

# 警戒宣言発令による自動車交通流の変化

—東京江東デルタ地区を例として—

山川 仁\* 秋山 哲男\*

## 要 約

警戒宣言が発令されて以後の交通対策（主として自動車交通）をたてるためには、まず警戒宣言が発令された場合を想定して道路上の自動車交通流がどのように変化するかを知り、その上で道路交通対策をたてることが望ましい。

本研究においてはこの課題、すなわち警戒宣言発令後の自動車交通流が時間経過にともなってどのように変化するかについて計算を試みた。その内容は、まずはじめに計算の方法（主として時間経過を考慮した配分手法）について考え、次に計算のための様々な条件の設定方法についてまとめた。そして、これらに基づいて計算した結果、どの道路も混雑（渋滞あるいは麻痺）し、特に橋が交通混雑の助長要因となっていることもわかった。また混雑継続時間は平常時のピーク継続時間よりはるかに長くなることがわかった。

さらに計算結果から考えられる対策として、交通混雑方向の車線数を有効に（4車のうち3車線を混雑方向）使うことや車線数を拡張すること。その他、防災時に備えた交通規制をドライバーに習慣化させることなどである。

## 1 はじめに

「大規模地震対策特別措置法」<sup>1)</sup>の一部分として地震防災応急対策が定められている。この法律の目的とすることは警戒宣言発令された場合に、地震が発生するまでの間に実施し、地震が発生した場合にその被害を防止、あるいは軽減するための措置として法律に規定されたものである。（大規模地震対策研究会、1979）。

しかしながら警戒宣言が発令された場合に都市内における自動車交通がどのような動きを示すか予想し難い。警視庁では昭和55年9月1日に防災訓練と称して自動車交通に対して「警戒宣言」が発令されたと仮定し、高速道路のインターチェンジは閉鎖され都市内主要道路では車の走行を10分間だけ20キロに規制を実施した。これらの訓練より、白バイやパトカーが先導した低速走行モデル路線では100%ねらいどおり20キロ走行が守られたが、これ以外の路線では守る車と守らない車でバラバラとなり、ほとんどいつものスピードと変わらない道路も多かったという。このように警察の目が届く範囲では守

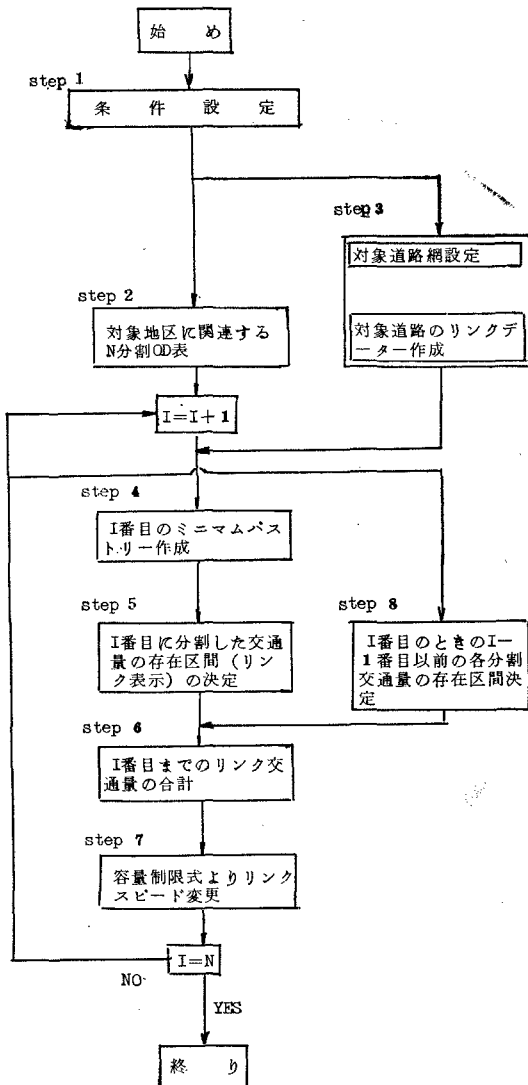
られるが、そうでない路線では守られにくいといった結果を得ている。この訓練は「警戒宣言」発令時にドライバーが守るべき事の宣伝効果及び規制に対するドライバーの反応を知ることができたが、警戒宣言が発令されてから時間の経過にともなって変化する道路交通流については知ることができなかった。<sup>2)</sup>

地震防災応急対策を行なう上で、警戒宣言が発令されて以後の自動車交通が時間の経過にともなってどのように変化するかを知ることが重要な課題である。本研究ではこの課題について計算を行なうが、人の意識に関わる対応行動については従来までの研究成果に依存した。

## 2 時間経過を考慮した交通流推計プロセス

警戒宣言発令後の自動車交通量がどのようになるかを知るためには、時間経過にともなって各々の道路上の自動車交通量がどのように変化するかを推計しなければならない。しかし従来までの道路交通量配分子測手法は一日の道路交通量を各道路別（最小単位はリンク別）に推計する手法であり、経過した時刻別に道路交通量を知る

\* 東京都立大学都市研究センター・工学部



図一 1 交通量推計手法のフローチャート

ことは困難である。そこで時間経過に従って各道路上(リンク別)に存在する自動車交通量を推計する方法を考え図一に示した。

- STEP 1 計算を実行する以前の枠組みを決定する。
- STEP 2 計算対象地区を通過あるいは発着するOD交通量を出発時刻別に分割する。(詳しくは後述するがN分割し、くり返し計算をで示す。(I=1…N))
- STEP 3 交通量配分対象とする道路の各リンクデータ(リンク交通容量, リンクスピード等)を作成し, ミニムパストリー作成

