

# 土 木 研 究 所 資 料

既往地震における震後の交通確保に関する調査

昭和57年7月

建設省土木研究所  
地震防災部 耐震研究室

Copyright © 56年度 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

## ま え が き

道路は、地震後の救援・復旧等のための交通路として、重要な機能を担っており、地震後に発生する交通需要に見合った機能を確保することが必要である。このため、地震後の各段階においてとるべき復旧戦略、および地震後の交通を考慮した道路網強化方策を検討することが一つの重要な課題となっている。

本報告では、この問題を取り上げ、既往の被害地震における被害事例・復旧事例を吟味し、震後の交通機能回復過程モデルの骨組を検討した結果を報告する。

昭和57年7月

地震防災部耐震研究室

室 長 岩 崎 敏 男

研究員 中 島 威 夫

後 藤 勝 志

# 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| ま え が き                    |    |
| 1 既往地震における道路被害の特性          | 1  |
| 2 地震後の交通規制                 | 4  |
| 2.1 事例の整理                  | 4  |
| 2.2 被害別の復旧時間と交通規制          | 14 |
| 3 地震後の発生交通                 | 17 |
| 3.1 事例の整理                  | 17 |
| 3.2 宮城県沖地震における震後の交通量の変化    | 19 |
| 3.3 地震被害の差による発生交通の特徴       | 39 |
| 4 被災後復旧過程のモデル化             | 42 |
| 4.1 震後過程の描出                | 42 |
| 4.1.1 既存の研究事例における震後過程の段階区分 | 42 |
| 4.1.2 震後過程の設定              | 45 |
| 4.1.3 震後過程における必需機能         | 45 |
| 4.2 震後過程と交通需要              | 48 |
| 4.2.1 交通に着目した必需機能          | 48 |
| 4.2.2 交通機能からみた震後過程         | 49 |
| 4.2.3 生活物資関連の交通需要          | 50 |
| 4.2.4 復旧活動関連の交通需要          | 51 |
| 4.2.5 震後過程と発生・集中交通需要       | 52 |
| 4.3 ま と め                  | 54 |
| 5 ま と め                    | 57 |
| 参考文献                       | 57 |
| 付属資料                       | 58 |

## 1. 既往地震における道路被害の特性

大規模な地震が発生した場合、交通施設の被害に伴う交通規制、救援復旧活動、被災地における経済活動の低下等によって地震後の交通需要が変化すると考えられ、その状況に応じた交通確保対策が必要になる。このような震後の交通需要を検討する前に、ここでは過去の地震によって交通施設がどのように被害を受けたかについて整理を行った。

近年の地震の中でマグニチュード7以上の規模を持ち、交通施設に多大の被害を与えた例として

- ① 新潟地震
- ② 十勝沖地震
- ③ 伊豆大島近海地震
- ④ 宮城県沖地震

を取り上げ、道路施設の物的被害の状況を整理したものが、表1.1である。これらの被害事例に加え、過去の被災経験はないが、交通阻害要因となる可能性があるものも含め、整理したものが表1.2である。

表1.2 交通機能を阻害すると考えられる要因

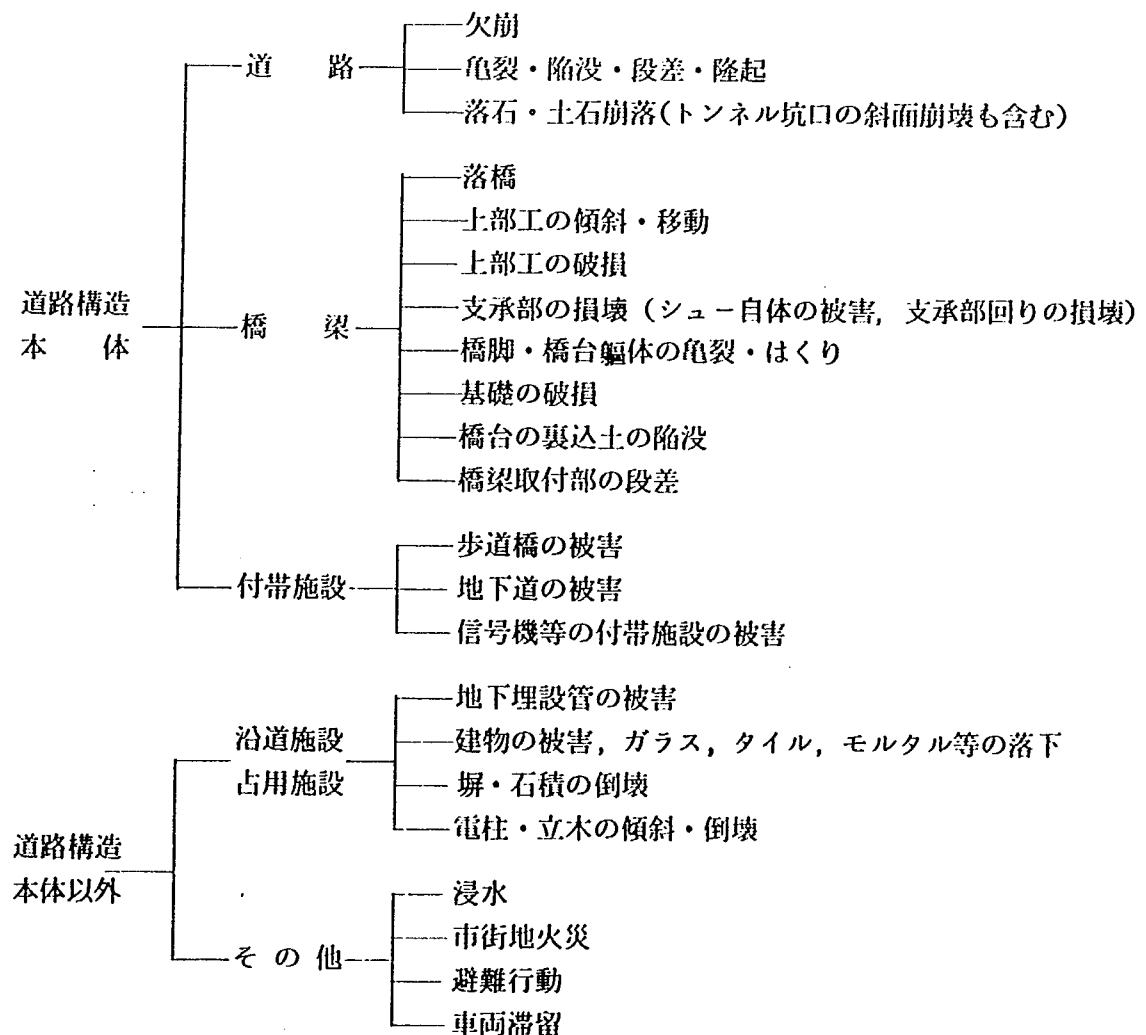


表1.1 過去の地震における交通施設被害状況

| 項目    | 地震名          | 新潟地震                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 十勝沖地震                                                                                                                                              | 伊豆大島近海地震                                                                                                                                                                                                             | 宮城県沖地震                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 発生日時  |              | 1964.6.16 1:02PM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1968.5.16 9:49AM                                                                                                                                   | 1978.1.14 12:24PM                                                                                                                                                                                                    | 1978.6.12 5:14PM                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 震源・規模 |              | 新潟県粟島南方2~3km<br>深さ40km<br>M=7.5 新潟 震度5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 八戸市東方170km<br>深さ40km<br>M=7.9 青森 震度5                                                                                                               | 伊豆大島近海<br>深さ0m<br>M=7.0 大島 震度5                                                                                                                                                                                       | 金華山東方60km<br>深さ40km<br>M=7.4 仙台 震度5                                                                                                                                                                                                                                             |
| 道     | 路            | <ul style="list-style-type: none"> <li>新潟市内の軟弱地盤地域を通過する地区においての被害大</li> <li>市内で水平・縦断方向に線形がゆがめられる</li> <li>国道と防の兼用部分では道路中央部に巾1m以上、深さ2m以上の縦断き裂が生じた</li> <li>アスファルト舗装 <ul style="list-style-type: none"> <li>大きな亀裂</li> <li>陥没・隆起</li> <li>路床土が露出</li> </ul> </li> <li>コンクリート舗装 <ul style="list-style-type: none"> <li>陥没・隆起による段ちがい、目地部分の分離</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>大部分は盛土の破壊</li> <li>盛土部分に著しい被害を受けたのは、盛土材料が比較的粒度が揃っている火山灰質の土を用いたことに加え、地震の2日前から100mm~200mmの降雨があったため</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>伊豆大島は、地形上の制約から山岳道路が多く、被害のほとんどは崩土・落石である。</li> <li>国道135号線、主要地方道修善寺下田線を中心に国道道10路線に大きな被害が発生</li> <li>河津町・東伊豆町は表層活動型の斜面崩壊及び海蝕崖の斜面崩壊が多発した。</li> <li>西伊豆町は断層の影響による被害が発生。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>盛土部分で路面沈下・法面崩壊が多い。</li> <li>仙台市東部地域は泥岩層を含む湿地帯で建築物に多数の被害を与えたが、道路被害はほとんど無。</li> <li>橋梁など構造物の前後の路面沈下により段差を生じ、被災直後の交通に障害を与えた。</li> <li>宮城県内の道路に設置されている信号機全数1,006機のうち74%の744機が被害を受け、機能障害を生じた。この主な原因は停電によるものである。翌日の午前9時までに94%が回復した。</li> </ul> |
| 橋     | 梁<br>(含：鉄道橋) | <ul style="list-style-type: none"> <li>新潟駅東跨線橋—橋長26m単径間の合成けた橋、両側の橋脚が開いて可動端側が落下。</li> <li>八千代橋—全長307.4m鋼板けた橋、左岸側橋脚が前方にすべり、橋脚が折れ、落橋寸前。</li> <li>昭和大橋—全長306.4m合成単純けた橋、左から第3.4.5.6.7の5径間落橋。</li> <li>万代橋—全長307mRCアーチ橋、左岸側橋台は1.2m沈下</li> <li>信濃川橋—支間20m左岸第1径間のみ被害。</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>小笠原高架橋（鉄道）が被害をうける。地盤がきわめて軟弱なピートで地盤のすべり破壊による。</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁被害は軽微であった。</li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート橋、鋼橋に多くの被害をうけた。</li> <li>橋脚、橋台軀体の亀裂が多発</li> <li>支承部の被害が顕著</li> </ul>                                                                                                                                                               |

## 1) 道路構造本体

### ① 道 路

軟弱地盤・盛土部分においては、路面亀裂・路面沈下・法面崩壊などの被害がみられ、自然斜面、切土部分においては斜面崩壊、落石などの被害がみられる。また砂地盤の流動化現象による堤体流出の被害も発生している。

アスファルト舗装の場合は、大きな亀裂、陥没、隆起等による路床の土の露出がみられ、一方コンクリート舗装の場合には、陥没・隆起等による目地違い、目地部分の分離等が生じている。

### ② 橋 梁

橋梁の被害は、橋脚・橋台躯体の亀裂、橋脚を支える地盤部の変動・すべり・破壊等による橋脚のずれ・傾斜・沈下、落橋、支承部の損壊、取付部の段差が多くみられる。これに対し上部工の被害は少ない。

### ③ 付帯施設

付帯施設には交通信号機・ガードレール・交通標識・歩道橋・地下道などがあるが、物的被害により、交通機能に障害を及ぼした事例は見当たらない。

宮城県沖地震では電力停止による信号機能停止の例が報告されている。

## 2) 道路構造本体以外

### ① 沿道施設・占用施設

宮城県沖地震では、水道管被害・ガス漏れ・屋根瓦の落下・民家のブロック塀の崩壊による道路交通障害が報告されている。(表1.3)

### ② そ の 他

新潟地震では津波による浸水被害が報告されている。

表 1.3 沿道施設等の被害件数 (宮城県沖地震)

| 地震名        | 施設種別        | 建築物               | 煙突            | 電柱              | 立木            | 危険物           | 地下埋設物           | 落下物          | ブ門<br>ロック<br>塀柱   | 合計           |
|------------|-------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|-------------------|--------------|
|            |             | 件数                |               |                 |               |               |                 |              |                   |              |
| 宮城県<br>沖地震 | 件数          | 50,786<br>(63.4%) | 27<br>(0.03%) | 2,925<br>(3.7%) | 22<br>(0.03%) | 52<br>(0.06%) | 4,345<br>(5.4%) | —<br>(確認できず) | 21,792<br>(27.2%) | (100%)       |
|            | 交通に支障を生じた件数 | 13<br>(20%)       | 2<br>(3.0%)   | 0               | 1<br>(1.5%)   | 3<br>(4.6%)   | 3<br>(4.6%)     | 1<br>(1.5%)  | 10<br>(15.3%)     | 33<br>(100%) |

## 2. 地震後の交通規制

### 2.1 事例の整理

道路および道路付属施設の被害によって交通機能障害が生じた場合、交通規制がとられる。本章では、新潟地震・伊豆大島近海地震・宮城県沖地震の事例を参考にして、どのような交通規制が実施されたかを整理した。

