

首都直下地震発災時における警察救援部隊の展開シミュレーション*

Operating Simulation of Police Rescue Corps on the Next Tokyo Metropolitan Earthquake*

萩田 賢司**, 山城 達也***, 本郷 國吉****

By Kenji Hagita**, Tatsuya Yamashiro***, Kunikichi Hongo****

1. はじめに

内閣府の被害想定¹⁾によると、M7.3の首都直下地震(東京湾北部地震)が発生した場合には、首都地域の1都3県において、最大で、約11,000人が死亡し、約56,000人が要救助者になることが想定されている。

大規模地震発災時の警察の最大の任務は、これらの被災者を救助することであり、被災地の警察本部だけでなく、全国の道府県警察からの救援部隊をできるだけ速やかに展開する必要がある。中央防災会議においては、首都直下地震(東京湾北部地震)が発生した場合には、警察救援部隊等の参集拠点として、東京都内は立川防災センター(立川市)と葛西臨海公園(江戸川区)、神奈川県は総合防災センター(厚木市)、千葉県は柏の葉公園(柏市)、埼玉県は中央防災基地(川島町)を候補地とした計画の策定に取り組んでいるところであり、これらの広域参集拠点に全国の道府県警察等の救援部隊が参集し、被災地に向かう計画となっている。

しかし、首都直下地震(東京湾北部地震)発災時の道路交通状況については予測不可能なことが多く、救援部隊の被災地到達時間が必ずしも明確になっていない。そのため、発災時の交通状況のシナリオを複数想定し、警察応援部隊の被災地到着時間の評価を行うことを目的とした研究を実施した。

2. 警察救援部隊の種類

警察救援部隊は、下記の4種類の部隊からなる。人的被害がそれほど多くない地震、台風、土砂崩れ、列車事故等の救援には、近くの道府県警の広域緊急援助隊のみが応援出動することがほとんどであるが、首都直下地震のような大規模な被害が想定される場合に

*キーワード: 地震、救援、警察

**正員、工博、科学警察研究所 交通科学部 交通科学第三研究室

(千葉県柏市柏の葉6-3-1、

TEL:04-7135-8001(Ex.2714), E-mail: hagita@nrrips.go.jp)

***非会員、警察庁 警備課 災害対策室

(東京都千代田区霞ヶ関2-1-2、

TEL: 03-3581-0141, E-mail: saitaishitsu@npa.go.jp)

****正会員、(株)社会システム研究所、(東京都渋谷区東1-26-30 渋谷イーストビル、TEL:03-5486-1111, E-mail: hongo@visualand.co.jp)

は、総力を挙げた応援部隊の展開計画が検討されている。

表-1 首都直下地震発災時の警察応援部隊

広域緊急援助隊(広緊隊)	各都道府県警察の機動隊員等により構成される部隊で、管区単位の連合編成、各都道府県警察単位で運用される。地震・台風・豪雨などの自然災害や大規模な事故が発生した場合、情報収集、救出・避難誘導、緊急交通路の確保などを行う災害対策専門部隊。
管区機動隊(管機隊)	各道府県警察に置かれる部隊(道警察警備隊を含む。)で、管区単位の連合編成、各道府県警察単位で運用される。災害対策活動、治安警備活動等を行う。
都道府県機動隊	各都道府県警察本部に置かれる常設の部隊。
第二機動隊(二機隊)	各都道府県警察に置かれる予備的部隊。平常時は警察署の各部署で勤務を行い、非常時のみ招集される。

3. 研究方法

(1) 警察署管轄区域別要救助者数の算出

内閣府の被害想定¹⁾では、午前5時、午前8時、午後6時に地震が発生した場合の市町村別屋内滞留人口、500mメッシュ別建物全壊率、市町村別要救助者数等は算出されているが、警察署管轄区域別の要救助者数は算出されていない。そのため、図-1に示すような方法で、午前1時、午前8時、午後6時に地震が発生した場合の警察署管轄区域別の要救助者数を算出した。内閣府の被害想定¹⁾で午前5時とされているデータは、深夜時間帯には被害状況がそれほど変化しないと考えられるため、午前1時の被害と同様のものとした。

