人、がれき発生量9,600万t（東日本大震災では約2,500万t）、約1億立方メートル。荒川沿いで建物被害、および環状七号線（環七通り）や環状六号線周辺で火災が多発とされている。

3. 東京都における災害対策

(1) 東京都耐震改修促進計画⁵⁾

東京都が打ち出したもので、計画期間平成23年度から平成32年度までの10年間で、地震により想定される被害の半減を目指し、都民の生命と財産を保護するため、都内の住宅・建築物の耐震診断及び耐震改修を計画的かつ総合的に促進し、災害に強い東京を実現することを目的とする。建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成7年法律第123号）第5条第1項の規定に基づき策定するものであり、対象区域は都内全域、対象とする建築物は、原則として建築基準法（昭和25年法律第201号）における新耐震基準（昭和56年6月1日施行）導入以前に建築された建築物のうち、戸建・公共住宅、耐震改修促進法第6条に定める特定建築物、その他防災上重要な公共建築物・福祉施設等としている。この計画では2つの地震とそれらに対する死者数・死因を想定して行うものである。それを以下に表-2として示す。この計画には下記の各建築物を対象に各目標が設定されている。

・住宅について

表-2 東京都耐震改修促進計画⁵⁾

想定する地震	死者数	主な死因
東京湾北部地震M7.3 (冬18時、風速6m/s)	約5,600人	建物倒壊によるもの 約30.8% ブロック塀の倒壊等によるもの 約9.9%
多摩直下地震M7.3 (冬18時、風速6m/s)	約3,300人	建物倒壊によるもの 約18.0% ブロック塀の倒壊等によるもの 約18.2%

平成 27 年度までに耐震化率を 90%以上,平成 32 年度までに 95%以上とすることを目標とする。

・民間特定建築物について

平成 27 年度までに耐震化率を 90%以上,平成 32 年度までに 95%以上とすることを目標とする。ただし,大規模な百貨店,ホテル,劇場等については,平成 27 年度までに耐震化率を 100%とすることを目標とする。

・震災時の医療活動の拠点となる施設について

平成 32 年度までに耐震化率を 100%とすることを目標とする。

・子供の安全を守るため,私立の小中学校について平成 25 年度までに,耐震化率を 100%とすることを目標とする。

・私立の高等学校,特別支援学校,幼稚園等について

平成 32 年度までに施設の耐震化率を 100%とすることを目標とする。

・防災上重要な公共建築物について

平成 27 年度までに耐震化率を 100%とすることを目標とする。

・公立小中学校について

平成 24 年度までに校舎等の耐震化率を 100%とすることを目標とする。また,速やかに耐震診断を実施し,その結果を公表するとともに,学校,病院,庁舎等の用途別に具体的な整備プログラムを作成する。

・緊急輸送道路沿道の建築物について

平成 27 年度までに耐震化率を 100%とすることを目標とする。

となっている。この中で,本研究で使用する災害対策完了年に該当するものとして,緊急輸送道路沿道の建築物に関して,平成 27 年度までに耐震化率を 100%とするものを使用する。

(2) 木密地域不燃化プロジェクト⁶⁾

上記同様,東京都が発表しており,木造住宅密集地域では,地震の発生により住宅が倒壊した場合,道路閉塞や出火によって避難や救急・消火活動が妨げられ,大規模な市街地火災が引き起こされるなど,