#### 1) 新潟地震

新潟市の東西(信濃川の左岸・右岸)を結ぶ幹線道路に万代橋・八千代橋・昭和大橋・帝石橋の4橋があるが(図2.1)、昭和大橋は落橋のため交通不能になり、また万代橋・八千代橋の両橋は取付道路が陥没あるいは橋桁に亀裂が生じたため、歩行者・自転車以外は一時的に通行が禁止された。四橋のうち市の中心部から約15 km 上流にある帝石橋だけが被災を免れるという状況であった。また市内外の道路は、国道7号・8号をはじめとして各道路で亀裂・隆起・陥没・浸水および交通信号機故障(停電の為)などのため寸断され、全くの交通麻痺状態となった。このままの状態を放置することは、救援活動・緊急物資の輸送・復旧作業をとり進めていく上で支障をきたすため、新潟県公安委員会は地震発生から7時間後の6月16日午後8時に県下警察署に対して、広域交通規制の準備指令を出し、翌17日9時をもって新潟市周辺の7路線に検問所(表2.1)を設けて広域交通規制を実施した。

翌日からは県内外から見舞・救援物資の輸送等、新潟市内に乗り入れる車両が急激に増加したため、市周辺の交通事情は混乱の度を増していった。このため、県警本部は各都府県に協力を要請し、新潟市内に流入する不用不急車両の抑制と緊急車以外の車両の市内乗入れを禁止する措置をとった。災害対策基本法施行令第12条に基づき県の公安委員会が行う緊急輸送車両の確認事務は、警察本部長または警察署長が代行し、(緊)を表示した標章と証明書の交付を行なった。確認証明書は交通規制の実施された6月17日から27日までの11日間で計14,052枚交付されたが、偽造した標章をつけて走る車両も多く、新潟市内の交通は混乱をきたした。一方、被災道路の応急復旧は日時の経過にしたがい順調に進み、県外から流入する車両数も安定したため、6月23日から規制の対象を国道7号、同8号、同49号に限定した。これに伴い検問所も4ヶ所にしぼり、夜間の検問を解除し、6月28日午前0時には全面的に広域交通規制が解かれた。

広域交通規制の実施により新潟市内に流入する不用不急車両は抑制されたが、新潟市の東西を結ぶ市内の交通は、幅員6 mの帝石橋だけでは対応できない状況であった。このため、他橋の復旧が昼夜兼行で続けられ、6月17日には万代橋4車線のうち2車線が確保された。これにより万代橋に多くの車両が集中し、混乱が生じたため、その緩和措置として、6月19日午前4時に万代橋と帝石橋を結ぶ循環一方通行を実施した。しかし、万代橋の取付道路が一車線しか復旧されず、車両も増える一方であったため、万代橋から帝石橋に至るまでの道路13 kmの間に2,000台以上の車両がつながり、通常の4倍の時間を要するという異常な渋滞になった。この対

表 2.1 広域交通規制実施路線（新潟地震）<sup>1)</sup>

| 道路名          | 区間場所                             | 距離        | 検閲場所             | 摘要                | 管轄署     |
|--------------|----------------------------------|-----------|------------------|-------------------|---------|
| 1 級国道 7 号線   | 新潟市港上三ノ町十字路から同市海老ヶ浜交差点までの間       | 約 3,700m  | 新潟市海老ヶ浜交差点       |                   | 新潟東     |
| 1 級国道 8 号線   | 新潟市関屋団九郎交差点から西蒲原郡黒崎村帝石橋西詰交差点までの間 | 約 1,950m  | 西蒲原郡黒崎村帝石橋西詰交差点  |                   | 新潟西     |
| 同 上          | 西蒲原郡黒崎村帝石橋西詰交差点から三上市五ノ町交差点までの間   | 約 34,200m | 三上市黒馬場前西蒲原郡黒崎村大野 | 6 月 18 日路線延長追加    | 三 新 西 条 |
| 1 級国道 49 号線  | 新潟市港上三ノ町十字路から同市紫竹山交差点までの間        | 約 1,300m  | 新潟市紫竹山交差点        | 6 月 23 日から検問所だけ廃止 | 新潟東     |
| 同 上          | 新潟市紫竹山交差点から中蒲原郡亀田町三ツ又交差点までの間     | 約 4,900m  | 中蒲原郡亀田町三ツ又交差点    | 6 月 23 日路線延長追加    | 亀 田     |
| 2 級国道 116 号線 | 新潟市関屋団九郎交差点同市青山浄水所までの間           | 約 1,400m  | 新潟市青山浄水所前        | 6 月 23 日から規制解除    | 新潟中央    |
| 県道新潟小針三条線    | 新潟市津佐場川合兼原前から同市島屋野地内帝石橋東詰交差点までの間 | 約 4,300m  | 新潟市帝石橋東詰交差点      | 6 月 23 日から規制解除    | 新潟東     |
| 市道小針線        | 新潟市黒馬場前から同市有明台十字路までの間            | 約 250m    | 新潟市有明台十字路        | 6 月 23 日から規制解除    | 新潟中央    |
| 市道弁天線        | 新潟市鏡口地内市道庭出線から同市島屋野野地内市道弁天橋までの間  | 約 1,100m  | 新潟市島屋野野地弁天橋      | 6 月 23 日から規制解除    | 新潟東     |
| 計            | 7 路線                             | 約 53,100m |                  |                   |         |

応策として 6 月 20 日午前 6 時より万代橋について(災)を表示したステッカーを特別に発行して、万代橋の逆通行を認めたため、市内交通は安定化した。7 月 2 日には八千代橋も開通し、ステッカーは廃止された。また循環一方通行も解除され、市の東西を結ぶ交通は円滑となり、一応の落ち着きをとり戻した。

主な道路および橋梁被害を整理した結果を表 2.2 に示す。また、道路被害について要因別件数の時間的変化を図 2.2 に示した。

図 2.2 から、山腹崩壊や陥没・隆起が比較的短時間に復旧されているのに対し、水没による道路被害と橋梁被害の復旧には長時間を要していることがわかる。特に落橋した昭和大橋の全面復旧には 6 ヶ月を要している。橋梁の場合、適当な代替ルートがない場合が多く、その復旧には長期を要するため、社会に及ぼす影響は大きい。

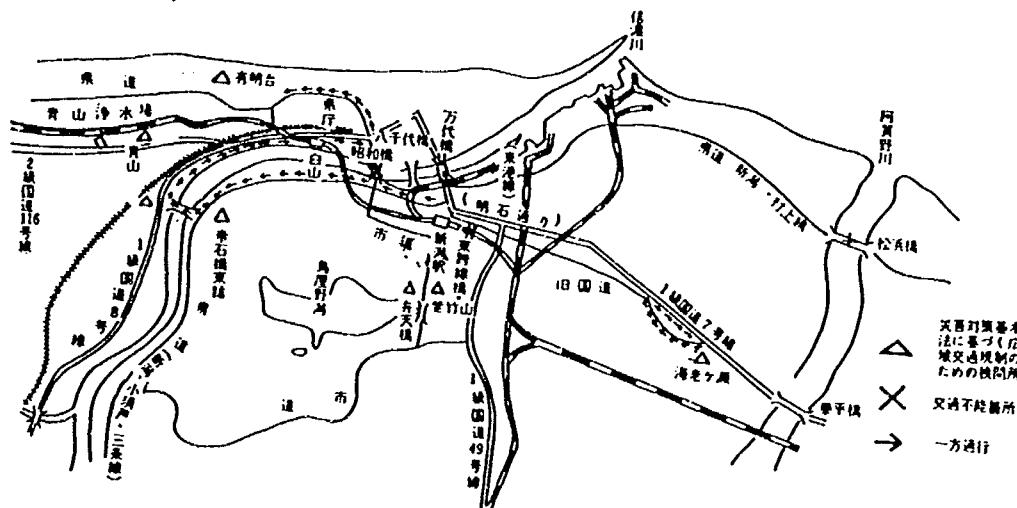


図 2.1 交通規制図<sup>1)</sup>

表 2.2 道路施設被害 (新潟地震)<sup>1)</sup>

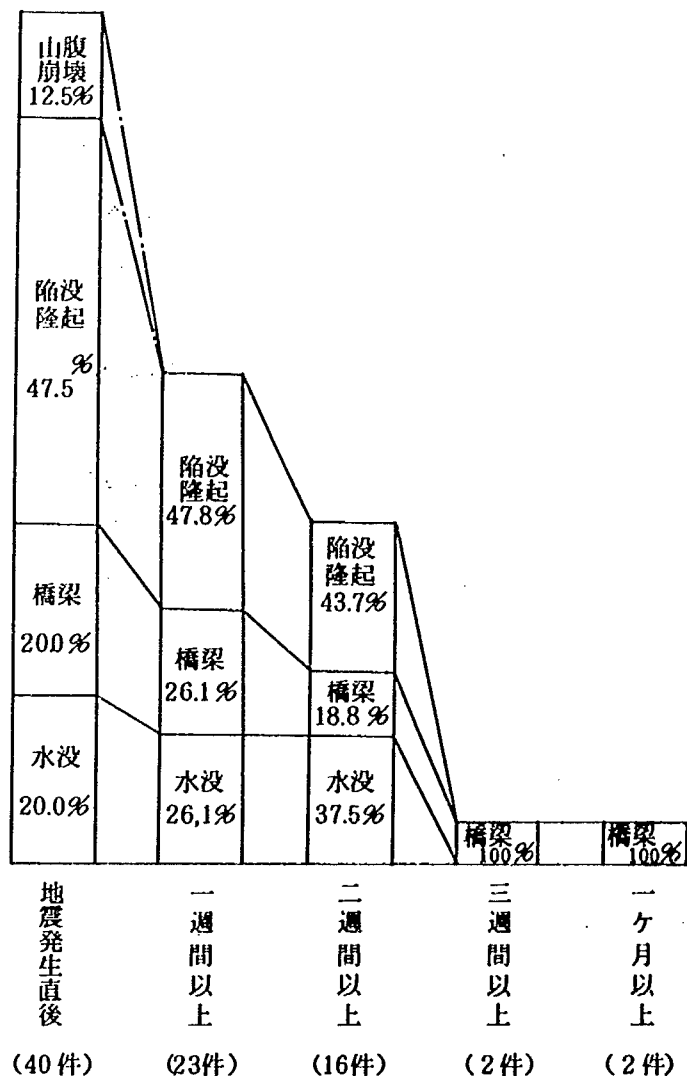


図 2.2 主な道路被害の件数の要因別内訳の時間的変化 (新潟地震)

| 路線名                                 | 位 置   |         |           | 被害内容      | 復旧工法 | 完了年月日    |
|-------------------------------------|-------|---------|-----------|-----------|------|----------|
|                                     | 都市    | 町村      | 大字        |           |      |          |
| ①(長江橋)村上川新渡用                        | 北郷原   | 黒川      | 小長谷       | 橋台破損      | 橋台破損 | 39. 6.21 |
| ②(新井橋) (由新井村上 (松浜橋))                | 新井    | 新井      | 松浜        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 6.25 |
| ③(白井橋) (由新井白井) (与板橋) (由新井与板 (昭和六橋)) | 白井    | 与板      | 本与板       | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 6.23 |
| ④(八千代橋) (万代橋)                       | 三島    | 三島      | 三島        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 7.18 |
| ⑤(八千代橋) (万代橋)                       | 三島    | 三島      | 三島        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 6.29 |
| ⑥(八千代橋) (万代橋)                       | 三島    | 三島      | 三島        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39.12. 3 |
| ⑦(八千代橋) (万代橋)                       | 三島    | 三島      | 三島        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 7. 2 |
| ⑧(八千代橋) (万代橋)                       | 三島    | 三島      | 三島        | 橋台破損      | 橋台補強 | 39. 6.17 |
| 計                                   |       |         |           | 8箇所       |      |          |
| ① 7 号 岩 船 山 北 丸 倉                   | 山腹崩壊  | 崩土除却    |           |           |      | 39. 6.18 |
| ② 府 屋                               | 道路陥没  | 盛土      |           |           |      | 39. 6.25 |
| ③ 新 井 山 形                           | 山腹崩壊  | 崩土除却    |           |           |      | 39. 6.18 |
| ④ 村 上 瀬 海                           | 山腹崩壊  | 崩土除却    |           |           |      | 39. 6.22 |
| ⑤ 中 郷 府 屋 (丁)                       | 中 郷   |         |           |           |      | 39. 6.20 |
| ⑥ 出 雲 崎 郡 の 木 小 島 谷                 | 三 島   | 出 雲 崎   | 下 小 竹     | 陥 没 迂 回 路 |      | 39. 6.28 |
| ⑦ 柏 崎 新 井                           | 三 島   | 出 雲 崎   | 舟 場       | 陥 没 迂 回 路 |      | 39. 6.20 |
| ⑧ 柏 崎 新 井                           | 三 島   | 出 雲 崎   | 舟 場       | 陥 没 迂 回 路 |      | 39. 6.20 |
| ⑨ 与 板 崎 原                           | 三 島   | 島 越     |           |           |      | 39. 6.18 |
| ⑩ 見 附 分 水                           | 南 郷 原 | 中 之 島   | 中 桑 新 田   | 盛 土 砂 利 敷 |      | 39. 6.22 |
| ⑪ 柏 崎 新 井                           | 新 井   | 寺 尾     | 陥 没 迂 回 路 |           |      | 39. 6.19 |
| ⑫ 柏 崎 新 井                           | 新 井   | 青 山     |           |           |      |          |
| ⑬ 新 井 村 上                           |       | 流 作 場   |           |           |      | 39. 6.30 |
| ⑭ 新 井 村 上                           |       | 電 力 島   |           |           |      |          |
| ⑮ 新 井 村 上                           |       | 西 電 力 島 |           |           |      |          |
| ⑯ 新 井 村 上                           |       | 庄 瀬     |           |           |      |          |
| ⑰ 新 井 村 上                           |       | 秋 葉 町   |           |           |      |          |
| ⑱ 新 井 村 上                           |       | 下 山     |           |           |      |          |
| ⑲ 新 井 村 上                           |       | 松 浜     |           |           |      |          |
| ⑳ 新 井 村 上                           |       | 下 木 戸   |           |           |      | 39. 6.27 |
| ㉑ 新 井 村 上                           |       | 臨 港     |           |           |      |          |
| ㉒ 新 井 村 上                           |       | 流 作 場   |           |           |      | 39. 6.30 |
| ㉓ 新 井 村 上                           |       | 電 力 島   |           |           |      |          |
| ㉔ 新 井 村 上                           |       | 西 電 力 島 |           |           |      |          |
| ㉕ 新 井 村 上                           |       | 王 ノ 瀬   |           |           |      |          |
| ㉖ 新 井 村 上                           |       | 秋 葉 町   |           |           |      |          |
| ㉗ 新 井 村 上                           |       | 流 作 場   |           |           |      |          |
| ㉘ 新 井 村 上                           |       | 小 計     |           |           |      | 39. 6.18 |
| 計                                   |       |         |           | 32箇所      |      |          |