に備える。

- STEP 4 出発地から目的地までの最短経路をSTEP 3のリンク交通容量, リンクスピードを条件として決定したものである。
- STEP 5 STEP 4で得たI番目(I回目のことをいう)のミニムパストリー上にSTEP 2で作成したI番目分割OD交通量が, 出発ゾーンから15分間移動した場合の存在区間(リンク表示)を決定する。
- STEP 6 STEP 5で決定したI番目の分割交通量をSTEP 4で決定したI番目のミニムパストリー上に負荷する。同時に, STEP 8で存在区間を決定した交通量も加える。
- STEP 7 STEP 5と8で存在区間を決定した交通量を合計したもの, すなわちSTEP 6の交通量をもとに容量制限式(交通量が増加すればスピードが下がるといった理論)よりリンクスピードを変更したI+1番目のミニムパストリー作成のためのリンクデータを新たに作成する。

STEP 1から7まで1回終了すると, 再びSTEP 2から5まで同様に進行し, 並行してSTEP 8が行なわれる。

- STEP 8 I番目まで経過したときにI-1番目以前の各分割交通量を, 各々のすでに決定されたミニムパストリー上を15分間移動させた場合の存在区間決定。

そして第2回目以降のSTEP 6ではSTEP 5+STEP 8の合計としてリンク交通量が負荷される。その後STEP 7に移り, I=Nの条件を満たしたら終了する。

この方法は一日の道路交通量配分手法をもとに改良した方法で, 異なるところはSTEP, 5, 6, 8の3箇所である。その相違点については図二に示した。

一日の道路交通量配分はOD交通量の分割を均等に行ない, 各分割OD交通量ともAB間の各ミニムパス上に一律に負荷され, 最終的には図に示した合計したリンク別配分交通量結果を得ることが目的である。(1972, Wolfgang) 時間経過を考慮した交通量配分手法は時刻によって分割された交通量の存在位置が変化することを想定した。その方法は①回目の分割OD交通量が9時に出発し, 15分経過した9時15分にはAB間のI回目のミニムパス上に図二のように先頭と最後部の区間として表現される。次に②回目の分割OD交通量が9時15分に出発し, 同様に15分経過した9時30分にはAB間の②回目のミニムパス上に負荷し, 同時に①回目のミニムパス上に負荷した交通量も15分経過した9時

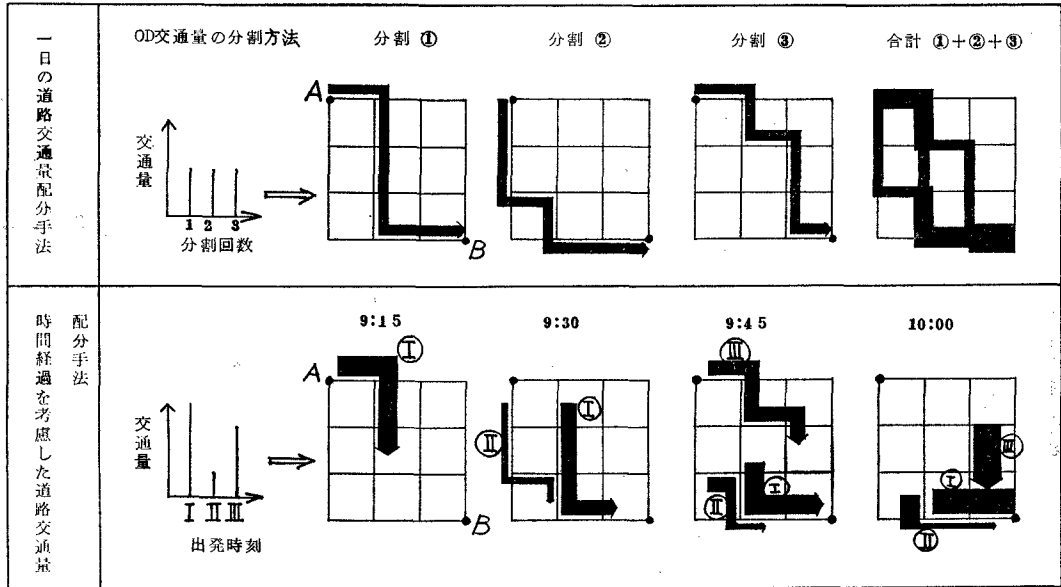


図-2 2つの配分手法の比較

分30を想定し①回目のミニムパス上を移動させる。すなわち9時30分のリンク別交通量は、①、②回目のミニムパス上に載った交通量を合計したものである。以下同様に15分毎に各リンク交通量を求めてゆくことが目的である。

### 3 交通量推計のための条件設定

交通量推計に当てていくつかの条件設定をしなければならない。それは計算のための「計算準備段階での条件設定」と「計算段階での条件設定」の2つに分けられ、以下に述べる。

#### 3-1 計算準備段階での条件設定

計算準備段階での条件設定は図-3で示した、対象地区、対象車輛、対象交通目的、対象道路網等であり以下に説明する。

##### 3-1-1 対象地区の決定

東大都市圏は数十万人を擁する区や市が広域的に連担して形成されており、しかも東京区部(とくに都心3区)との結びつきは強い。都心3区(千代田、中央、港)の昼間従業人口<sup>3)</sup>は夜間人口36万人に対し、その6倍強にものぼる227万人にもふくれ上っている。その差190万人をゆうに越える移動人口が都心3区に集中していることになる。このように広域的に連担した都市であり移動人口が格段に多い東京区部におけるスタディは、災害予防の観点から極めて重要である。そこで計算のため対