具体的には、地域メッシュ統計昼間・夜間人口²⁾を用いて、市区町村別の昼間・夜間人口を算出した。この値を基に、式1のように市区町村別変換係数を算出

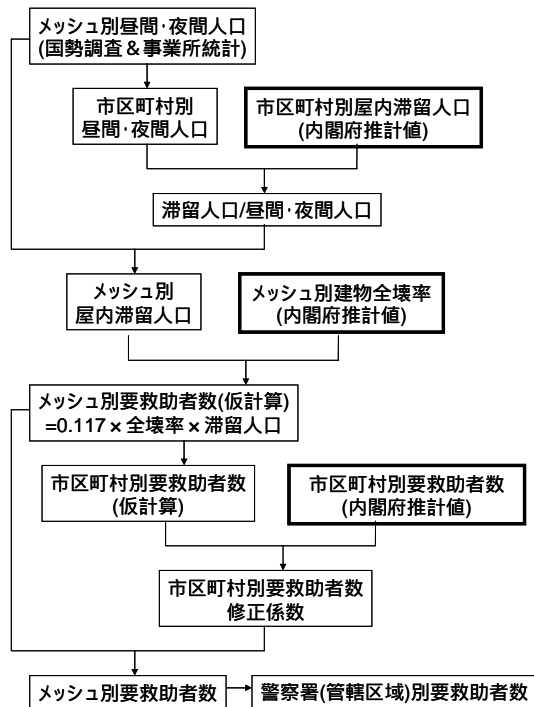


図 - 1 警察署管轄区域別要救助者数の算出方法

し、メッシュ別昼夜間人口に市区町村別変換係数を乗じて、メッシュ別屋内滞留人口を算定する。この場合に、午前1時の被害を算出する場合の市区町村別人口は夜間人口、午前8時と午後6時の被害を算出する場合には昼間人口と夜間人口の平均値を用いた。

市区町村別変換係数 = 市区町村別屋内滞留人口 / 市区

町村別人口 ... (式1)

内閣府のデータから、メッシュ別の建物全壊率が算定できる。メッシュ別建物全壊率とメッシュ別屋内滞留人口から、メッシュ別要救助者数(仮計算)を算定する。要救助者数は、市区町村別に内閣府で推計されているので、それに合うようにメッシュ別要救助者数を修正した。メッシュ別要救助者数(仮計算)を集計して市区町村別要救助者数(仮計算)を算定する。内閣府が推計した市区町村別要救助者数と比較して、式2のような市区町村別修正係数を算定する。

市区町村別修正係数 = 市区町村別要救助者数(内閣府推計) / 市区町村別要救助者数(仮計算) ... (式2)

メッシュ別要救助者数(仮計算)に市区町村別修正係数を乗じて、メッシュ別要救助者数を算定する。メッシュ別要救助者数を警察署単位で集計し、警察署管轄区域別要救助者数を算定した。1都3県の大要救助者数は、地震発生時刻が午前1時の場合で約56,200人、午前8時の場合で約43,700人、午後6時の場合で約42,900人であり、午前1時の場合が最も多い。午前1時に発災した場合の要救助者数を警察署別に示したものが図-2である。

(2) 警察応援部隊の展開方法

広域緊急援助隊は地震発生3時間後、管区機動隊と都道府県機動隊は7時間後、第二機動隊は12時間後に原則として、部隊が置かれている場所の近隣の第一次集結地を出発するものとする。第一次集結地が近くに指定されている部隊は、この時間後に出発する場合は