注 ①……一般国道 ②……二級国道 ③……主要地方道  
 ④……一般地方道

## 2) 伊豆大島近海地震

伊豆半島は断層が多く、地質も脆弱な所が多い等の悪条件が重なって道路沿い山腹斜面の大崩壊、落石、盛土部分の陥没、沈下、および路面の地割れなどの被害が多発し、国道及び県道の被害は11路線 255ヶ所に及んだ。図2.3および表 2.3 に地震被害による道路の通行止箇所図と通行止の内容を示した。

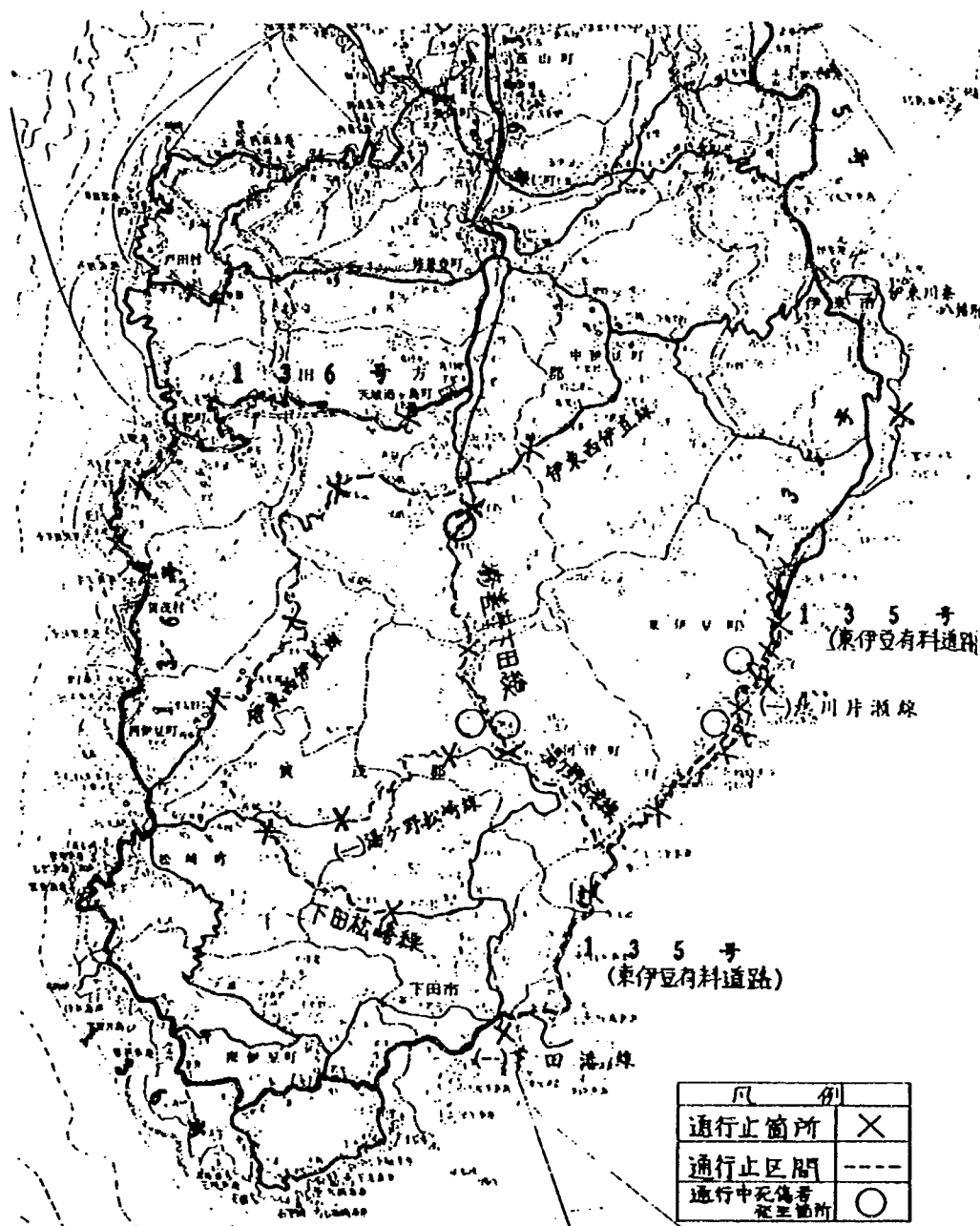


図 2.3 被災による道路の通行止 (伊豆大島近海地震)<sup>2)</sup>

表 2.3 被災による道路の通行止 (伊豆大島近海地震)<sup>2)</sup>

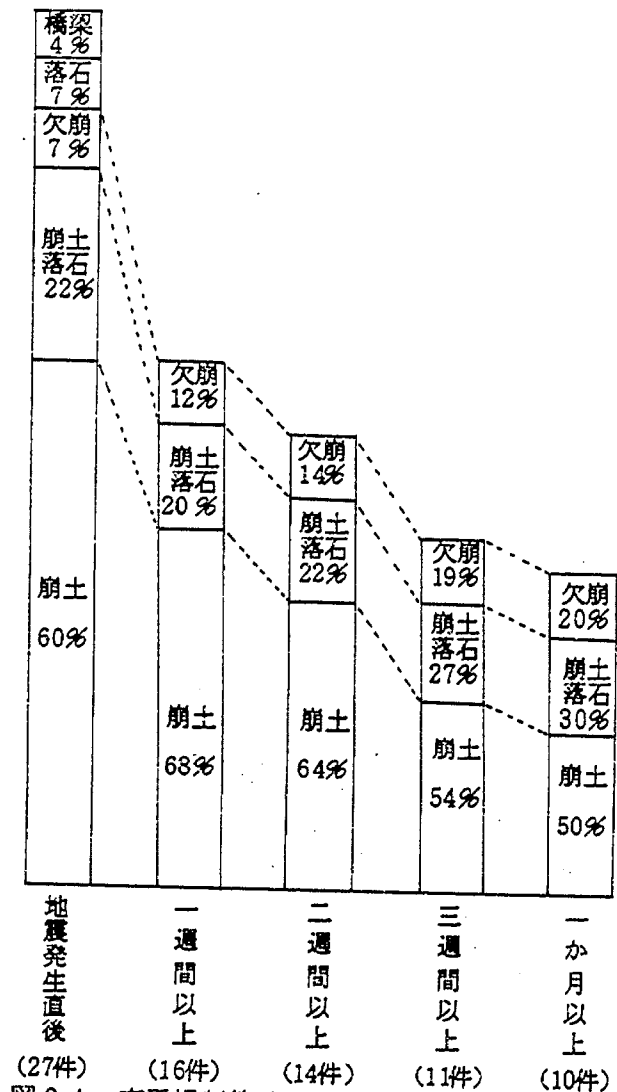


図 2.4 交通規制件数の要因別内訳の時間的变化 (伊豆大島近海地震)

| 道路種別 | 路線名         | 箇所名               | 原因      | 交通内容     | 閉鎖日                                                                                                  | 備考                                                                |
|------|-------------|-------------------|---------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 国道   | 135号        | 伊東市赤沢～東伊豆町黒川      | 崩土・落石   | 一般車      | 2月21日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 伊東市赤沢             | 崩土・落石   | 一般車      |                                                                                                      |                                                                   |
|      |             | 東伊豆町大川            | 崩土・落石   | 一般車      |                                                                                                      |                                                                   |
|      |             | 黒川                | 崩土・落石   | 一般車      |                                                                                                      |                                                                   |
|      |             | 東伊豆町黒旗            | 欠トンネル崩壊 | 緊急車両・一般車 | 1月14日(19時)<br>2月28日                                                                                  |                                                                   |
|      |             | 黒旗                | 欠崩      | 緊急車両・一般車 |                                                                                                      |                                                                   |
|      | 136号        | 天城郡ケ島町上船原～東茂村横田   | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月15日(9時40分)<br>(17時)                                                                                |                                                                   |
|      |             | 天城郡ケ島町上船原         | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月16日(9時40分)<br>(12時)                                                                                |                                                                   |
|      |             | 土肥町八木沢            | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月15日(9時40分)<br>1月16日(12時)                                                                           |                                                                   |
|      |             | 小島                | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月15日(9時40分)<br>1月16日(12時)                                                                           |                                                                   |
|      |             | 東茂村横田             | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月15日(9時40分)<br>1月16日(12時)                                                                           |                                                                   |
| 主要幹線 | 下田港         | 天城郡ケ島町西平～河津町川合野   | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 3月14日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 天城郡ケ島町西平          | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 3月14日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 河津町川合野            | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 3月14日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 河津町川合野200先～川合野    | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 3月14日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 下田港               | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 7月18日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 下田市横川～松崎町明伏       | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月14日(13時)<br>1月18日(12時)                                                                             |                                                                   |
|      |             | 下田市横川             | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月14日(13時)<br>1月18日(12時)                                                                             |                                                                   |
|      |             | 松崎町明伏             | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月14日(13時)<br>1月18日(12時)                                                                             |                                                                   |
|      |             | 河津町西ヶ野～谷津         | 崩土・落石   | 一般車      | 1月24日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 天城郡ケ島町西平～西伊豆町八重名野 | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月14日(13時)<br>2月16日                                                                                  |                                                                   |
|      |             | 天城郡ケ島町持越          | 崩土・落石   | 緊急車両・一般車 | 1月14日(13時)<br>2月16日                                                                                  |                                                                   |
|      |             | 西伊豆町宮ヶ原～越前        | 崩土・落石   | 一般車      | 2月17日(7時)                                                                                            |                                                                   |
|      |             | 八重名野              | 崩土・落石   | 一般車      | 2月17日(7時)                                                                                            |                                                                   |
|      |             | 中伊豆町国土峠           | 崩土・落石   | 一般車      | 1月15日(14時25分)                                                                                        |                                                                   |
| 一般   | 伊東川入幅野      | 伊東市宮戸             | 崩土・落石   | 一般車      | 1月16日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 黒川片ノ原             | 崩土・落石   | 一般車      | 2月28日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 河津町大崎～松崎町池代       | 崩土・落石   | 一般車      | 1月24日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 河津町大崎             | 崩土・落石   | 一般車      | 1月24日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 松崎町池代             | 崩土・落石   | 一般車      | 1月24日                                                                                                |                                                                   |
|      |             | 下田市大崎             | 崩土・落石   | 一般車      | 1月17日(8時)                                                                                            |                                                                   |
| 国道   | 135号東伊豆有料道路 | 下田市武ヶ崎～東伊豆町大川     | 崩土      | 緊急車両・一般車 | 1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>2月10日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時) | 下田市武ヶ崎～東伊豆町大川<br>同日<br>東伊豆町大川～東伊豆町黒川<br>同日<br>東伊豆町黒川～東伊豆町黒川<br>同日 |
|      |             | 下田市小島             | 崩土      | 緊急車両・一般車 | 1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>2月10日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時) |                                                                   |
|      |             | 河津町見高             | 崩土      | 緊急車両・一般車 | 1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>2月10日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時) |                                                                   |
|      |             | 東伊豆町白田            | 崩土      | 緊急車両・一般車 | 1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>2月10日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時) |                                                                   |
|      |             | 大川                | 崩土      | 緊急車両・一般車 | 1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時)<br>1月17日(7時)<br>2月10日(7時)<br>1月17日(7時)<br>1月30日(7時) |                                                                   |
| 計    | 10路線        | 14区間, 27箇所        |         |          |                                                                                                      |                                                                   |