広範かつ甚大な被害につながるおそれがある。

このため,木造住宅密集地域の住宅について,重点

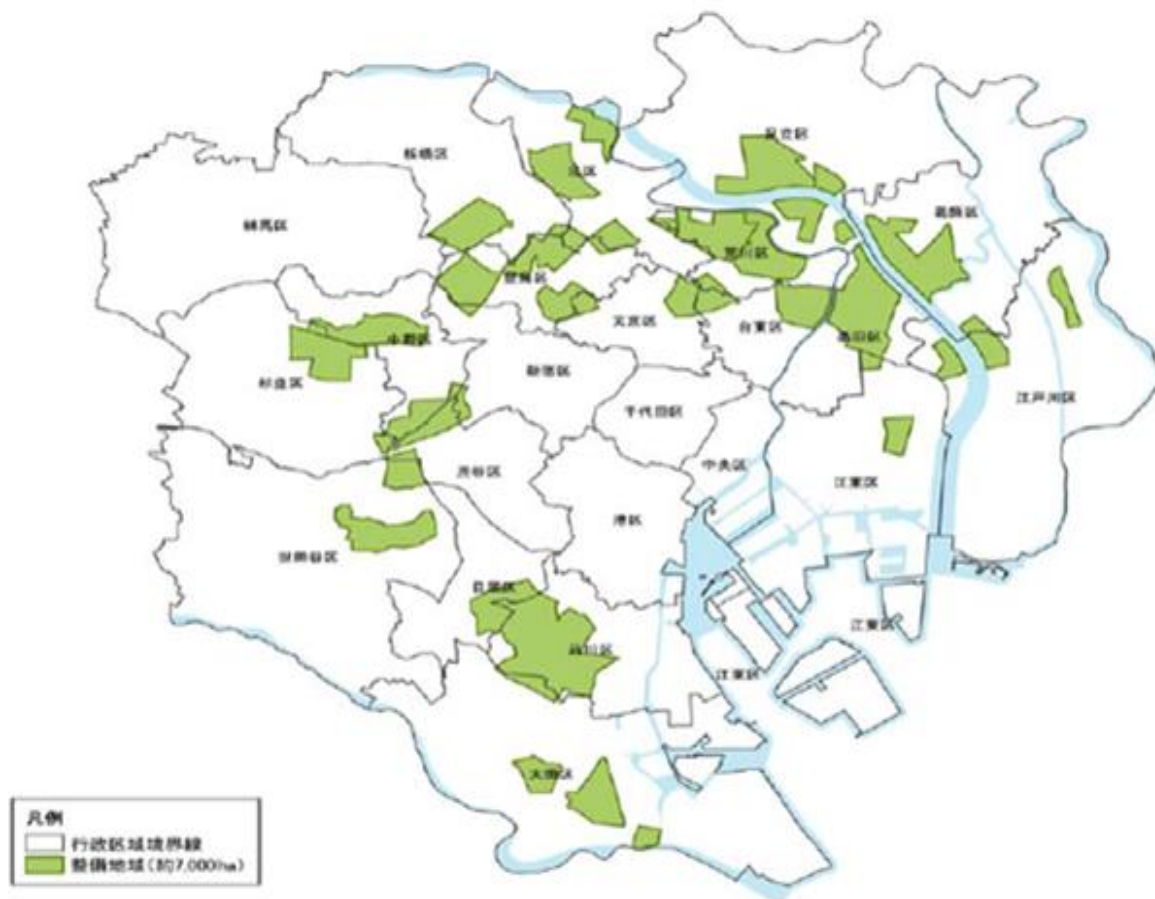


図-1 整備地域位置図

的に不燃化・耐震化を促進することが重要であるという背景からこの計画は始まった。目標として、特に甚大な被害が想定される整備地域（約7,000ha）を対象に、10年間の重点的・集中的な取組を実施し、木密地域を燃え広がらない・燃えないまちにすることを掲げている。

内容としては、1つ目が市街地の不燃化を促進し、延焼による焼失ゼロの「燃えないまち」を実現するというもので、具体的には、整備地域における不燃領域率を2020(平成32)年度までに70%に引上げ（既定

計画の5年前倒し)するもの。2つ目が延焼遮断帯の形成を促進し、「燃え広がらないまち」を実現するというもので、具体的には、整備地域における主要な都市計画道路の整備を2020(平成32)年度までに100%達成するというものである。

整備地域の図を図-1として示す。

4. 対象地域の選定とその現状

(1) 対象地域の選定⁷⁾



図-2 東京都の地域危険度マップ⁷⁾

表-3 第7回地域危険度⁷⁾

順位	市町村名	町丁目名	建物倒壊危険量 (棟/ha)	建物倒壊危険度 (ランク)
1	墨田区	京島2丁目	33.65	5
2	墨田区	東駒形2丁目	27.86	5
3	墨田区	墨田3丁目	26.54	5
4	墨田区	京島3丁目	26.38	5
5	台東区	浅草5丁目	25.67	5