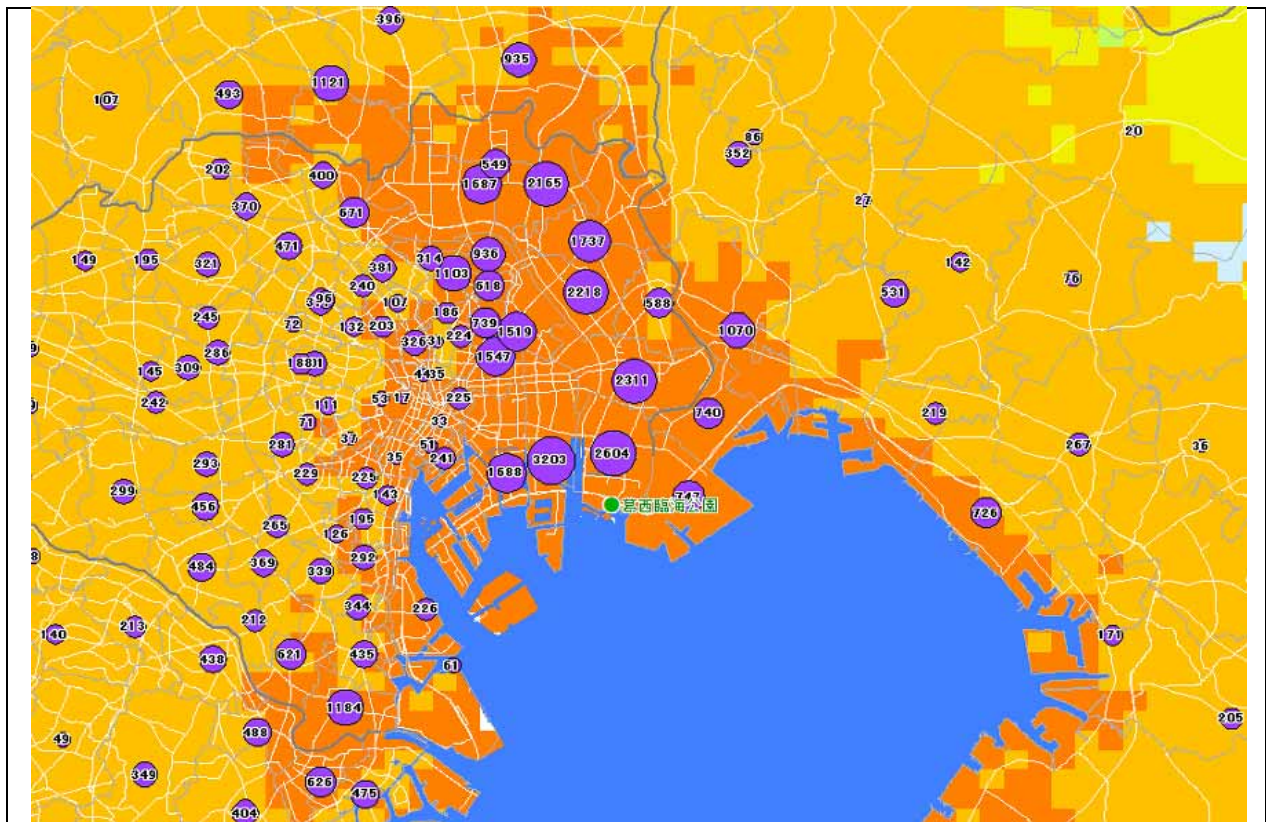


図 - 2 警察署別要救助者数(午前1時 発災)

多いが、第一次集結地が当該府県内や近接府県内に指定されていない場合には、更に1～7時間遅れて出発することになる。

各警察応援部隊は、第一次集結地を出発した後、表-2のように指定される予定の首都圏の広域参集拠点（第二次集結地）に向かう。首都圏の第二次集結地への経路は、フェリーを利用しなければならない地域はフェリーを利用し、それ以外の地域は高速道路等を利用して最短時間で到着するような経路を利用するものとした。

首都圏の第二次集結地に到着した部隊は人命救助を第一の目的としているため、大隊単位（概ね100～200人程度、合計150大隊）に分割され、到着直後に要救助者の多い管轄区域を持つ警察署に向けて出発する。警察署管轄地域毎の要救助者数に比例するように、応援部隊人数を配分することとし、警察署を最終目的地として、最短時間で到着するような経路を利用することとした。

第二次集結地の到着順に要救助者指数の計算を行い、最も要救助指数の大きな警察署を目的地として移動する。要救助指数とは、「応援部隊員1人あたりの要救助者数」であり、以下の式で算定される。

要救助指数 = 要救助者数 / (既に警察署へ移動している部隊員数 + 今回移動する部隊員数) 式3



図-3 警察応援部隊の首都圏の広域参集拠点

ただし、東京都への応援部隊の第二次集結地は「葛西臨海公園」と「東京都立川防災センター」がある。警察署と2つの第二次集結地の道路距離比が3倍以上の場合には、近い第二次集結地の応援部隊のみが当該警察署へ向かう設定とした。道路距離比が3倍未満の場合には、第二次集結地に早く到着した応援部隊が当該警察署に向かうこととした。

(3) 道路ネットワークの機能と走行速度

阪神大震災後の調査結果³⁾によると、幅員が12m以

上のほとんどの道路は、震災直後にも自動車が走行できるような機能が確保されていた。そのため、首都直下地震で被害が発生すると想定されている地域の緊急輸送道路は、自動車の通行機能は確保されているとした。ただし、首都高速道路は、多くの区間が高架構造であり、震災直後には段差等が発生し、また、放置車両が発生して走行できないことも想定されるため、「首都高速道路が全面的に利用できないケース」と「首都高速道路が利用できるケース」を想定した。