これらの被害により通行不能箇所は、伊豆半島東部の国道135号、西部の国道136号、および天城越えの主要地方道修善寺下田線等の幹線道路をはじめとして、10路線、14区間、27箇所に達した。

主要地方道修善寺下田線の被災箇所は86ヶ所に及び、中でも河津町梨本～川合野地内までの6.3 kmの間では51ヶ所、延長5.0 kmにわたり被害が発生した。このうち、道路沿い山腹斜面の崩壊の大きなものは4ヶ所で、最大規模のものでは崩壊斜面の高さは50m余りに達し、周辺に相当数の縦横の亀裂、段差を生じた。

国道135号(旧道)の被災は28ヶ所で、一部には道路が山腹もろとも大崩壊を起こし、ほとんど原形をとどめない状態のものもあった。国道135号のうち日本道路公団管理の有料区間(東伊豆有料道路)の被害は、路面クラック14ヶ所・法面崩壊17ヶ所の計31ヶ所であった。

主要地方道伊東西伊豆線では、天城湯ヶ島町持越～八重名野地内までの15.1 kmの間で79ヶ所、延長2.5 kmが被災した。その他市町村道でも多大の被害を受けた。

以上のように、下田に通じる幹線道路が通行不能となったため、緊急対策として救援隊および工事車両等の1車線の自動車交通確保を目的として、崩土・落石等の除去運搬および崩壊斜面(部分的)の排土作業が実施された。その結果、被害の比較的少なかった国道136号は1月16日9時40分に緊急車両の通行が可能となり、16日12時から是一般車両も通行可能となった。国道135号の東伊豆有料道路は、1月17日に緊急車両の通行ができるようになった。

被害の大きかった主要地方道修善寺下田線河津町梨本～川合野地内間は、迂回路がないため復旧作業を同時に行うことが出来ず、修善寺側と下田側の両方から順次1ヶ所ずつ行い、3月10日河津町梨本のバス埋没事故現場を最後に排土作業を終了した。

伊豆半島は山岳地域であり、被害も崩土、落石、欠崩が中心で迂回路がないため、復旧も順次行うしかなく、交通の回復に長時間を要した。図2.4に示した交通規制件数の要因別内訳の時間的变化から、崩土・落石による被害は比較的短期間で復旧されるのに対し、欠崩による被害の復旧は非常に長時間を要していることがわかる。

### 3) 宮城県沖地震

宮城県沖地震は、関東大震災以降50万人以上の都市を襲った初めての被害地震であり、都市型の震災として衆目を集めている。

交通機能の障害は、比較的短時間であったが日常生活に支障をきたした。被害内容として、<sup>4)</sup>道路では路面亀裂・陥没・段差・隆起・落石・土石崩落などが多く、橋梁では落橋した錦桜橋の他、橋脚・橋台の損傷・橋梁取付部の段差・上部構造の変形等がみられた。これらの交通施設の被害は、地盤条件の良い礫層の仙台市街地より比較的地盤が軟弱な県北部に集中したが、迂回路等で対処することができたため、大きな問題には波及しなかった。(図2.5 および表2.4 (a), (b))

地震発生時間が帰宅時間にちょうど重なり、都心部から郊外部に分散する交通が卓越してい

たことから、道路交通は長時間にわたって渋滞を生じた。しかしながら、もともと仙台都市圏の通勤者の通勤時間は短いこともあり、パニック状態には至らなかった。尚、地震直後、都市部から郊外への平均所要時間は平常時の2倍強の時間を要している。(表2.5)

市街地の交通に最も影響を与えたものは交通信号機の機能障害であり、市内全域で交通渋滞が生じた。宮城県内の道路に設置されている交通信号機は1,006機で、このうち地震により74%の744機に障害が生じた。この障害の原因の大部分は停電によるもので、翌日の午前9時までに94%が回復した。また、交通信号機の停止のために881人の警察官が交通整理にあたり、東北電力においては電源車7台を集結させ、信号機に電力供給を行うなどの緊急措置がとられた。

図2.6は宮城県沖地震による交通規制件数の要因別内訳の時間的变化を示したものであるが、落石、土石崩落等の被害が1週間以内でほとんどが復旧されているのに対して、橋梁被害は1ヶ月を経てもほとんど復旧が完了しておらず、新潟地震同様橋梁被害の社会に及ぼす影響が大きいことがわかる。

表 2.5 乗用車の帰宅所要時間調査 (宮城県沖地震)<sup>5)</sup>

| No | 出発点 | 到着点   | 主 な ル ー ト           | 出発時間 | 所要時間 |     | 走行距離<br>(km) | 走行速度<br>(km/h) |
|----|-----|-------|---------------------|------|------|-----|--------------|----------------|
|    |     |       |                     |      | 地震日  | 平常日 |              |                |
| 1  | 市役所 | 上 愛 子 | 4号線黒松一上谷刈           | 5:30 | 60   | 30  | 24.0         | 24.0           |
| 2  | "   | 吉 岡   | 4号線七北田              | 5:30 | 120  | 60  | 23.0         | 11.5           |
| 3  | "   | 石 垣 町 | 4号線愛宕橋              | 5:15 | 75   | 20  | 4.0          | 3.2            |
| 4  | "   | 松 森   | 農学部前一鶴ヶ谷            | 5:25 | 45   | 30  | 10.5         | 14.0           |
| 5  | "   | 南 光 台 | 45号線榴岡一国立病院前―仙台バイパス | 5:00 | 120  | 30  | 16.2         | 8.1            |
| 6  | "   | 蒲 生   | 45号線福田町             | 5:30 | 90   | 30  | 17.0         | 11.3           |
| 7  | "   | 松 島   | 国立病院前―苦竹自衛隊前―石巻街道   | 5:30 | 60   | 50  | 27.0         | 27.0           |
| 8  | "   | 恵 通 苑 | 青葉通り―青葉城跡           | 5:30 | 20   | 20  | 5.5          | 16.5           |
| 9  | "   | 鈎 取   | "                   | 5:00 | 45   | 30  | 8.0          | 10.7           |
| 10 | "   | 向山4丁目 | 二番丁五ツ橋―愛宕橋          | 5:00 | 55   | 15  | 2.5          | 2.7            |
| 11 | "   | 霞 目   | 二番丁五ツ橋―荒町―南小泉       | 5:15 | 90   | 30  | 7.5          | 5.0            |
| 12 | "   | 四 郎 丸 | 4号線長町―仙台バイパス        | 5:05 | 105  | 60  | 14.0         | 8.0            |
| 平均 |     |       |                     |      | 74   | 34  | 13.2         | 11.8           |

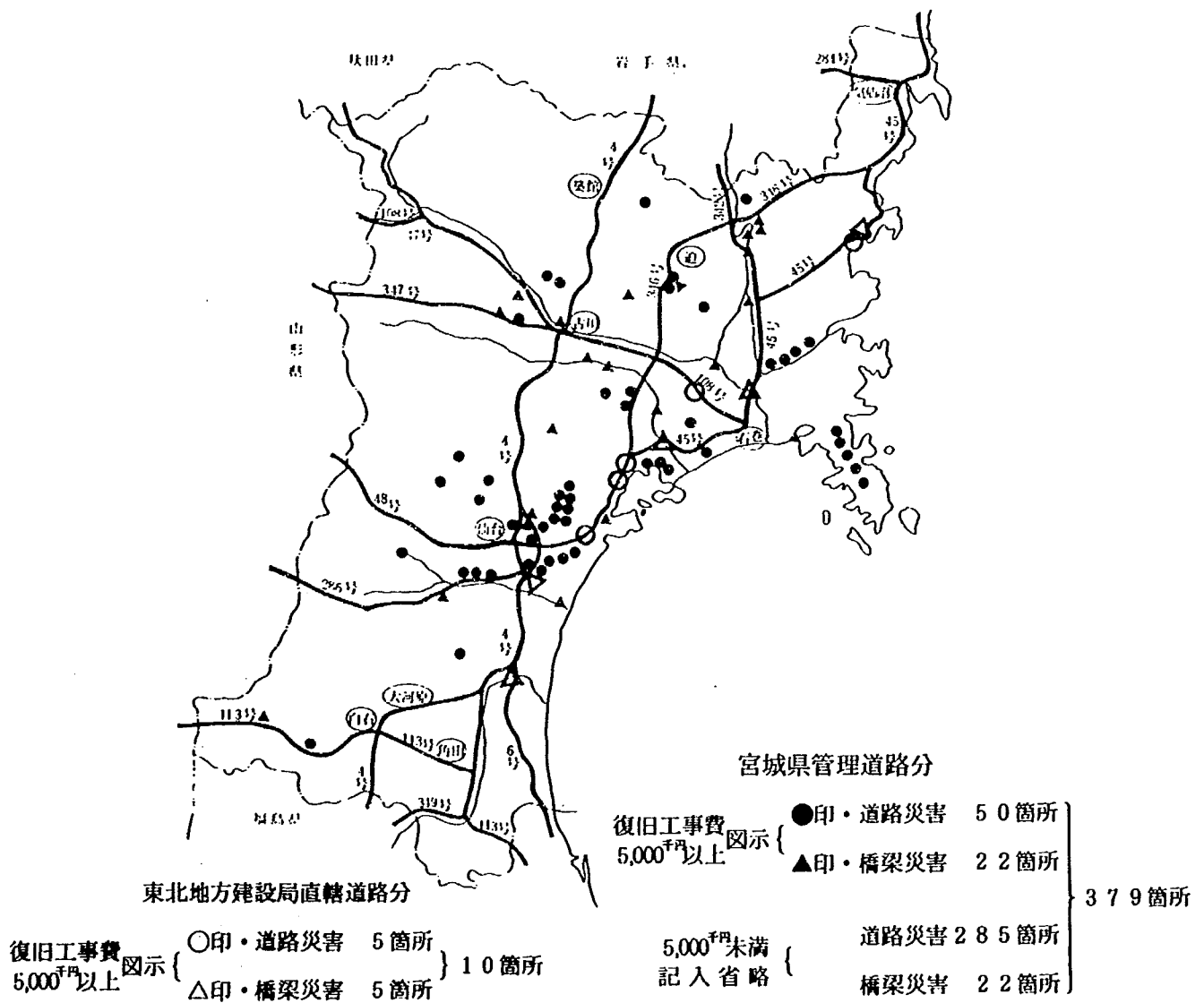
図 2.5 道路・橋梁の主な被災箇所 (500万円以上) (宮城県沖地震)<sup>5)</sup>

表 2.4(a) 道路の通行規制箇所 (宮城県沖地震) (国管理)

| 路線  | 災害箇所 (距離標)               | 災害状況                                         | 規制                 | 規制期間       |                         |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------|------------|-------------------------|
|     |                          |                                              |                    | 開始         | 解除                      |
| 4   | 白石市田町 (304.5 Km)         | 水迫岩破壊による路面沈下                                 | 片側通行               | 12日 23時    | 13日 1時30分               |
| "   | 黒川郡沼谷町志戸内 (371.7 Km)     | 路面隆起 $h = 20.40$ cm                          | "                  | 12日 17時20分 | 13日 8時                  |
| 6   | 相馬郡鹿島町川子 (283.4 Km)      | 橋台路面沈下 $h = 10$ cm                           | "                  | 12日 18時    | 12日 19時                 |
| 45  | 桃生郡鳴瀬町小野 (小野橋) (380 Km)  | 全橋に亘って前移動                                    | 全面通行止              | 12日 19時    | 17日 18時<br>未用車輦<br>載重以下 |
| "   | 桃生郡鳴瀬町小野 (38.2 Km)       | 法面崩壊 $V = 400$ m <sup>3</sup>                | 片側通行               | 12日 19時    | 16日 13時                 |
| "   | 桃生郡阿南町本町 (天王橋) (58.3 Km) | 橋脚損傷、余震による亀裂の進行                              | 乗用車および積載重1t以下以外通行止 | 20日 18時    | 2/2 6時                  |
| "   | 大船渡市大船渡下平 (165.5 Km)     | 路面亀裂 70 m                                    | "                  | 13日 13時    | 16日 19時30分              |
| "   | 気仙郡三陸町大坪 (180.6 Km)      | " 10 m                                       | "                  | 12日 19時05分 | 15日 17時                 |
| "   | 気仙郡三陸町越前 (183.6 Km)      | " 50 m                                       | "                  | "          | "                       |
| "   | 気仙郡三陸町越前 (184.3 Km)      | " 32 m                                       | "                  | 12日 17時51分 | "                       |
| "   | 九戸郡野田村下安家 (336.7 Km)     | 崩落土処理 $L = 10$ m<br>$V = 100$ m <sup>3</sup> | "                  | 12日 18時20分 | 14日 17時                 |
| 48  | 宮城県宮城町作並 (30.5 Km)       | 立木転倒                                         | "                  | 12日 17時30分 | 12日 19時50分              |
| 108 | 桃生郡阿南町広瀬 (5.8 Km)        | 路面陥没 $L = 6$ m<br>$h = 70$ cm                | 全面通行止              | 12日 18時    | 13日 16時25分              |
| "   | 古川市古川駅前 (35.5 Km)        | ガス漏れ                                         | "                  | 12日 17時30分 | 12日 19時50分              |