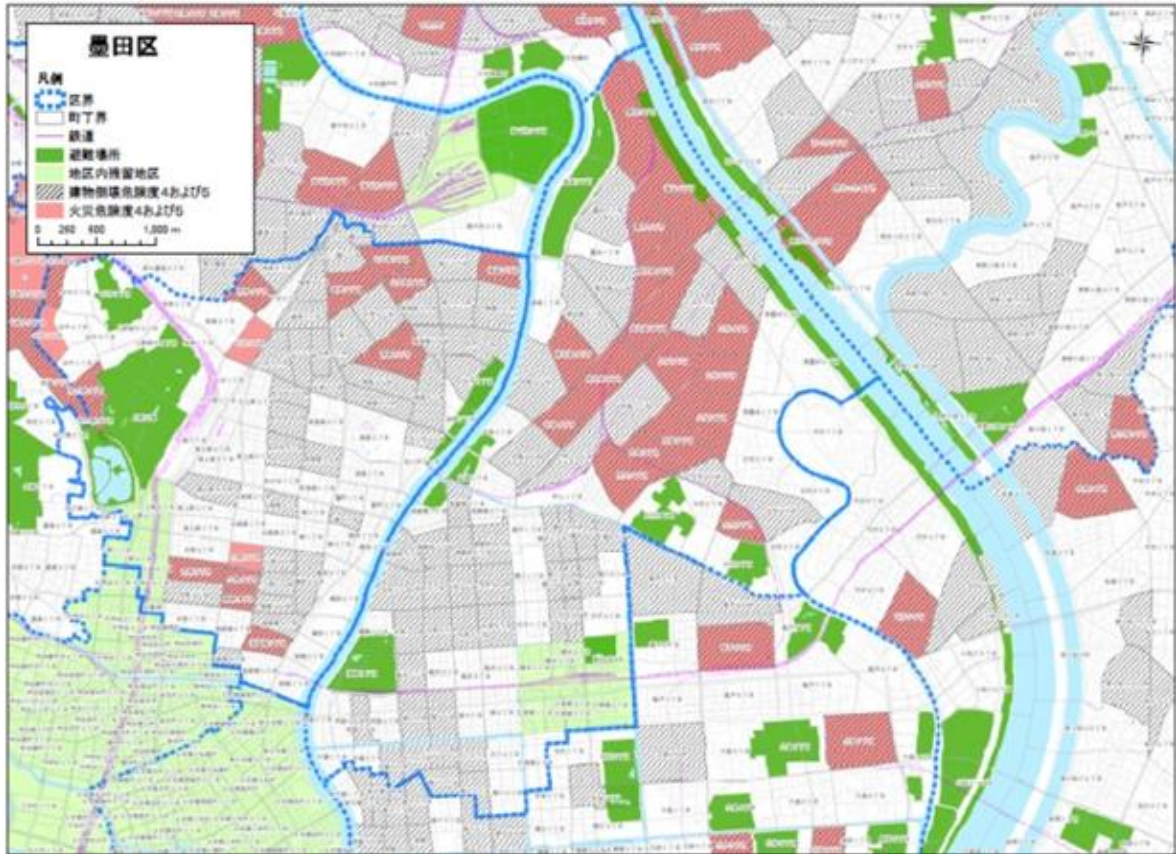


図-3 墨田区の地域危険度マップ⁷⁾



図-4 墨田区 緊急輸送道路図とヘリポート位置図⁸⁾

本研究を進めるにあたり、東京都内の建物倒壊危険度・火災危険度の高いものから対象地域を

選定した。資料として、東京都都市整備局より2013年11月14日に発表された地域危険度マップ



図-5 平成 23 年度建物耐震構造別現況図

図-2 及び図-3 を参考に行った。地域危険度マップとは、東京 23 区における建物倒壊・火災危険度が 5 段階中 4・5 にあたる地域を「危険度の高い地域」とし、色・パターン別に地図上に示したものである。選定基準を避難場所の数と位置・火災危険の高さ・倒壊家屋の量、さらに東京都都市整備局の第 7 回地域危険度測定調査 表-3 での建物倒壊危険度が最も高い地域として墨田区京島 2 丁目という結果。これらから、墨田区を対象とすることとした。

(2) 墨田区の現状⁷⁾

a) 危険地域を通る主要道路の現状

地域危険度マップと墨田区の緊急輸送道路を示した緊急輸送道路マップ図-4 を重ね合わせることで、墨田区のがれき等による道路閉塞の可能性を見ることが出来る。

その結果としては、明治通り・水戸街道・三つ目通り・四つ目通りの 4 つの道路が通行不可能と判断した。これらの道路は墨田区を縦断する非常に重要な道路であり、また指定避難所に接する道路である。こ