緊急輸送道路の走行速度は、震度5.25未満、震度5.75、震度6.25以上の地域は表-2に示すとおりとした。各メッシュで震度が推定されているため、震度5.25～6.25の地域は、3点を震度が高くなるにつれて走行速度が下がるような直線で結び、震度別走行速度を設定した。また、震度5強以下の地域は、内閣府の被害想定¹⁾では、全壊の建物が発生することがほとんどないと想定されている。そのため、この地域においては、警察応援部隊の車両は緊急自動車でもあるため、基準走行速度で走行可能であるとした。また、震度6弱の地域においても道路被害は非常に少ないと思われるが、交通混雑を考慮し、H17の道路交通センサスのピーク時旅行時間を参考に、走行速度を設定した。交通規制が実施できる場合には25(km/h)で走行できるものとした。また、阪神大震災発生時の国道2号線の神戸市内の走行速度は、警察庁への報告資料によると、発生当日は3(km/h)以下、発生翌日は5(km/h)程度、翌々日は交通規制が完全に実施され、10(km/h)程度まで回復した。そのため、震度6強の地域においては、交通規制が実施できない場合には、発生当日は2(km/h)、発生翌日以降は5(km/h)で走行可能であるとした。また、交通規制が実施された場合には、発生当日は5(km/h)、発生翌日以降は10(km/h)で走行可能であるとした。

表-2 緊急輸送道路の走行速度

道路区分	内容	速度の設定 (km/h)						
		震度5強 (中央値5.25) 通常時と同じ	震度6弱 (中央値5.75)			震度6強 (中央値6.25)		
		1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目	
高速道路	都市間高速道路	80	60	60	60	40	40	40
都市高速道路	首都高速道路等	60	40	40	40	25	25	25
一般国道	-	35	20	20	20	2	5	5
主要地方道	-	30	20	20	20	2	5	5
一般都県道	一般都県道及び指定市の一般市道	30	15	15	15	2	5	5
その他緊急輸送道路	都市計画道路等	30	15	15	15	2	5	5
その他有料道路	市川松戸有料道路等	35	20	20	20	2	5	5
IC・ランプ	-	30	15	15	15	2	5	5
交通規制を行った場合	重点規制区間等	35	25	25	25	5	10	10

(4) 重点規制区間

阪神淡路大地震の経験からも、早期の交通規制が、救出救助活動や交通機能の回復に重要であることがわかっている。交通規制は、緊急交通路全体を規制対象とするが、本シミュレーションにおいては、緊急輸送

道路すべてを規制するケースと警察応援部隊にとって重要と考えられる道路・区間を「重点規制区間」として規制するケースを想定する。今回想定した重点規制区間は、図 - 4 に示すとおりである。

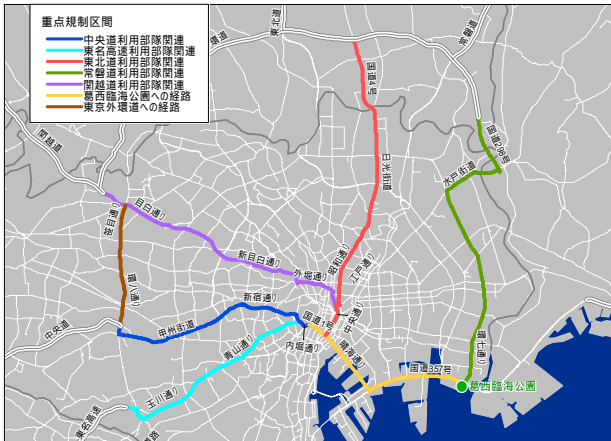


図 - 4 重点規制区間

4. 結果

最も道路被害が大きい震度6強以上の地域における道路の走行速度は、「首都高速道路の利用可・不可」「緊急輸送道路の交通規制」により、表 - 3 に示すように、C1～C6のケースを設定した。その結果、(C3 首都高速道路利用可_交通規制なし)の場合に、図 - 5 のように首都高速道路が多く使われる。一方、(C5 首都高速