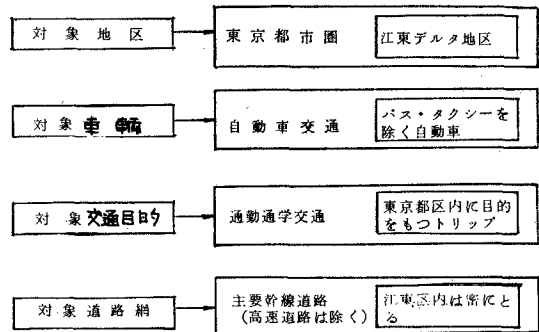


図-3 計算準備段階での条件設定

象地区を東京区部に定め、詳細に検討する地区を江東デルタ地区とした。

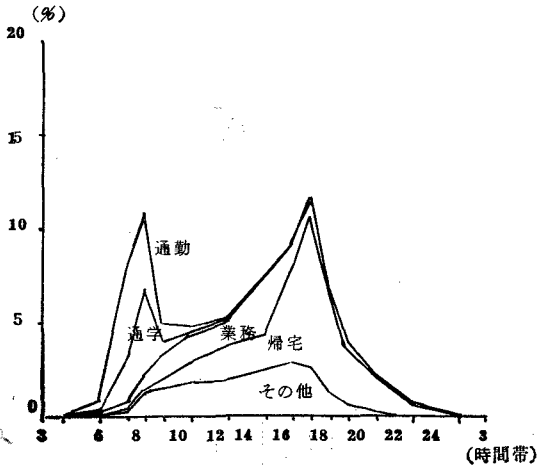
##### 3-1-2 対象交通目的の決定

東京全域の交通量は図-4に示すが朝夕に大きなピークが2度あり、朝のピーク(午前8-9時)では通勤、通学目的が極めて高く78%も占め、夕方のピーク(17-18時)では帰宅が70%を占めている。また都心3区ではこの傾向が一層強くなる。(東京都市圏交通計画委員会, 1980)

このように通勤・通学交通は他の交通目的に比べその交通量も多く短時間に集中し、業務交通のように分散せず扱いやすいことなどの理由で通勤・通学交通とした。

##### 3-1-3 対象車輛の決定

パーソントリップ調査においてオートバイは徒歩と合



図一 4 東京都全域の時刻別目的別変交通量  
資料 東京都市圏の人の動き (昭和53年)

せて集計されているので省略した。またバス・タクシーは通勤・通学交通を目的とした場合、駅と住宅といった端末交通が大部分であることやその台数も少ないこと、扱いが比較的むずかしいことなどで割愛した。

通勤目的で使われている自動車は図一5に示すが、東京市郡部で24%、東京区部で13%、東京都市圏では25%と郊外へ行けば行くほど自動車利用が高い。また、通勤交通の平均所要時間<sup>4)</sup>は約40分、自動車については多少のびて40~60分の間であろう。(東京都市圏交通計画委員会, 1980)

3・1・4 対象道路網の決定

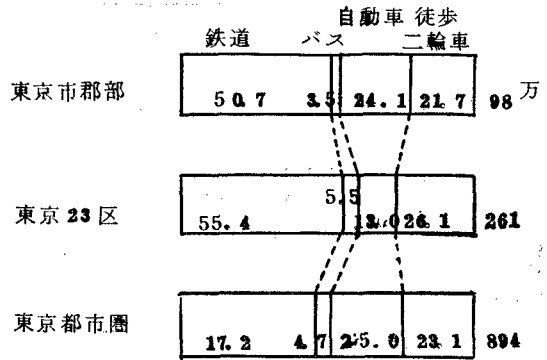
高速道路網は警戒宣言が発令されると流入禁止になることで、今回のネットワークから除外する。また対象道路は2車線以上の幹線道路とし、江東デルタ地区は密にとり、その他の地区は江東デルタ地区を離れるに従って粗にとった。図一10は東京都市内の対象としたネットワークの一部を示したものである。

3-2 計算段階での対応行動に関する条件設定

計算段階での人々の対応行動に関する条件設定で、警戒宣言情報の条件設定、警戒宣言入手後の住民の対応行動の条件設定に分けられ、以下に説明する。(表一1)

3・2・1 警戒宣言情報に関する条件設定

地震予知に関する公的機関からの情報は観測に異常がみられた場合に判定会招集情報、その結果地震が発生するおそれがあると判定された場合に内閣総理大臣から出される地震予知情報と警戒宣言が発令される。そして警戒宣言が発令されて以後、地震が発生しないと判定された場合に警戒宣言が解除される。



図一 5 各地域から発生する通勤目的の交通で使われる代表交通手段の構成比  
資料 東京都市圏の人の動き (昭和53年)

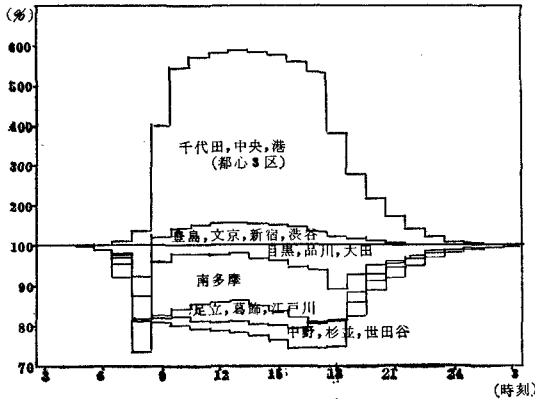
表一 1 計算段階での条件設定

警戒宣言情報に関する条件設定	警戒宣言発令時刻	午前9時
	地震発生予知時刻	数時間以内に発生
警戒宣言入手後の住民の対応行動	警戒宣言入手後の交通目的	すべて帰宅トリップ
	警戒宣言入手後の手段選択	全く変更しない
	警戒宣言入手後の帰宅開始時刻	1時間以内に全員行動開始
計算実行段階の条件設定	交通規制	平常時と全く同じ
	新OD表	移動中と移動済を対象とする
	分割新OD表	15分毎に4分割とする