た。この表からも墨田区北部が著しく老朽化していることが分かった

c) ヘリコプター着陸地点の把握⁹⁾

表-4 平成 23 年度墨田区土地利用集計表 建物経年

集計地域	建築基準法策定年における棟数		
	～昭和45年	昭和46年～55年	昭和56年～平成23年
両国	432	165	457
千歳	279	78	241
緑	562	211	667
立川	514	124	436
菊川	556	121	372
江東橋	375	160	378
横綱	120	29	106
亀沢	412	187	398
石原	664	215	677
本所	860	210	632
東駒形	721	227	577
吾妻橋	332	117	257
錦糸	234	116	283
太平	408	177	460
横川	400	148	458
業平	602	214	542
向島	1205	410	1269
東向島	2736	825	2097
堤通	102	141	110
墨田	2458	765	1677
押上	1143	411	981
京島	1722	361	859
文花	693	136	398
八広	2448	819	2154
立花	1493	441	1425
東墨田	440	126	427

のことから、緊急時の輸送に多大な被害が生じると考えられる。

b) 建物の老朽に関する現状

平成23年度墨田区土地利用集計表建物経年という建築基準法策定年毎3つに分け、各町丁目別に表にしたもの 表-4が墨田区都市計画課に保管されている。更にそれを色別に地図上に示したものを 図-5に示す(赤色が～昭和45年で耐震基準施行以前、黄色が昭和46年～55年で旧耐震基準試行、緑色が昭和56年～平成23年で新耐震基準施行)。これらから、道路沿道の建築物の老朽状況を把握することが出来

本研究で最も重要となるのが、経路確保におけるスタ

表-5 場合分け

場合分け名	経路選定方法	状況設定	地震発生年期間
ケース1	区の指定した重要度の高い道路を中心にヘリポートから各避難所までの経路選定	災害対策未完了	平成32年以前
		全道路が瓦礫により封鎖と仮定	
ケース2	ヘリポートから各避難所までの使用頻度の高い道路から選定	災害対策完了	平成32年以降
		啓開作業量が減り、作業スピードが上がると仮定	



図-7 墨田区の各指定避難所⁸⁾

一ト地点のヘリポートである。この位置に関しては墨田区都市計画課の方から直接教えていただき、場所としては図-4の赤い丸の部分である。この位置は荒川河川敷の一部を使用しており、十分な広さを確保されている。また河川敷の為、周りは建物がなく使用不可能になる可能性は低い。さらに、一般緊急輸送道路の墨堤通りに接している。よって2つの場合分けのいずれにおいても第1優先道路を墨堤通りと選定する。

5. 災害対策完了年設定

啓開道路の優先順位を選定するにあたり、現在東京都で行われている災害対策が、完了する前後で建物倒壊による瓦礫の量の増減が生じる他、延焼遮断帯の形成の度合いによって通行可能道路の増減があり、それによって啓開作業の速度により物資輸送を第1優先とするか、他県との連携を第1優先とするかで優先すべき道路に変化が生じることを考慮し、場合分けをするために災害対策完了年設定を行う。

3. から耐震に関しては平成27年、火災対策に関しては平成32年となる。2つには5年の差が生じているが、災害対策が完了する年を設定するため、災害対策完了年を平成32年と設定する。このことから、平成32年を境として、2つの場合分けが可能となる。その場合分けをに表-5として示し、具体的な内容を以下に示す。

(1) ケース1の場合

災害対策が未完了の為、地震による建物倒壊の危険度が高く、また建物倒壊の量も高くなる。また、延焼遮断帯が未形成であるため、火災危険も高まる。

このことから、墨田区内の全道路がまず封鎖されると仮定する。全道路が封鎖となると、要救助者を救助するために道路啓開を行う可能性や他県からの救助援護等の連携をスムーズに行うために、道路啓開を行う可能性などが出てくる。したがって、本研究のヘリポートから各避難所までの経路を優先して確保するわけにはいかない。

よって、各緊急輸送道路の用途項目と周辺の支援・避難上重要な建物の数を挙げ、その各項目数と5-(1)の各避難所に対する使用道路の数の最大値を“1”とすることで項目間の重要度を等しくし、その各項目数と使用道路の値を足したものが大きいものから優先順位を選定していく。

(2) ケース2の場合

災害対策が完了している為、建物倒壊に伴う瓦礫量が減少し、道路啓開に費やす時間が短縮されると仮定する。これにより、啓開作業にあたる人数が削減され、より多くの箇所に人を手配し、啓開作業を行うことができる。