表 2.4(b) 道路の通行規制箇所 (県管理)

| 路線名             | 災害箇所        | 災害状況              | 規制  | 解除日時                |
|-----------------|-------------|-------------------|-----|---------------------|
| 国 道 113 号       | 白石市材木岩      | 落 石               | 通行止 | 6月12日 22時           |
| " 284 号         | 気仙沼市        | "                 | "   | 6月12日 19時           |
| " 286 号         | 仙台市羽黒台      | 土砂崩落              | "   | "                   |
| " 286 号         | 仙台市赤石       | 落石の危険             | "   | 6月20日11時 片側規制       |
| " 346 号         | 東和町駒込橋      | 落 橋               | "   | 6月24日12時 仮橋による      |
| 主要地方道 奥松島・松島公園線 | 松島町手樽       | 道路陥没              | "   | 6月13日11時 片側規制       |
| " 大和・松島線        | 大和町利根橋      | 橋台陥没              | "   | 6月19日22時 車輦規制       |
| " 湧沢・釜淵・志津川線    | 花山村瀧瀬       | 落 石               | "   | 6月13日 16時           |
| " 石巻・鹿島台・大衡線    | 鹿島台町木間原橋    | 床版に亀裂             | "   | "                   |
| " 女川・志津川線       | 雄勝町釜谷峠      | 路肩決壊・崩土           | "   | 6月13日 12時           |
| " 塩釜・亘理線        | 名取市関上大橋     | 橋台沈下              | "   | 6月21日12時 車輦規制       |
| " 石巻・鮎川線        | 石巻市渡波万石橋    | 橋脚に亀裂             | "   | 6月29日 15時 片側規制      |
| 一般県道 仙台・山寺線     | 秋保町滝ノ原      | 落 石               | "   | 6月13日 10時           |
| " 疋巻・仙台線        | 宮城町定義       | "                 | "   | 6月28日 時間規制          |
| " 気仙沼・本吉線       | 気仙沼市金取      | 路面亀裂・倒木           | "   | 6月14日 16時           |
| " 丹沢・吉岡線        | 大和町黒川南院付近   | 屋根瓦の落下            | "   | 6月13日 11時           |
| " 栗駒公園線         | 栗駒町上田～駒ノ湯   | 落 石               | "   | 6月13日 16時           |
| " 有壁停車場線        | 金成町有壁駅前     | "                 | "   | 6月12日 20時 車輦規制      |
| " 軍沢・迫線         | 花山村松山       | "                 | "   | 6月13日 16時           |
| " 有壁・若狭線        | 若狭町とほう橋     | 橋台沈下              | "   | 6月12日 20時           |
| " 涌谷・三本木線       | 小牛田町化姓坂時崎橋  | 路面陥没              | "   | 6月13日 13時30分        |
| " 北上・河北線        | 北上町牧の果      | 路面亀裂              | "   | "                   |
| " 釜谷・大須・雄勝線     | 雄勝町立浜       | 土砂崩落              | "   | 6月13日 16時30分        |
| " 東和・薄衣線        | 東和町長根       | 落 石               | "   | 6月13日 19時           |
| " 瀬崎・豊里線        | 豊里町十五貫橋     | 橋台亀裂              | "   | 6月22日10時30分<br>車輦規制 |
| " 大郷・利府線        | 利府町森郷       | 土砂崩落              | "   | "                   |
| " 柏川・柳谷線        | 大郷町不来内      | "                 | "   | "                   |
| " 根白石・塩釜線       | 泉市八乙女八乙女橋   | 橋台取付部の沈下          | "   | 6月13日 12時           |
| " 北上・河北線        | 河北町大川       | 路面亀裂              | "   | 6月17日12時 車輦規制       |
| " 志津川・豊木線       | 羽沢峠         | 路面亀裂・土砂崩落         | "   | 6月13日 16時30分        |
| " 鳴瀬・南郷線        | 鳴瀬町砂山       | 路面亀裂              | "   | 6月22日 9時            |
| " 大和・松山線        | 大和町相川渡川橋    | 橋台亀裂              | "   | "                   |
| " 鹿島台・鳴瀬線       | 松島町竹谷字新巻    | "                 | "   | 7月 4日 8時            |
| " 三本木・大和線       | 大衡村畑沢～大和町大角 | 道路陥没              | "   | 6月26日 12時30分        |
| 有料道路 コバルトライン    | 全 線         | 土砂崩落・路肩決壊<br>路面亀裂 | "   | 7月 1日 7時            |

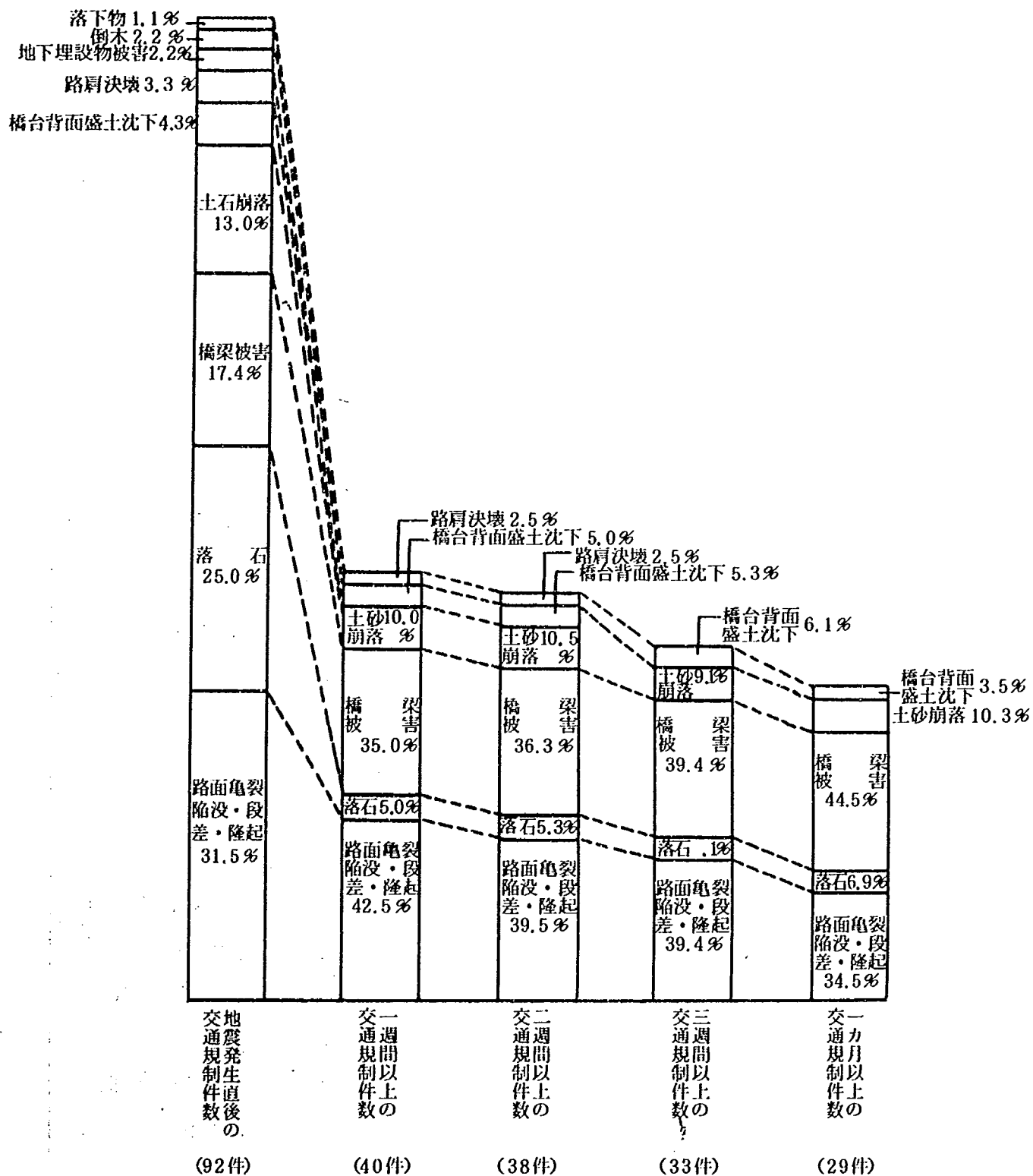


図 2.6 交通規制件数の要因別内訳の時間的变化(宮城県沖地震)

## 2. 2 被害別の復旧時間と交通規制

道路被災地域の交通規制を解除するためには、被害に対する応急・恒久復旧が前提であり、その復旧期間の長短が救援・復旧活動などに大きな影響を与える。ここでは、道路被害毎の復旧期間について事例を中心に調査した。

### 1) 復旧期間の予測

過去の事例にもとずき被害形態毎の復旧期間を推定した(表2.6)。事例のない場合については地域防災計画等を参考にし推定した。<sup>6)</sup>

表2.6 被害形態別の復旧期間

| 形 態                                  |                  |                                 | 3<br>時<br>間                         | 1<br>日 | 3<br>日 | 1<br>週<br>間 | 1<br>ヶ<br>月 | 3<br>ヶ<br>月 | 1<br>年 | 事例あるいは文献<br>(交通規制期間)                               |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|----------------------------------------------------|
| 道<br>路<br>構<br>造<br>本<br>体           | 道<br>路           | 1. 欠 崩                          |                                     |        |        |             |             |             |        | 伊豆大島近海地震                                           |
|                                      |                  | 2. 亀裂・陥没<br>段差・隆起               |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震                                             |
|                                      |                  | 3. 落石・土石崩落                      |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震                                             |
|                                      | 橋                | 4. 上部工の破損・<br>傾斜・移動・落橋          |                                     |        |        |             |             |             |        | 新潟県地震昭和大橋(6ヶ月)<br>宮城県沖地震錦桜橋(6/12~24)<br>6/25より仮橋にて |
|                                      |                  | 5. 支承部の損壊                       |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震 天王橋                                         |
|                                      |                  | 6. 橋脚・橋台軀体<br>の亀裂・はくり<br>・基礎の破壊 |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震 関上大橋                                        |
|                                      |                  | 7. 橋台の裏込土の<br>崩 壊               |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震                                             |
|                                      | 梁                | 8. 橋梁取付部の段<br>差                 |                                     |        |        |             |             |             |        | 新潟地震<br>宮城県沖地震                                     |
|                                      |                  | 9. 歩道橋の被害                       | ※ 構造物自体にほとんど被害なし<br>また道路構造に与える影響もなし |        |        |             |             |             |        |                                                    |
|                                      | 付<br>属<br>物      | 10. 地下道の被害                      | ※上に同じ                               |        |        |             |             |             |        |                                                    |
|                                      |                  | 11. 信号機等の付帯<br>施設の被害            |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震                                             |
| 道<br>路<br>構<br>造<br>本<br>体<br>以<br>外 | 沿<br>道<br>施<br>設 | 12. 地下埋設管の被<br>害                |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震の白石市田町(6/12~13)<br>" の古川市古川駅前(6/12)          |
|                                      |                  | 13. 建物の被害<br>ガラス・モルタル等の落下       |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震の346号線<br>(6/12~13)                          |
|                                      |                  | 14. 塀・石積の倒壊                     |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震                                             |
|                                      |                  | 15. 電柱・立木の傾<br>斜・倒壊             |                                     |        |        |             |             |             |        | 宮城県沖地震の宮城町作並<br>(6/12)                             |
|                                      | そ<br>の<br>他      | 16. 浸 水                         |                                     |        |        |             |             |             |        | 新潟地震では6/16から6/27<br>まで浸水                           |
|                                      |                  | 17. 市街地火災                       |                                     |        |        |             |             |             |        | 関東大震災による                                           |
|                                      |                  | 18. 避難行動                        |                                     |        |        |             |             |             |        | 関東大震災による                                           |
|                                      |                  | 19. 車両滞留                        |                                     |        |        |             |             |             |        |                                                    |

(注) 最小, 最大  
.....>

## 2) 交通規制期間とその推移

道路施設の受けた被害の程度によって交通規制の種類は異なったものとなる。

最悪の事態である全面的な通行止めの場合、完全復旧されれば全面開通となるが、仮復旧のまま片側通行、夜間規制等空間的・時間的制限をつけて部分開通する場合も少なくない。このような交通規制の推移を過去の事例より調べた一部を表2.7に示した。