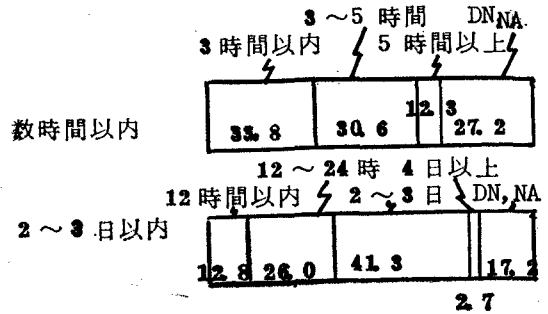
ここではとくに人の行動を大きく左右する地震発生予知時刻、すなわち「いつ地震が発生するか」ということと、地震が発生するまでの余裕時間、すなわち「何時間あるいは何日後に地震が発生するか」といった2点の重要な条件設定について述べる。

①警戒宣言発令時刻

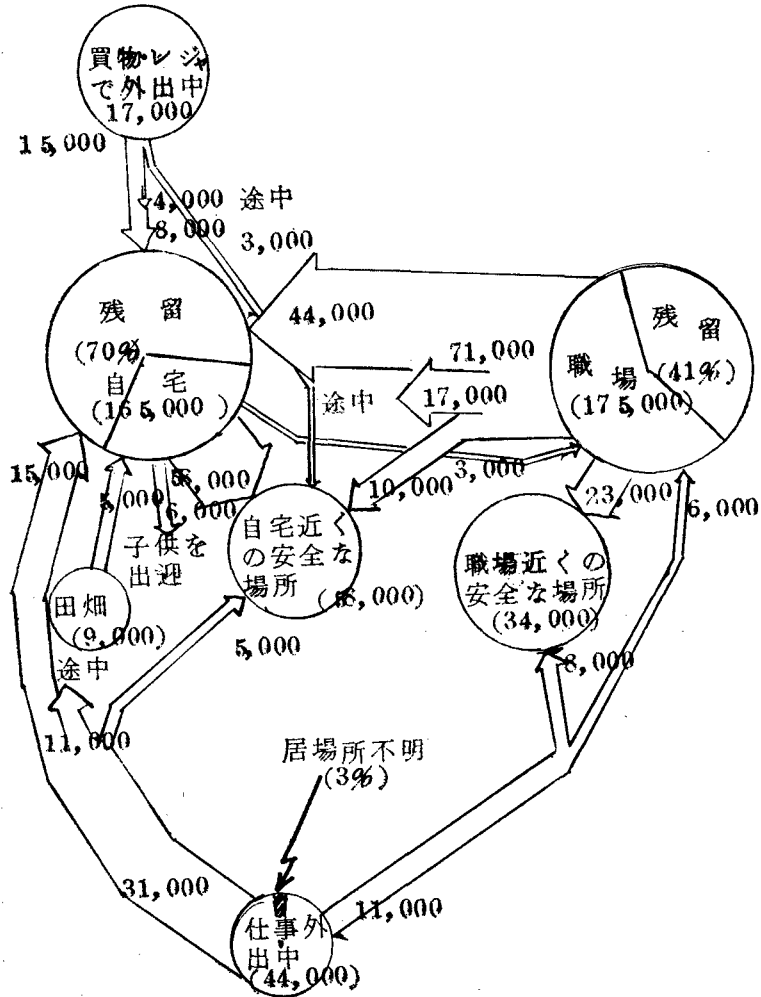
警戒宣言発令時刻の決定は最も危険な状態を想定したい。警戒宣言が発令された場合、交通上からみて最も安全な状態とは人の移動が極めて少なくかつ人口の局所的集中が少ない時間帯である。逆に危険な状態とは人が局所的に集中し、かつ移動中の人口が極めて多い場合であろう。昼間時の人の移動の多い時刻は図一6から、夜間人口と昼間人口の差が急に増減する朝夕のラッシュ時で、朝の場合移動が激しい午前8~9時30分頃までである。また前掲の図一4から通勤・通学交通が終ろうとし



図一六 時刻別滞留人口 (対夜間人口比)  
資料 東京都市圏の人の動き (昭和53年)



図一七 地震発生子知時刻に関する住民の受けとめ方  
資料 警戒宣言時の交通対策読本 (1980)



図一八 地震予知情報に接してから30分後の主な居場所予想 (静岡・清水)  
資料 科学技術庁 (1980)

ている時刻は概ね午前9時頃、業務交通の発生交通量が多くなり始める時間帯は9時頃である。以上の理由から警戒宣言発令時刻は午前9時とした。(東京都市圏交通計画委員会, 1980)

②地震発生子知時刻

地震発生までの余裕時間の決め方は観測技術の問題から直前予知の場合「数時間以内」とか「2~3日以内」といった幅をもった出され方となるために、人々の対応行動もまちまちとなる。<sup>5)</sup> 静岡県のアナケート調査結果によれば図-7に示すように「数時間以内」という警戒宣言文に対しては、5時間以内と受けとった人が64%も占め、人々の反応は「数時間」とは5時間以内と考えてもよい。また「2~3日以内」については、2~3日と言葉どりに受けとる人が約4割、それより短い時間と考える人は約4割と、概ね2~3日より以前に発生すると受けとる人が大半である。(静岡県, 1980)

ここで余裕時間の想定であるが、人の行動は一日を単位とした行動をとっている場合が大部分であり、危険な状況はごく短時間のうちに移動交通が発生した場合である。したがって余裕時間は危険な状況が発生しやすい数時間(5時間)以内と設定する。

3・2・2 警戒宣言入手後の住民の対応行動

警戒宣言を知ってから「人がどのように対応するか」ということは、情報の入手場所、入手方法、個人の受けとめ方等によってもことなる。警戒宣言情報を知って以後、人の主な行動を整理すると、