そのため、平成32年以前の場合で考慮した様々な可能性を同時に行えるため、ヘリポートから各避難所までの最短経路のうち通行頻度の高い道路から優先的に道路啓開を行う。

この2つの場合分けでヘリコプター輸送後の、ヘリポートから各避難所までの経路選定を行う

6. 場合別の道路啓開の優先順位選定

表-6 各避難所までの最短経路

目的地	使用道路
第1避難所	墨堤通り
第2避難所	明治通り・水戸街道・浅草通り
第3避難所	明治通り・水戸街道・浅草通り
第4避難所	明治通り・水戸街道・浅草通り
第5避難所	明治通り・水戸街道・三つ目通り・蔵前橋通り
第6避難所	明治通り・水戸街道・三つ目通り・蔵前橋通り

表-7 使用経路ランキング

使用頻度	道路名
5回	明治通り
5回	水戸街道
3回	浅草通り
2回	三つ目通り
2回	蔵前橋通り

先に示した2つの場合分けから優先順位を選定していく。まず初めにケース2つまり災害対策が完了した後に首都直下地震が起きたことを想定したものから行う。これは、単に優先順位を選定できる以外に、ヘリポートから各避難所までの使用道路の整理ができ、平成32年以前の場合において、各避難所へのアクセスと墨田区として重要な道路の比較が可能となるからである。

(1) ケース2における優先順位選定

5-(2)を基にスタート地点をヘリポート、第1優先道路を墨堤通りとし、そこから6つある指定避難所までの最短経路を調査し、優先順位をつける。各指定避難所の位置を以下の図-7に示す。

なお、第1避難所は墨堤通りに接しているため記載するが、以降の第2～第6までの避難所までの経路に関しては記載を省く。その各避難所までの経路を以下の表-6に示す。

また、その使用頻度をランキングにしたものも同様の記載方法で以下に表-7として示す。

これにより、地震発生が平成32年以降の場合の道路啓開の優先順位選定が出来た。

結果としては、第1優先道路から順に墨堤通り、明治通り、水戸街道、浅草通り、三つ目通り、蔵前橋通りとなった。現在墨田区では、緊急輸送道路が特定と一般の2パターンで指定されているが、上記の6つの道路のうち墨堤通り、明治通り、浅草通り、三つ目通りは一般緊急輸送度道路に指定されており、区内の緊急輸送道路としての位置づけは、さほど高くないとされている

このことから、新たな災害時の輸送面での緊急輸送経路指定について考えるべきであることが言えるだろう。

(2) ケース1における優先順位選定

5-(1)を基に、各緊急輸送道路における用途項目⁽¹⁰⁾とその周辺の重要な施設数を調査した。その結果を項目の内訳とともに、表-7に示す。次に、その項目数と表-5における各道路の使用頻度の最大値を“1”とし、基準化を行った。それをグラフ化したものを図-8に示す。これは、各項目の本研究における価値を同等のものとし、項目間の格差をなくすためである。

表-8 道路別用途項目¹⁰⁾と周辺施設数

道路名	用途項目	項目数	周辺施設	項目数
水戸街道	拠点間交通・物流・支援・交通円滑	4	消防署・学校×3	4
明治通り	拠点間交通・物流・支援・交通円滑	4	消防署・病院×5・学校×6	12
墨堤通り	拠点間交通・物流・支援・交通円滑	4	消防署・学校	2
浅草通り	物流・支援・交通円滑	3	役所・病院	2
蔵前橋通り	拠点間交通	1	病院・学校×2	3
京葉道路	物流・支援・交通円滑	3	病院・学校	2
清澄通り	物流・支援・交通円滑	3	学校	1
三つ目通り	拠点間交通	1	消防署×2・学校×6	8
四つ目通り	拠点間交通	1	消防署・病院・学校×2	4
新大橋通り	物流・支援・交通円滑	3	学校	1

表-9 道路別の項目数・使用頻度の基準化による優先順位

番号	道路名	用途項目数の基準化	周辺施設数の基準化	道路の使用頻度の基準化	数値の和	順位
1	水戸街道	1.00	0.33	0.83	2.17	2
2	明治通り	1.00	1.00	0.83	2.83	1
3	墨堤通り	1.00	0.17	1.00	2.17	2
4	浅草通り	0.75	0.17	0.50	1.42	4
5	蔵前橋通り	0.25	0.25	0.33	0.83	7
6	京葉道路	0.75	0.17	0.00	0.92	6
7	清澄通り	0.75	0.08	0.00	0.83	7
8	三つ目通り	0.25	0.67	0.33	1.25	5
9	四つ目通り	0.25	0.33	0.00	0.58	10
10	新大橋通り	0.75	0.08	0.00	0.83	7