表2.7 交通規制の推移

| 地震名          | 路線名           | 箇所名           | 原因    | 交通規制                | 規制期間                                                    | 備考      |
|--------------|---------------|---------------|-------|---------------------|---------------------------------------------------------|---------|
|              |               |               |       |                     | 年月日～年月日                                                 |         |
| 伊豆大島<br>近海地震 | 修善寺下田線        | 河津町料金所        | 崩土・落石 | 通行止<br>2t以上<br>通行止  | 53.1.14～53.3.14<br>53.3.14～53.7.18                      | 雨による影響  |
| 宮城県沖<br>地震   | 国道45号線        | 鳴瀬町小野         | 桁移動   | 通行止<br>1t以上<br>通行止  | 53.6.12～53.6.17<br>53.6.17～53.10.18<br>53.10.18～54.2.28 | 本復旧のため  |
| 〃            | 国道286号線       | 仙台市赤石         | 落石危険  | 通行止<br>片側通行         | 53.6.12～53.6.20<br>53.6.20～53.11.14                     |         |
| 〃            | 奥松島・松島<br>公園線 | 松島町手樽         | 陥没    | 通行止<br>片側規制         | 53.6.12～53.6.13<br>53.6.13～54.4.27                      |         |
| 〃            | 塩釜・亘理線        | 名取市<br>関上大橋   | 橋脚亀裂  | 通行止<br>車両規制         | 53.6.12～53.6.21<br>53.6.21～54.9.30                      | 支承・沓の移動 |
| 〃            | 石巻・鮎川線        | 石巻市・渡波<br>万石橋 | 橋脚亀裂  | 通行止<br>片側規制         | 53.6.12～53.6.29<br>53.6.29～54.4.5                       |         |
| 〃            | 定義・仙台線        | 宮城町定義         | 落石    | 通行止<br>片側規制<br>夜間規制 | 53.6.12～53.6.28<br>53.6.28～53.7.19<br>53.7.19～53.7.29   |         |
| 〃            | 北上・河北線        | 河北町大川         | 路面亀裂  | 通行止<br>車両規制         | 53.6.12～53.6.17<br>53.6.17～55.6.5                       |         |

### 3) 被害別の交通規制

災害事例や既往研究にもとづいて、道路の被害要因別にどのような交通規制が実施されるのか整理したものが表2.8である。

表 2.8 被害別の交通規制

| 被害要因                    | 交通規制のタイプ |        |       |        |        |        |      |      |
|-------------------------|----------|--------|-------|--------|--------|--------|------|------|
|                         | 交通整理     | 広域交通規制 | 完全通行止 | 車両重量規制 | 夜間通行規制 | 走行速度規制 | 一方通行 | 車線制限 |
| 1. 欠 崩                  |          |        | ●     |        | ●      |        |      |      |
| 2. 亀裂・陥没・段差・隆起          |          |        | ●     | ●      |        | ●      |      | ●    |
| 3. 落石・土石崩落              |          |        | ●     |        | ●      |        |      | ●    |
| 4. 上部工の傾斜・移動・落橋         |          | ●      | ●     | ●      |        |        | ●    |      |
| 5. 支承部の損壊               |          |        | ●     | ●      |        |        |      |      |
| 6. 橋脚、橋台、躯体の亀裂・はくり基礎の破損 |          |        |       | ●      |        |        |      | ●    |
| 7. 橋台の裏込土の崩壊            |          |        |       | ●      |        |        |      | ●    |
| 8. 橋梁取付部の段差             |          | ●      | ●     |        |        |        | ●    |      |
| 9. 歩道橋の被害               |          |        |       |        |        |        |      |      |
| 10. 地下道の被害              |          |        |       |        |        |        |      |      |
| 11. 信号機等の被害             | ●        |        |       |        |        |        |      |      |
| 12. 地下埋設管の被害            |          |        | ●     |        |        |        |      | ●    |
| 13. 建物の被害               |          |        |       |        |        |        |      |      |
| 14. 塀・石積の倒壊             |          |        | ●     |        |        |        |      |      |
| 15. 電柱・立木の傾斜倒壊          |          |        | ●     | ●      |        |        |      |      |
| 16. 浸 水                 |          | ●      |       |        |        |        |      |      |
| 17. 市街地火災               |          |        |       |        |        |        |      |      |
| 18. 避難行動                |          |        |       |        |        |        |      |      |
| 19. 車両滞留                |          |        |       |        |        |        |      |      |

●新潟地震、伊豆大島近海地震、宮城県沖地震による交通規制事例

### 3. 地震後の発生交通

#### 3.1 事例の整理

震後の交通の発生量の実態は殆んど把握されていない。しかし、震後の緊急交通は、被災民の生命維持のための食料・水等の物流との関係が深く、交通規制のもとで緊急交通をスムーズに運行させるためにも、量としての把握は重要である。このため、ここでは既往の地震においてどのような交通が発生したかについて整理した。

##### 1) 新潟地震

###### ①緊急車両交通

新潟地震では、新潟電話局の一般加入電話22,143回線のうち20,143回線が不通となり、専用線もほぼその機能を失い、災害対策諸機関は、関係機関と連絡をとりあうために新潟市内を移動した。

被害の激しいところでは、ほとんど自動車は動けない状況であり、新潟市消防隊は立ち昇る黒煙をめあてに出動したものの、道路の亀裂や浸水等の道路機能障害のため火元に近づけず、引き返して避難誘導作業に従事したものもあった。最大の地震火災となった昭和石油火災現場には、新潟市消防隊を中心に近接市町村消防隊、東京消防庁、高岡市消防本部などと県内外の消防応援隊が出動し消火作業にあたった。

また、津波警報の発令とともに、新潟市は緊急避難命令を発し広報車で市民に伝達した。

以上のように、連絡・広報・消防・避難誘導のための緊急車両が地震直後発生している。

###### ②生活・復旧関連物資輸送

地震当日の夕刻ころから被災者や家族の連絡、家財道具の搬出、救援活動が活発となり、さらに翌日からは県内外からの震災見舞・救援物資の輸送などの用務で新潟市内へ乗り入れる車両数が急激に多くなった。生活関連物資・復旧関連物資輸送目的以外の車両を市内から排除するために6月17日から27日までに(緊)ステッカーが14,025枚<sup>1)</sup>発行され、また電気・通信・水道・ガスなどの応急復旧車に限定して万代橋の逆通行を認める(災)ステッカーを発行している。

##### 2) 伊豆大島近海地震

###### ①緊急車両交通

伊豆大島近海地震では、道路がいたるところで寸断されるという被害を受けたため、道路パトロールも車でいけるところまで行って徒歩で情報を収集するような状況であった。その他、警察、関係市町村も被害状況の調査にあたり、数時間後に第1報をとりまとめている。

本震発生後2時間半を経過した頃から救出活動が本格化し、東伊豆町および河津町に向けて地元役場職員・地元消防団・警察・自衛隊・県出先機関職員が救援隊として出発している。河津町見高入谷七回地区の山崩れでは、当日、地元消防団、下田署救援隊など100名がブルドー

ザ3台を使って救援活動を開始したが作業は進まず、翌15日からは、自衛隊、土建業者等1,000人以上が油圧ショベル14台、湿地ドーザー7台、中小ドーザー4台、バケットローダー7台などの機材を使って作業を続けた。延べ13,408人の人員を投入して作業を1月27日に終了している。

以上のように、情報収集および救援活動のための緊急車両が多く発生している。

#### ②生活・復旧関連物資輸送

食料供給の問題はあまり起こらず、給水・復旧資機材の輸送が大きな問題であった。給水車による給水人口は15,000人余りにもなり、給水車が最大日で33台活躍している。また孤立した地点には自衛艦により海から供給する手段も実施され、資機材についても一部は海上から運び込まれている。

### 3) 宮城県沖地震

#### ①緊急車両交通

仙台市消防局管内で8件の火災に対し、消防車の総出場36台(延べ102台)、総出動人員145名(延べ449人)であった。出動時期が早かった一部の車両を除いて、道路混雑に巻き込まれ、走行速度は平常時の1/3～1/2に減速した。救急車の要請は222件あり、当日中の出動は火災現場を含めて26回、被災者の収容人員は22名であったが、消防車同様、交通渋滞にまき込まれている。また道路パトロールも直ちに行動を開始し適格な情報を入手している。

以上のように、情報収集、消防、救急車両が緊急交通として発生した。

#### ②生活・復旧関連物資輸送

震後2～3日で交通流動が平常のパターンに復帰しており、震後の物価も安定していることから、生活関連物資の流動にほとんど支障なかったと考えられる。しかし、ライフライン施設に甚大な被害をうけたため、水の供給等救援物資の輸送および、復旧資材の輸送が発生した。これら地震による発生交通量の増加は約3,100台と言われており、仙台都市圏貨物発生量の2%に相当する量である。

地震後の仙台市の復旧車両台数を推計した結果を表3.1に示す。これによると約3,100台/日、13,500人/日が復旧のために活動したと考えられる。仙台都市圏の物流調査データから

貨物車交通量は仙台都市圏全域で312,588トリップであり

仙台市分の発生集中交通量を市町村別の貨物の発生集中比を用いて試算すると

$$\text{仙台市貨物車交通量} = 312,588 \text{トリップ} \times \frac{69352 \text{t}}{142412 \text{t}} = 152,225 \text{トリップ}$$

となる。これから復旧車両台数の比率は、仙台市貨物車発生集中交通量の約2.0%に当たることがわかる。

表 3.1 復旧物資の総括表（宮城県沖地震）

| 項 目                             |                   | 復 旧 期 間                 | ①<br>復旧日数<br>日間 | ②<br>総復旧人員<br>人 | ③<br>総復旧資材<br>(貨物車台数)<br>台 | 日当り人員<br>②／① | 日当り台数<br>③／① |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|--------------|--------------|
| 生活<br>関連<br>物資                  | 飲料水の給水            | 6月12～21日                | 11              | 394             | 149                        | 35.8         | 13.5         |
|                                 | 自衛隊の派遣            | 6月13～18日                | 6               | 356             | 71                         | 59.3         | 11.8         |
|                                 | 住宅の仮設修理           | 6月13～30日                | 20              | 3,140           | 1,570                      | 157.0        | 78.5         |
| 公<br>共<br>・<br>公<br>益<br>施<br>設 | (1) 道路直轄<br>県 管 理 | 6月12～14日                | 平均 5            | 1,065           | 2,057                      | 213.0        | 411.4        |
|                                 | 道路公団              |                         | " 10            | 2,610           | 1,003                      | 261.0        | 100.3        |
|                                 | (2) 河川直轄<br>県 管 理 |                         | " 3             | 657             | 131                        | 219.0        | 43.6         |
|                                 | (2) 河川直轄<br>県 管 理 | 6月12～22日<br>(給水施設7月15日) | " 15            | 24,021          | 394                        | 1601.4       | 26.3         |
|                                 | (3) 上水道           |                         | " 15            | 2,032           | 1,617                      | 135.4        | 107.8        |
|                                 | (4) 下水道           |                         | 10              | 6,227           | 2,646                      | 622.7        | 264.6        |
|                                 | (5) 電力施設          | 6月12～23日                | 平均 3            | 1,415           | 625                        | 471.7        | 208.3        |
|                                 | (6) ガス施設          | 6月12～18日                | 6               | 28,904          | 3,205                      | 4817.0       | 534.1        |
|                                 | (7) 通信施設          | 6月12～7月9日               | 27              | 27,131          | 10,174                     | 1004.7       | 376.8        |
|                                 | (8) 国 鉄           | 6月12～15日<br>(線路関係7月30日) | 4               | 7,697           | 2,508                      | 1924.3       | 627.0        |
|                                 | (9) 港 湾           | 6月12～20日                | 10              | 19,526          | 2,998                      | 1952.6       | 299.8        |
|                                 |                   | 6月12～14日                | 2               | 34              | 14                         | 17.0         | 7.0          |
|                                 | (10) 合 計          |                         |                 | 125,209         | 29,162                     | 13492        | 3110         |

### 3.2 宮城県沖地震における震後の交通量の変化

#### 1) 国道、主要地方道

震後の交通量の変化をみるために図3.1に示した各地点における交通量の日変動・週変動について調査した。その結果を図3.2～図3.9に示す。一般国道、主要地方道では国道6号（亶理）を除き震後の交通量に大巾な変動は見られない。これは、地震に伴う大きな道路被害は比較的少なく、交通量が大巾に変わるような交通規制が行われなかったためであると考えられる。国道6号(亶理)では東北自動車道の交通止めの影響を受け、6月12日から14日にかけて迂回による交通量の増加(約3,000台、約20%)がみられた(図3.6)。

## 2) 東北自動車道

東北自動車道ではランプ閉鎖の形で区間交通規制を行なったため、この結果が交通量変動に現われている。ランプ閉鎖は図3.10に示すように福島飯坂～築館間(126.3 km)で6月12日～14日の3日間行なわれた。図3.11～3.15にランプ間交通量、対前月比、対後月比、および交通量の週変動を示した。6月12, 13, 19日を比較するとランプ閉鎖が6月12日17時17分に開始されたため、規制区間では12日の交通量が低下しているが、規制区間外では、大きな影響は現われていない(図3.12, 3.13)。各区間交通量の回復状況をみると、解除の時間に差があるものの、15日には回復している(図3.14, 3.15)。

## 3) 仙台市内交通

仙台市内の各交差点の平常時および地震後の特徴を把握するため、宮城県警察交通管制システム(図3.16)による交通量データを用い、主要交差点79ヶ所について交差点流入交通量と混雑回数(渋滞長300 m以上を1回とする)による分析を行った。

平常時6月6日, 20日の平均交通量は, 33,000台/日(図3.20), 平均混雑回数は17回であるのに対して地震直後13日の平均交通量は28,000台/日(図3.21), 混雑回数は22回となっており, 交通量は15%減少し, 混雑回数は逆に20%増加している。地震翌日(6月13日)の各交差点の流出入交通量および混雑回数の変化をみるために, 6月6日, 20日の交差点流出入交通量および混雑回数の平均値を基準にして, 各交差点を四つのパターン(図3.17)に分類した(図3.18～3.20 および図3.21～3.23)。