④情報の確認——テレビ・ラジオに注意する。市役所警察署等へ電話で問い合わせる。

⑤家族・会社との連絡——会社・学校・幼稚園等に電話で連絡

⑥火災の予防——火の始末、ガスの元栓を締める

⑦避難準備——食料・飲料水の確保、貴重品等の持出しの準備

⑧家族との接触——家に帰る、外に出て家族を迎えに行く(幼稚園など)

⑨避難行動——安全な場所に避難する

などであり、これらの行動が短時間に集中することにより混乱やパニックの発生が予想されるものである。

⑩警戒宣言入手後の交通目的

科学技術庁のレポート<sup>6)</sup>より地震予知情報に接してから30分後の居場所予想から人々の行動をまとめたものが図-8である。各居場所別にみると自宅に向う人が圧倒的に多く、自宅に居る人は残留が7割、次いで自宅近くの避難場所に向う人である。(科学技術庁, 1980)

以上の調査結果を参照し、出勤・登校を目的とする交通が警戒宣言発令によりすべて帰宅行動するものとし、これを計算対象とした。

⑪警戒宣言入手後の交通手段

前掲と同様の科学技術庁のアナケート調査結果(表-2)より、地震予知情報が出された場合の帰宅手段は自動車に関する限り、ふだんと直前予知が出された時と、手段変更は極めて少ないことがわかる。したがって交通手段の変更はないものとする。

表-2 地震予知情報が出された場合の帰宅手段  
—ふだんの通勤通学手段との比較—

(単位 %)

交通手段	地域 場合	静岡市		清水市		袋井市		松崎市	
		ふだん	直前予知	ふだん	直前予知	ふだん	直前予知	ふだん	直前予知
徒歩のみ		10	23	11	21	9	24	28	49
自動車・オートバイのみ		28	20	23	22	20	16	10	7
マイカーやタクシーなど		41	41	43	40	55	49	39	38
バス		16	8	8	4	7	6	12	4
電車または列車		4	4	12	7	8	1	1	1
その他		1	1	2	0	2	0	10	1
不明		0	5	0	6	0	6	0	1

(注) 「ふだん」=ふだんの主な通勤通学手段

「直前予知」=地震予知情報が出された場合の帰宅手段

資料 (科学技術庁, 1970)

3・2・3 計算の実行段階での条件設定

①新OD表作成

東京50km 圏パーソントリップ調査（昭和43年）より交通目的は通勤・通学とし、代表交通手段が自家用車であるOD表を集計した。（東京都市郡交通計画委員会、1971）この場合の集計単位は江東区内はゾーンを小さくとり、江東区から離れるにしたがってゾーンを大きくとることにした。ここで集計されたOD表は、自宅から勤務先・学校等へ向う交通量であり、警戒宣言が発令されて以後交通目的を変更し、勤務先・学校あるいは移動途中の場所を新たな発地として、すべて自宅を着地とする交通、すなわち新OD表を作成した。住民が警戒宣言を受けてから全員が帰宅行動を開始するまでの所要時間は1時間とした。また図一6より都心3区に午前9時までに最大滞留人口の7割までが存在し、その他午前9時には1割が自宅に居ることと仮定すると自宅残留が1割、移動中が2割、移動済が7割となる。ここで新OD表作成に当っては移動中と移動済だけで自宅残留を除いた。移動中の交通量をOD表に変換する方法は、OD間の代表的ルートを設定し、そのルートが通過するゾーンの通過距離に応じて仮想的着ゾーンとして比例配分し新OD表はこれを新たな発地として作成したものである。

②帰宅開始時刻と分割OD表

警戒宣言発令時刻は午前9時、地震予知時刻までの余裕時間は数時間（4～5時間）以内、ドライバー全員が帰宅を開始する時刻は警戒宣言発令後の1時間以内、すなわち午前10時までとする。この1時間の間にすべての帰宅トリップが開始されるが、各々15分毎に4回出発させる。その割合を示したものが表一3である。

③自動車利用トリップの自家用車利用台数の変換

浦和駅周辺の駐車場に於いて調査した結果、一台当りの平均乗車人員は1.4人であった。他に通勤・通学交通の一台当りの平均乗車人員が見当らないので浦和のデータを止むなく用いることにした。

表一 3 表の帰宅開始時刻別分割

帰宅開始時刻	時刻別交通量 (%)	
	構成比	累積
午前 9:00	27	27
" 9:15	54	81
" 9:30	14	95
" 9:45	5	100

4 警戒宣言発令後の自動車交通の変化

4-1 都区内からの避難車輛の方向別分布交通量

警戒宣言発令後に④都区内に通勤・通学の目的地をもつ⑤自家用自動車が⑥1時間以内に⑦自宅へ避難すると仮定した場合の分布交通量を図一9に示した。但し自家用自動車を利用するトリップを1台当り1.4人とした。

この図から東京多摩地区方向が最も多く35,000台、次に埼玉、神奈川、千葉方向とつづき、茨城方向は最も少ない。今回スタディした江東地区に関りをもつ自動車台数は、千葉方向と茨城方向の合計3万台である。