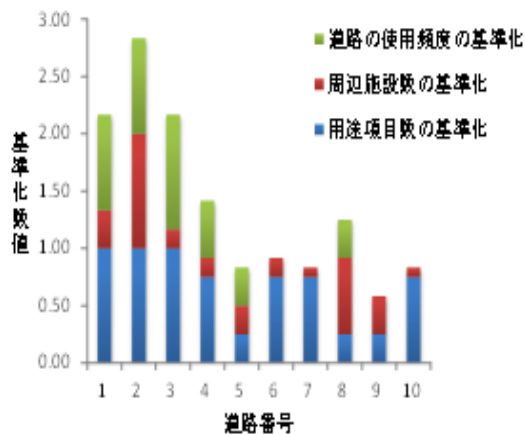


図-8 道路の項目基準化における推移

そして、基準化によって出た項目毎の数値の和の高いものから、優先順位を選定した。

結果としては、4-(2)-c、表-9、図-8より、第1優先道路から墨堤通り、明治通り、水戸街道、浅草通り、三つ目通り、京葉道路、蔵前橋通り、清澄通り、新大橋通り、四つ目通りとなり、第1から第5優先道路がケース2の結果と同じとなった。このような結果が出た要因として、本研究の目的が物資等の輸送としている点が挙げられる。理由として、区の復興や要救助者への対応・他県との連携、そして各指定避難所への物資等の輸送はすべてが重要であり優劣のつけられないものである。そして各緊急避難道路における用途項目、周辺施設数はこれらすべてを前提にしていることを表している。

しかし、本研究はそれらを同時に行うことを考えた上で、各指定避難所までの経路における道路使用頻度を加味した。これにより、ケース1とケース2の結果が同じようになったと言える。

7. 結論

首都直下地震を想定した場合の物資等の輸送に着目した啓開道路の優先順位が明らかとなった。さらに本研究から、緊急輸送道路を選定する際に注意する点が変わるだけで、重要視すべき道路が変化する可能性があることが判明した。

よって、区の定めた特定と一般緊急輸送道路も、目的に

応じて特定と一般緊急輸送道路を新たに定め、災害対策のマニュアルに組み込むことで、より一層の災害対策の向上が見込めるのではないかと考えられる。また本研究では、墨田区という範囲で行っているが、これを都道府県単位で行うことで、東日本大震災でも問題となった災害廃棄処理に関して広域処理を対象に緊急輸送道路を選定し、今後の東海地震の影響を削減できる見込みがあると考える。

参考文献

- 1) 東日本大震災における災害応急対策の主な課題：内閣府 防災担当 2013年
http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/5/pdf/3.pdf
- 2) 東北復興新聞 2013年
<http://www.rise-tohoku.jp/?p=2151>
- 3) 大規模震災時における指定避難所への緊急物資輸送に関する基礎的研究 石橋直也、渡辺浩文 2013年
http://ci.nii.ac.jp/els/110008013733.pdf?id=ART0009603321&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order_no=&ppv_type=0&lang_sw=&no=1389293355&cp=
- 4) 東京都防災 HP 2013年
http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/material_h.html
- 5) 東京都耐震改修促進計画 2013年
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/KEIKAKU/2012/03/DATA/70m3u300.pdf>
- 6) 木密地域不燃化 10年プロジェクト 2013年
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/KEIKAKU/2012/01/DATA/70m1k100.pdf>
- 7) 東京都都市整備局 地震に関する地域危険度測定調査(第7回) 2013年
http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/chousa_6/home.htm
- 8) すみだ 緊急輸送道路 2013年
http://www.city.sumida.lg.jp/matizukuri/kentiku/taishin_jigyouu/kinkyu_taisinka.html
- 9) 荒川下流防災施設活用計画 2013年
http://www.ktr.mlit.go.jp/arage/attachment/topics/f_1364282694_1.pdf
- 10) 墨田区都市計画マスタープラン(本編) 2013年
http://www.city.sumida.lg.jp/matizukuri/master_plan/hon

In Sumida After the helicopter transport a study
on the prioritization of the road of debris removal work

Shohei TAKASHIMA

It is earthquake powers one of the world's leading., Such as Niigata Chuetsu earthquake and the Great Hanshin Earthquake, large earthquake record in the past is happening. However, Japan. Disaster disposal a number of problems emerged in the Great East Japan Earthquake of Saki regional cooperation in the transport of goods or processing of goods is one of them. So, as an example the capital Earthquake that might be expected, are most likely happen in the future, focusing on truck transport from the heliport, rapid transport realization I select the priority of the road at the time for Debris removal work at the time of the road