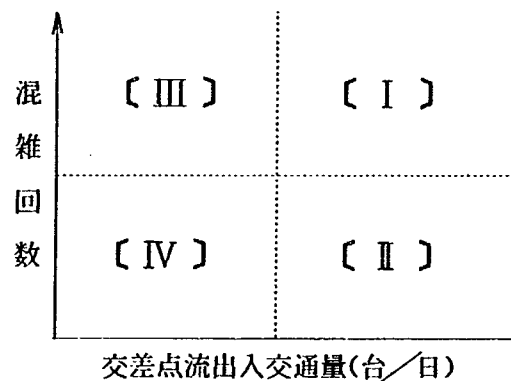


図3.17 交差点のパターン変化

この結果からパターン変化をまとめたものを図3.24に示す。震後交通量が増加した箇所は3地点あり, このうち2地点では混雑回数が急増している。逆に, 交通量が減少した箇所は11地点あり, 国道4号バイパスや市中心部に多かった。また, 市中心部(駅西側)では交通量の減少に加えて混雑回数も減少している。混雑回数が増加した箇所は 地点で市周辺部に多く見られた。

交通の回復状況をみるために, 各交差点からⅠ～Ⅳに分類された箇所を任意に選定し, これについて6月10日～20日の交差点流出入交通量を把握した(図3.25～3.26)。これからわかるように, 14日または15日にはほぼ平常時の交通量にもどっている。また, 地震後の最初の週末(17日, 18日)の交通量は, 地震前の週末(10日, 11日)の交通量とほぼ同様である。

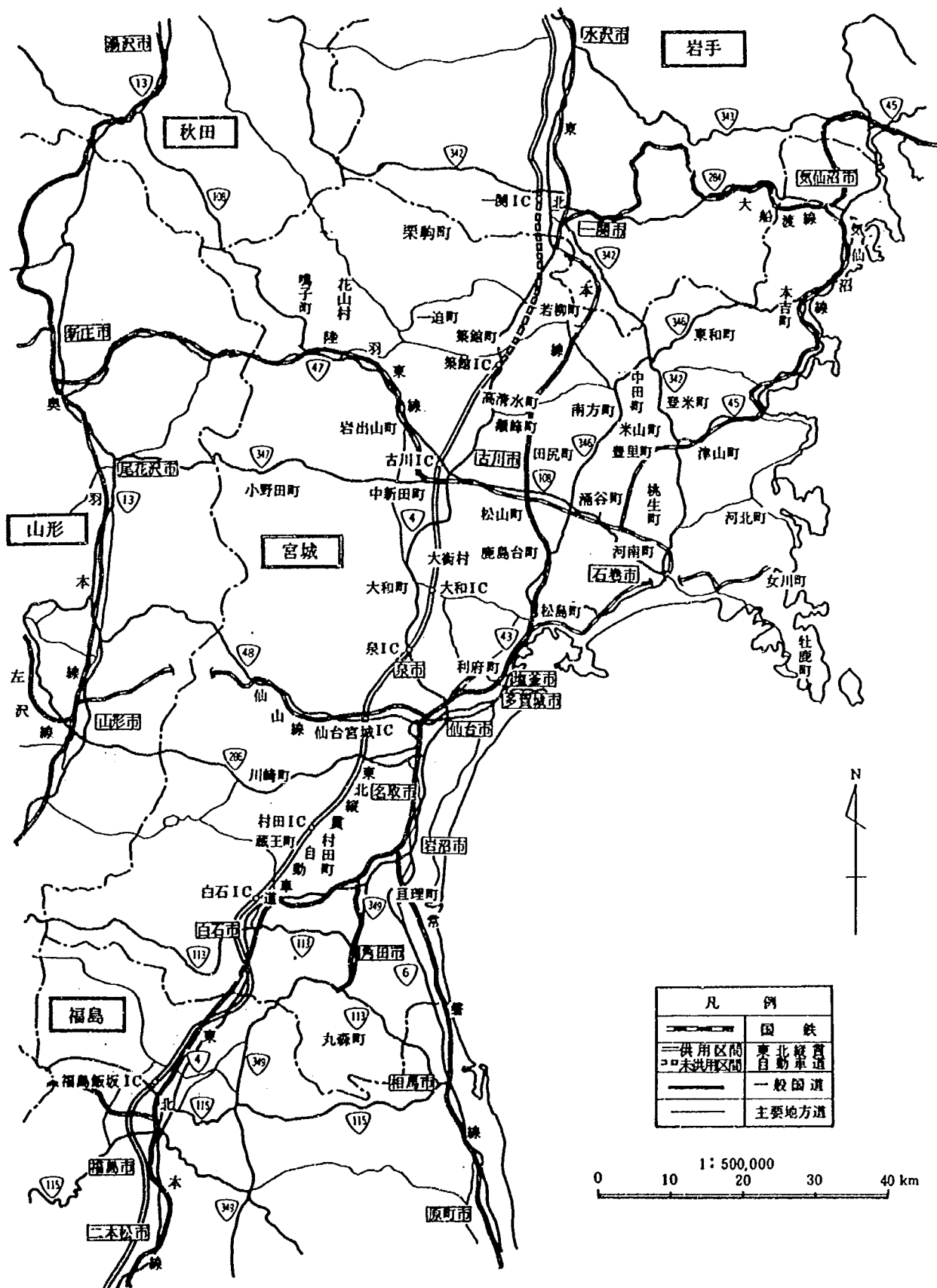


図 3.1 宮城県における鉄道，道路網

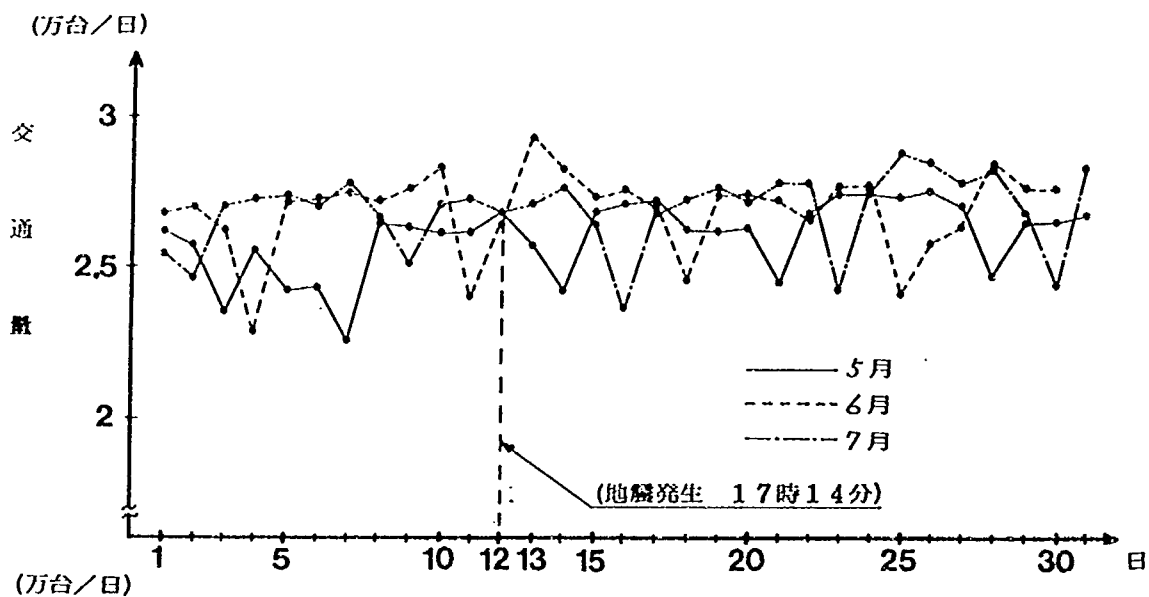


図 3.2 国道 4 号 宮城県柴田郡柴田町槻木四日市場 (岩沼)

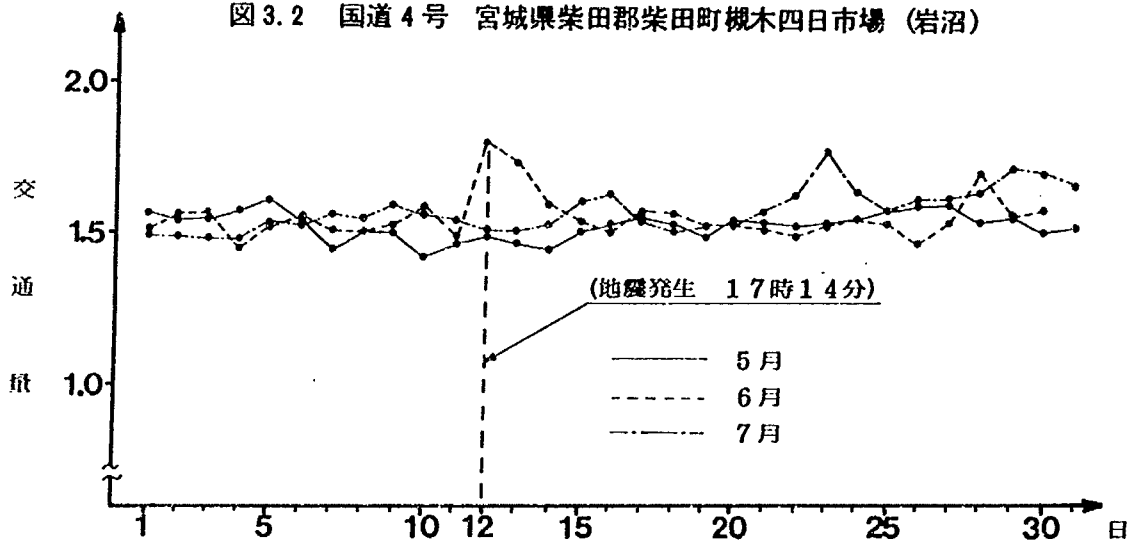


図 3.3 国道 6 号 宮城県亶理郡亶理町下郡 (亶理)

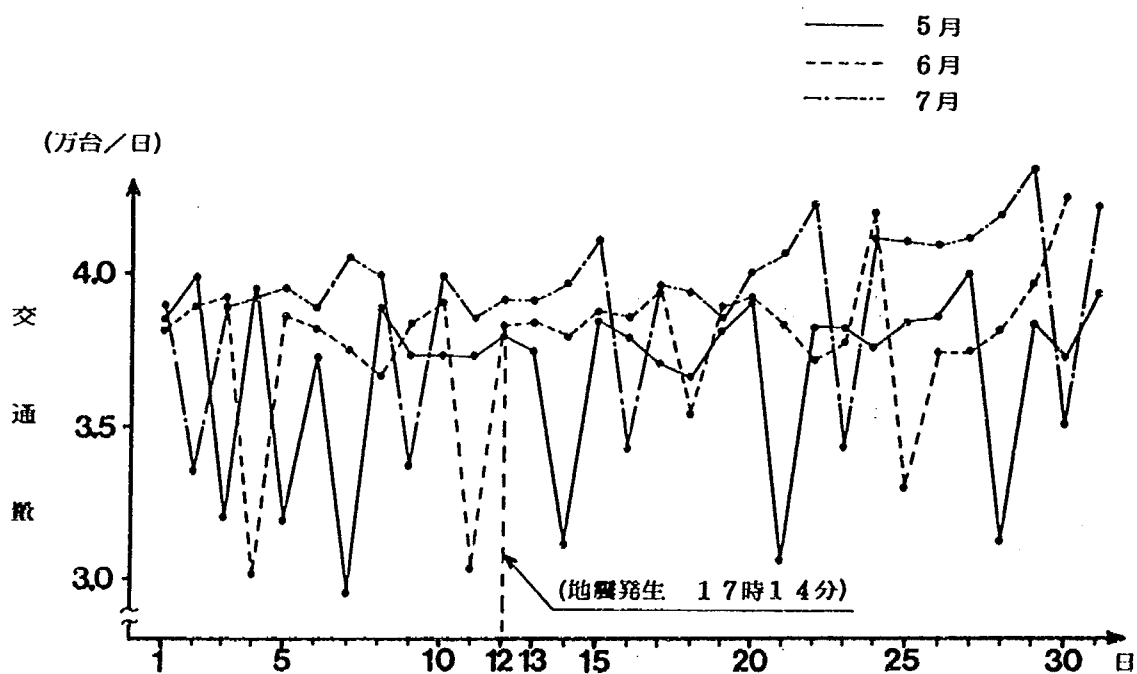


図 3.4 国道 45 号 宮城県仙台市田子沼 (田子沼)