4-2 幹線道路上の避難車輛の断面交通量と速度の変化

江東デルタ地区に於て避難車輛を時刻別、リンク方向別に交通量の集中台数を求めたもので、その例としたリンクは図一10の矢印(→)で示した6地点である。

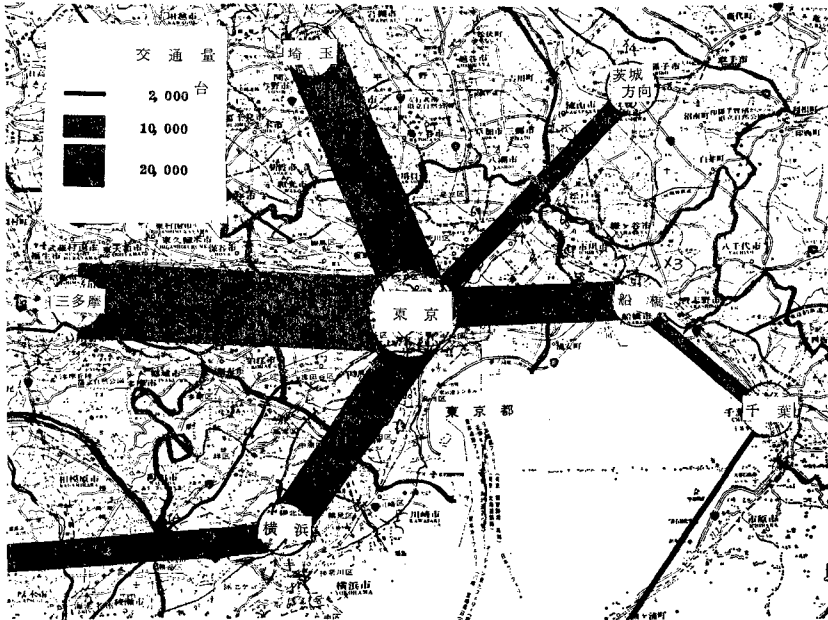
対象としたのは、「東京から千葉・茨城方向」、「千葉・茨城方向から東京方向」、「その他の方向」の3方向の代表的なリンクを各々2リンクづつとした。

4・2・1 リンク交通量

リンクの断面交通量は I = 9:00~9:30, II = 9:30~10:00 III = 10:00~10:30, 等30分間づつの3時点とその「平均」 $A = (I + II + III) / 3$ を図一11に表わした。平常時におけるピーク時間帯の最大断面交通量は警視庁の昭和48年の交通量調査より求め、破線として図に表わした。

この結果、「東京から千葉・茨城方向」の断面交通量は最も多く、午前・午後のピーク（警視庁の昭和48年度の交通量調査より）時以上の交通量となる場合が多い。しかし避難目的地となる反対の方向（千葉・茨城から東京方向）は、午前・午後のピーク時より交通量が上まわるのはまれである。また避難方向（東京から千葉・茨城方向）とは直接関係ないが、場合によって避難経路として使われやすい「その他の方向」は午前・午後のピーク時交通量を上まわるリンクとそうでないリンクが混在する。

以上のことをまとめると、「東京から千葉・茨城方向」への避難方向に向いているリンクほど交通混雑が激しく、方向が避難方向と反対方向に近いほど交通量が減少する傾向がある。



図一 9 自宅への避難車輛の分布交通量

4・2・2 リンクスピード

リンクスピードは交通幅員、交通量の関係が決まってくるものであるが、初期値の最大リンクスピードは35km/時とした。そのため計算結果は35km/時以上にはならない。

前述のリンク交通量と同様に各時間帯別のリンクスピードは図一11に示してある。これより、リンクスピードは交通量の多少に関わらず交通渋滞や交通麻痺(時速1km/時=250m/15分)的状況がどのリンクをとり上げても1~2度発生している。このことは交通量の短時間

集中の激しさを示し、どのリンクでも一度は交通渋滞や交通麻痺現象が顕在化することが予想されるのである。

4-3 橋の混雑

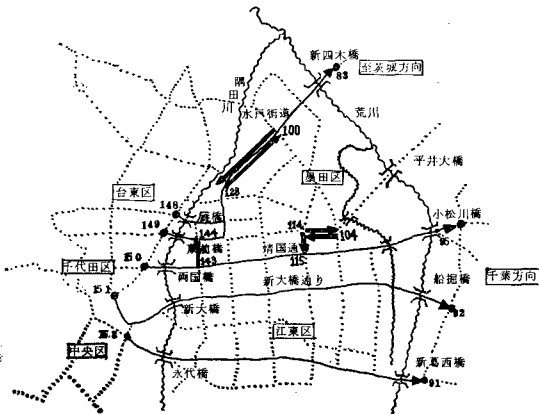
東京から千葉方向へ向う交通が橋でどの程度混雑するかをみようとしたものである。対象とした橋は、荒川に架設された小松川橋、平井大橋、新葛西橋の三箇所である。この三箇所の各橋の通過希望台数と残留台数について表わしたものが図一12である。その際の条件として、橋の通過交通容量を配分単位時間15分に対して500台と仮定した。

橋に集中する交通量は、どの橋でもある一時期(15分)に交通容量をはるかに越える2,400~3,700台も集中している。この15分間に集中した避難車輛の渋滞(残留)が解決されるまで1~2時間を要する。以上から橋の混雑はかなり激しいものと考えられよう。

また交通量配分の計算方法は最短経路を15分経過毎に決定し、各自動車交通が最短経路上を走行しより早く目的地へ到着するシステムとして作られているので、計算上よりは実際の方が混雑が激しくなると考えられる。

4-4 江東デルタ地区内の通過所要時間

東京方向から江東区内を通過し、茨城・千葉方向へ向う交通量の所要時間について検討してみた。その対象ルートは図一10に示したもので隅田川架設の各橋から荒川架設の各橋へ向う5ルートである。各地点間の距離は、