表 - 3 震度6強以上の地域の交通規制と走行速度

ケース記号	ケース名	発災時刻	経過日数	高速道路 (Km)	首都高速道路 (Km)	重点規制区間 (Km)	他の緊急輸送道路 (Km)	内容
C1	首都高利用可_全緊急輸送道路を交通規制	午前10時	1日目	40	25	5	5	首都高が利用可能で、かつすべての緊急輸送道路を規制する。最も走行条件がよい。
			2日目			10	10	
			3日目			10	10	
C2	首都高利用可_重点規制区間のみ交通規制	午前10時	1日目	40	25	5	2	首都高が利用可能で、重点規制区間だけを規制する。
			2日目			10	5	
			3日目			10	5	
C3	首都高利用可_交通規制なし	午前10時	1日目	40	25	2	2	首都高が利用可能であるが、一般道の交通規制は行わない。
			2日目			10	10	
			3日目			10	10	
C4	首都高利用不可_全緊急輸送道路を交通規制	午前10時	1日目	40	利用不可	5	5	首都高が利用不可で、すべての緊急輸送道路を規制する。首都高以外はC1と同じ。
			2日目			10	10	
			3日目			10	10	
C5	首都高利用不可_重点規制区間のみ交通規制	午前10時	1日目	40	利用不可	5	2	首都高が利用不可で、重点規制区間だけを規制する。首都高以外はC2と同じ。
			2日目			10	5	
			3日目			10	5	
C6	首都高利用不可_交通規制なし	午前10時	1日目	40	利用不可	2	2	首都高が利用不可で、しかも一般道の交通規制を行わない。最も走行条件が悪い。首都高以外はC3と同じ。
			2日目			5	5	
			3日目			5	5	

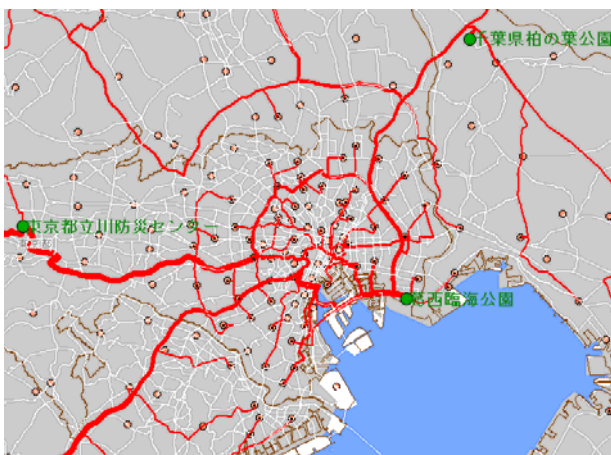


図 - 5 警察応援部隊の経路 (C3_首都高速道路利用可_交通規制なし)

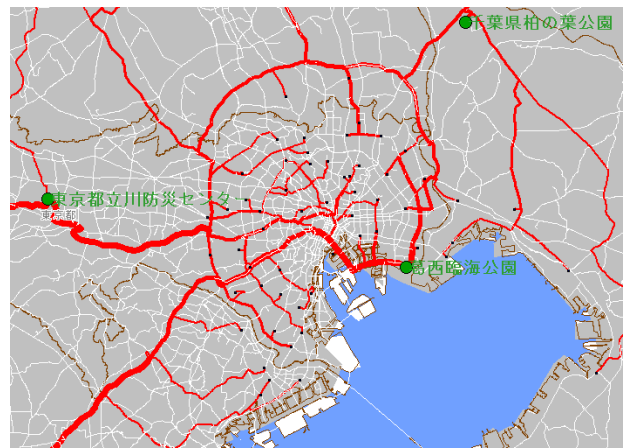


図 - 6 警察応援部隊の経路 (C5_首都高速道路利用不可_重点規制区間のみ交通規制)

道路利用不可_重点規制道路のみ交通規制)の場合には、図 - 6 のように東京外環道が多く利用されることが示された。この場合には、東北道利用部隊が東京外環道を利用して葛西臨海公園に向かっていること、東京都立川防災センターに集結した応援部隊の多くが、環八通りから東京外環道を経由して応援に向かっているためであるといえる。このように、首都高速道路の利用の可否により、経路が大きく異なり、利用できない場合には、東京外環道が大きな役割を果たすことが考えられる。

5. 今後の課題

このような、首都直下地震(東京湾北部地震)発生後の警察応援部隊の展開時間については、一定の条件下で算定することができた。今後は、大規模震災後の道路交通状況をできる限り正確に推定し、展開に係る所要時間をより正確に予測する必要がある。また、警察応援部隊の一部は交通規制を行う交通部隊であることから、被災地の警察本部と連携した警察応援部隊の運用を検討する必要もある。

謝辞：首都直下地震の被害想定データを、再度整理し直していただいた、内閣府(防災担当)の担当者に感謝申し上げます。

参考資料

- 1) 内閣府(防災担当)：首都直下地震の直接的被害想定結果(平成16年12月公表), <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/13/shiryo2-1.pdf>, 2004
- 2) 総務省統計局：平成12年国勢調査, 平成13年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計, http://www.stat.go.jp/data/mesh/k_koumoku.htm,
- 3) 平成11年度国際交通安全学会調査研究報告書(委員長：飯田恭敬)：大規模災害時におけるマイカー交通規制のあり方に関する調査研究, 2000