図一10 江東デルタ地区を中心とした道路ネットワーク



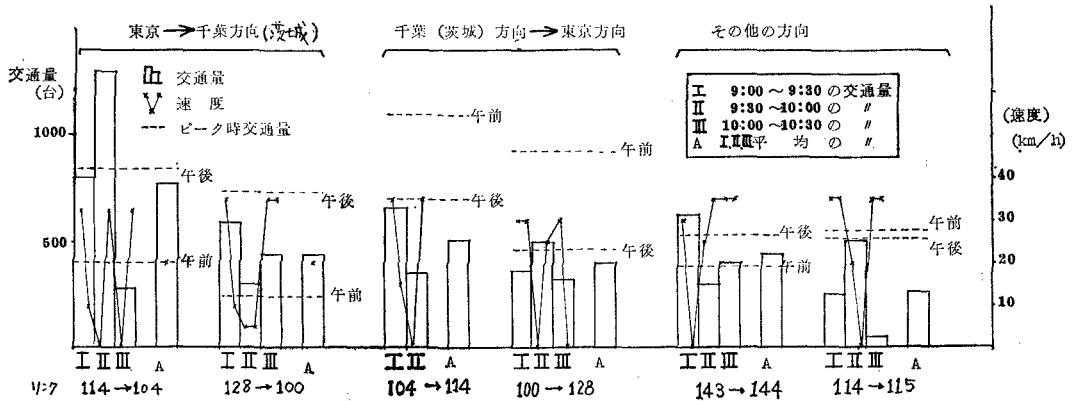


図-11 代表的なリンクの交通量及びリンクスピード

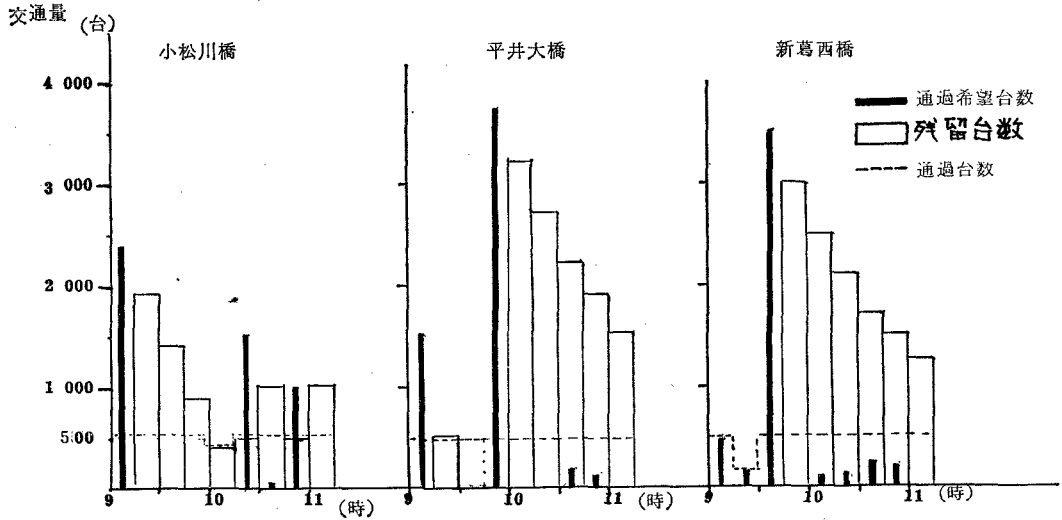


図-12 橋の通過希望台数と残留台数

6.8~8.8キロであり、その所要時間は時速35kmとしてスムーズに走行するとした場合12~15分程度である。

所要時間の計算結果については図-13に示してあり、新四木橋方向の2ルート(各々6.8, 6.7キロ)が20~40分の所要時間である。そのうち待ち時間の占める割合は32~75%で、5割以上の待ち時間がほとんどである。また小松川橋、船堀橋、新葛西橋等千葉方向の3ルート(7.8~8.8キロ)の所要時間は一時期(単位時間=15分)に避難交通量が大量に集中するため、極端に長くなる場合が多く最大所要時間が各々、68分、116分、108分である。そのうち待ち時間の占める割合は76~85%にもものぼる。その他この3ルートとも所要時間が空白となっている場合があるが、その理由は前回までの計算で交通量が集中し過ぎたために、次の回のミニマムパストリーとして計算上選択されなかったからである。

以上のことより江東デルタ地区内の所要時間は交通量が短時間に集中するために待ち時間が非常に長くなることが予想される。

## 5 おわりに

### 5-1 結果の要約

警戒宣言発令後の交通対策をたてるためには、警戒宣言発令後の自動車交通がどの様に変化するかを知ることが最大の課題である。本研究ではこの課題、すなわち警戒宣言発令後の自動車交通流の変化について、様々な仮定を置いて計算を行なった。したがってこの結果もある条件の範囲で成り立つもので、信頼度もそれほど大きくないが、ここから得た結論を以下の5点に要約した。

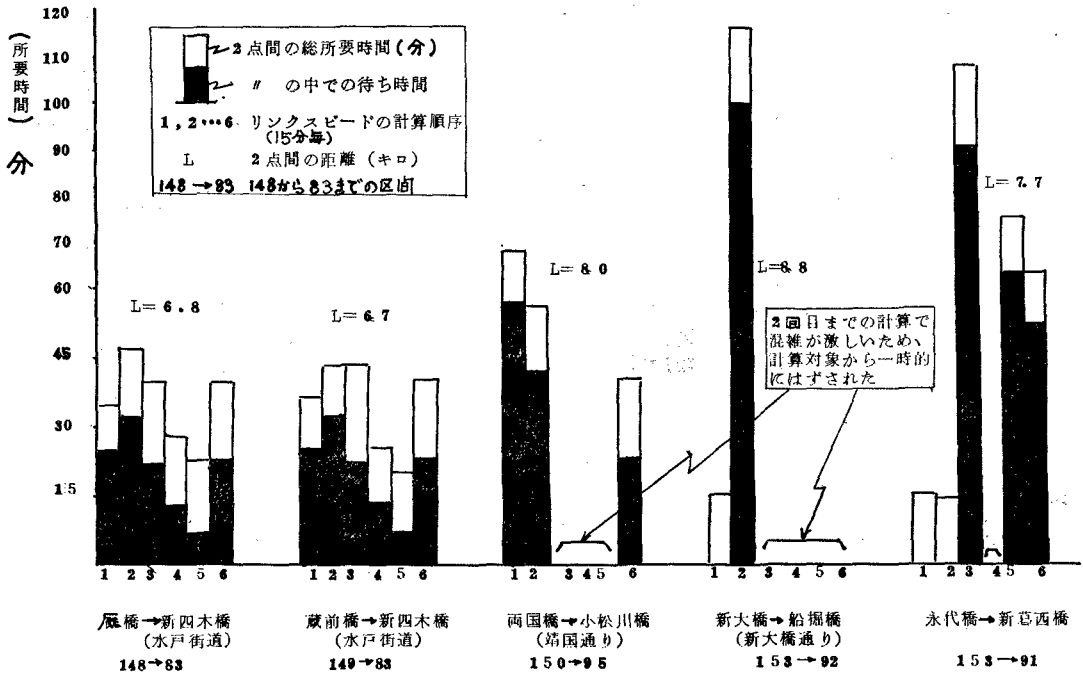


図-13 江東デルタ地区内通過の所要時間

- ①江東区内のリンク交通量はそのリンクの方向別にみると東京から千葉方向に向けたリンクが最も交通混雑が激しく、それ以外の方向は多少混雑が少ない。
- ②リンクスピードについては、どのリンクでも一度は交通渋滞や交通麻痺の現象が顕在化する。
- ③橋の周辺や道路の混雑は通行待ちの集中車輛が周辺道路に滞留し、その他の道路より混雑が激しくなる。
- ④道路の混雑はどの地点でも生ずるが、混雑継続時間は平常時のピーク継続時間よりはるかに長くなる。
- ⑤江東デルタ地区内を通過する所要時間は平常時より大幅に長くなり、橋がネックとなるケースが多い。

5-2 計算上の問題点と今後の課題

計算上の仮定については既存資料の範囲にとどめたこと、計算実行段階における入力条件の設定についても不確定要素が多く妥当な決定方法が見い出せなかったこと、などが主たる問題点である。

まず条件設定の問題として、

- ①交通目的を通勤・通学交通に限定したこと、またこの目的のうちバス・タクシーを除外したことで、計算の結果より以上に実際の交通は混雑すると予想される。
- ②警戒宣言の発令時刻、地震予知時刻までの余裕時間、ドライバーの対応行動（警戒宣言発令後の目的や手段の変更）など様々な条件設定の組合せ、すなわち何通りのケースについて計算することが望ましいが、ひ

とつの計算ケースにとどまったこと、などがあげられる。

また計算上の仮定やデータ作成上の問題点として、

- ③データ上の制約として時刻変動を考慮した交通量のデータを得ることができず、やむをえず一日を単位としたOD交通量を用いて特定時間のOD表を作成した。
- ④計算上の自動車のリンクスピードを35km/kとした。しかし交差点の待ち時間が考慮されないために実際よりは所要時間が短く計算されること、などである。

5-3 計算結果から考えられる対策

計算結果より道路や橋の混雑が激しく、その混雑緩和の対策として、

- ①もし交通事故や車の置き去り等が発生した場合に備えて特に混雑が激しい橋周辺の道路沿いに待避所等を設ける。
- ②橋の混雑する方向の車線数を増やし、待ち時間を少なくする。その具体的方法として4車線道路は混雑方向を3車線とし、2車線道路は車線数の拡張を図ることが望ましい。

などが考えられる。

その他ドライバーの訓練として、

- ③平常時に防災時に備えた訓練を実施すること。その例として、朝夕のピーク時に交通規制の方策（例えば車

線数を混雑方向に多くとることなど)を適用し、ドライバーに習慣化させる。

謝辞——最後に本論文の配分計算の部分に関しては、54年度卒業生椿祐司氏の協力によるところが大であり感謝の意を表するものである。

#### 注

- 1) 大規模地震対策特別措置法の法律七十三号(昭和五十三年)の第一項に基づき地震防災強化地域が指定された。その強化地域内に於て地震防災応急対策が定められている。強化地域の指定に当っては、予め地震防災に関して対象地域住民の理解と協力を得るよう努めるとともに、当該地域の効果的な地震予知を推進するため、観測・測定の強化、資料の統一的管理等、その体制の整備に努めることとしている。
- 2) 1980年9月1日日本経済新聞夕刊2版の「残暑の中央上最大の作戦——防災の日総合訓練」より。
- 3) 昭和50年「国勢調査」より
- 4) 「東京都市圏の人の動き」、昭和53年の調査結果より
- 5) 「警戒宣言時の交通対策読本」より

- 6) 「東海地域における地震予知に関する情報システムについての調査報告書」より
- 7) 「昭和46年度東京50km圏総合交通体系調査報告書——資料集計編Ⅲ—2」より

#### 文献一覽

##### 科学技術庁

1980 『東海地域における地震予知に関する情報システムについての調査報告書』

##### 静岡県

1980 『警戒宣言時の交通対策読本』

##### 大規模地震対策研究会

1979 『詳解——大規模地震対策特別措置法』

##### 東京都市圏交通計画委員会

1980 『東京都市圏の人の動き』

##### 東京都市郡交通計画委員会

1971 『昭和46年度東京50km圏総合都市交通体系調査報告書』

##### Wolfgang S. Homburger

1972 Traffic Estimation Computer Programs For Educational Purposes—4th Edition

## CHANGE OF TRAFFIC FLOW AFTER DECLARATION OF EARTHQUAKE ALARM

Hitoshi Yamakawa\* and Tetsuo Akiyama\*

*Comprehensive Urban Studies*, No. 11, 1980, pp. 67—77

In order to control road traffic after declaration of an earthquake alarm, it is preferable to know the effects of such a warning in regards to in advance.

In this paper, we tried to predict changes in traffic flow patterns from the time the alarm is given. Using traffic simulation models simulated traffic conditions in the various hypothesis were applied to predicted conditions. KOTO delta area clearly showed that all roads became congested, especially over bridges that connect the KOTO delta area with the surrounding areas. Congestion time is much longer than during usual peak hour traffic.

\* Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University