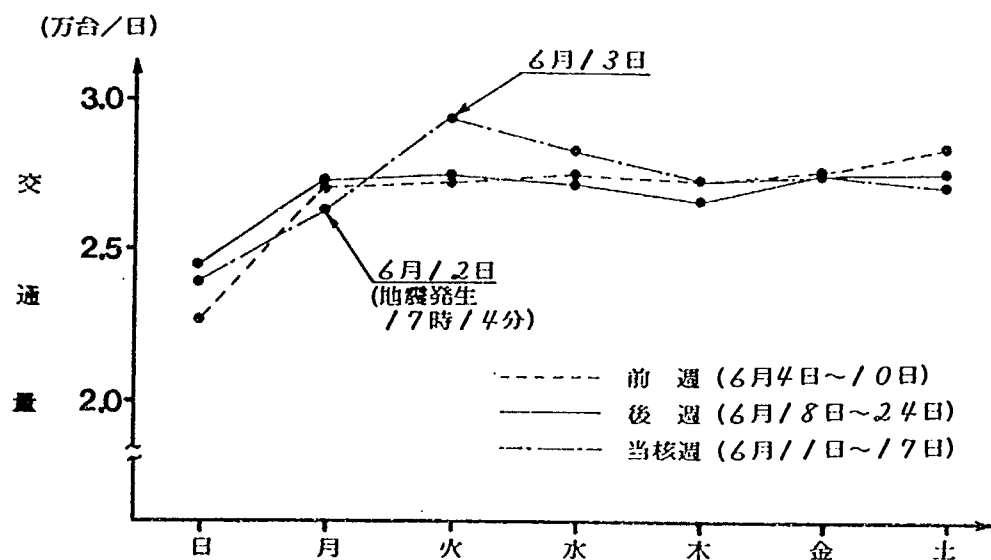


図 3.5 国道 4 号 宮城県柴田郡柴田町槻木四日市場 (岩沼)

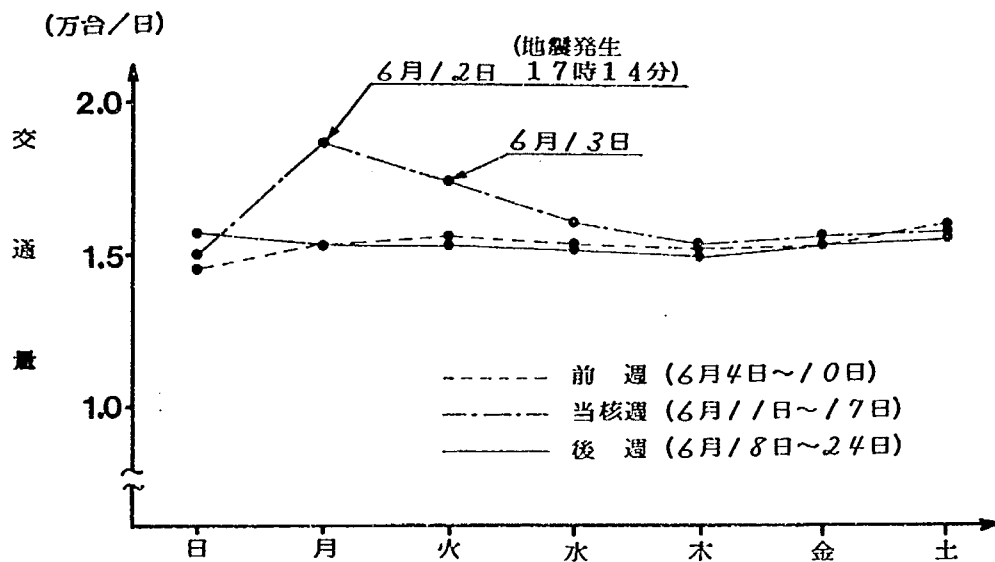


図 3.6 国道 6 号 宮城県亶理郡亶理町下郡 (亶理)

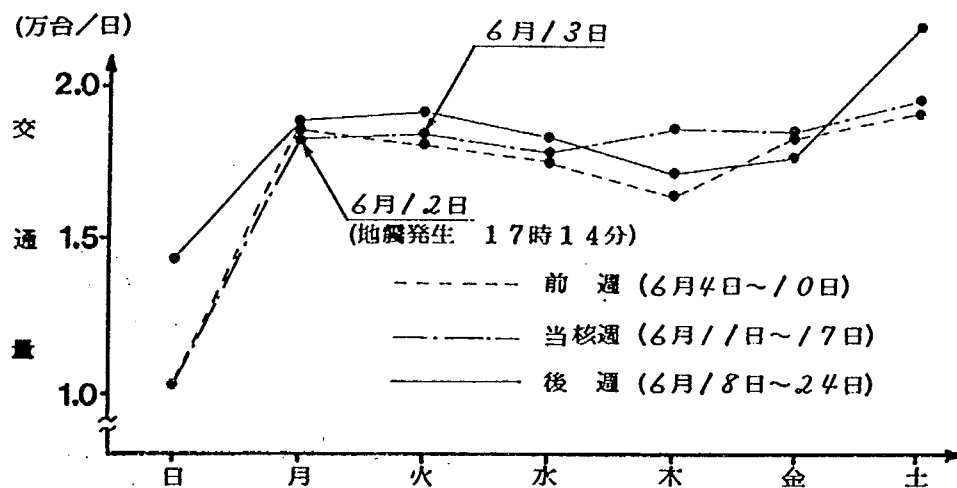


図 3.7 国道 45 号 宮城県仙台市田子沼 (田子沼)

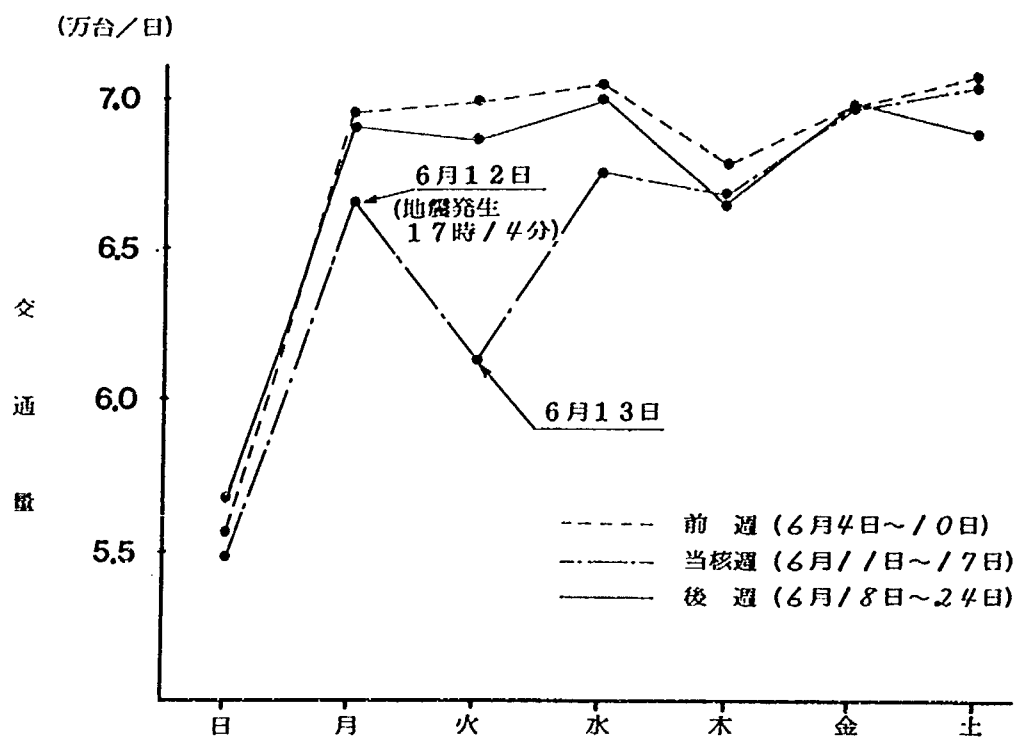


図 3.8 国道 4 号 宮城県仙台市一番町 (電力ビル前)

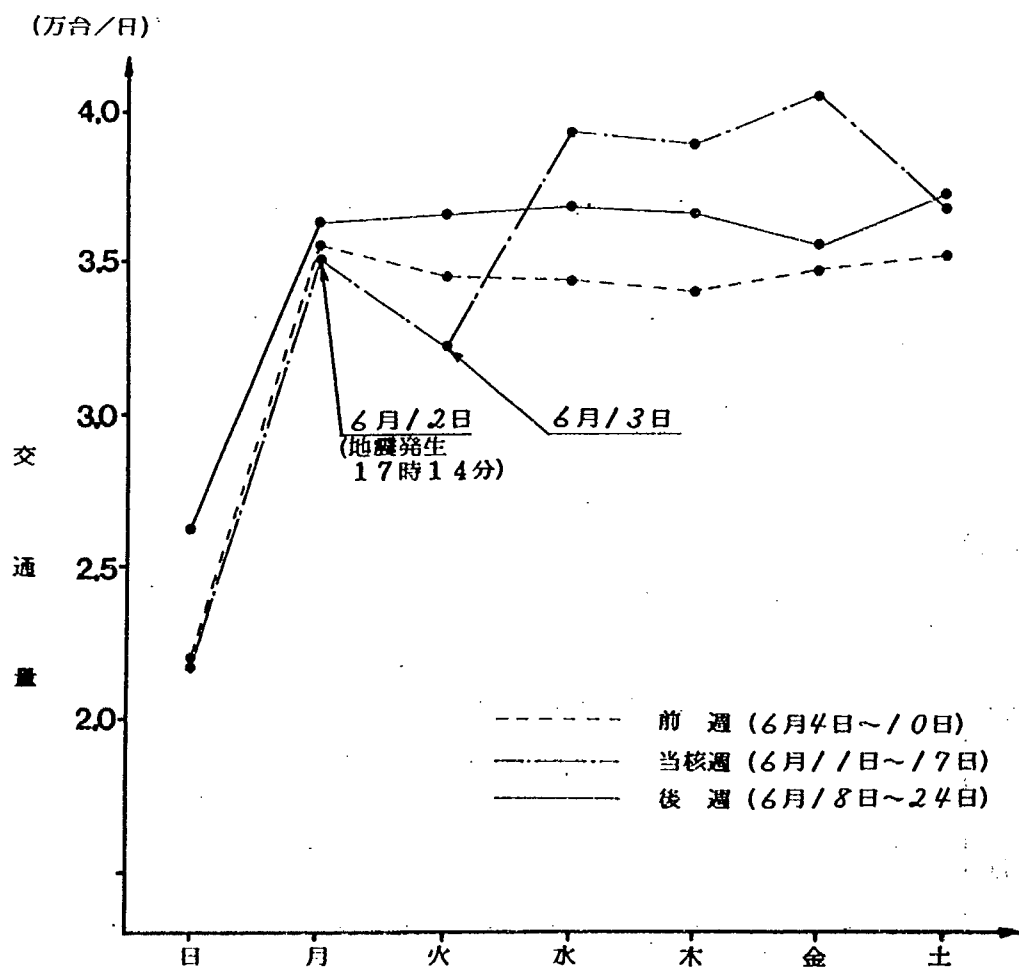


図 3.9 主要地方道 宮城県仙台市南小泉字二丁目 (第一貨物)

| インター<br>チェンジ       |      | 白<br>河 | 矢<br>吹                     | 須<br>加<br>川 | 郡<br>山 | 二<br>本<br>松 | 福<br>島<br>西 | 福<br>島<br>飯<br>坂 | 国<br>見 | 白<br>石 | 村<br>田 | 仙<br>台<br>南 | 仙<br>台<br>宮<br>城 | 泉    | 大<br>和 | 古<br>川 | 築<br>館 | 一<br>関 | 平<br>泉<br>前<br>沢 | 前<br>沢               | 水<br>沢 | 北<br>上<br>江<br>釣<br>子 | 花<br>巻 | 紫<br>波 | 盛<br>岡<br>南 |  |
|--------------------|------|--------|----------------------------|-------------|--------|-------------|-------------|------------------|--------|--------|--------|-------------|------------------|------|--------|--------|--------|--------|------------------|----------------------|--------|-----------------------|--------|--------|-------------|--|
| 交通<br>規制<br>状<br>況 | 6月12 | 6:00   | 地震発生日時 昭和53年6月12日 午後5時14分頃 |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 12:00  |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 18:00  |                            | 17:17       |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        | 17:32            |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      |        | 18:30                      |             |        | 19:50       |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  | 上り:19:25<br>下り:20:35 |        |                       |        |        |             |  |
|                    | 6月13 | 6:00   |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 12:00  |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 18:00  |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    | 6月14 | 6:00   |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        | 0:00        |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 12:00  |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    |      | 18:00  |                            |             |        |             |             |                  | 16:00  |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       | 12:00  |        |             |  |
| 6月15               |      |        |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
| 災害<br>内<br>容       | 法面崩壊 |        |                            |             |        |             |             |                  |        | 1ヶ所    |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    | 路面陥落 |        |                            |             |        |             |             |                  |        |        |        |             |                  |      | 2ヶ所    | 1ヶ所    |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    | 路面沈下 |        |                            |             |        |             |             |                  | 10ヶ所   |        | 5ヶ所    |             |                  | 30ヶ所 |        | 25ヶ所   |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |
|                    | 橋梁損傷 |        |                            |             |        |             |             |                  | 1ヶ所    |        |        |             |                  |      |        |        |        |        |                  |                      |        |                       |        |        |             |  |

図 3.10 東北自動車道交通規制状況表

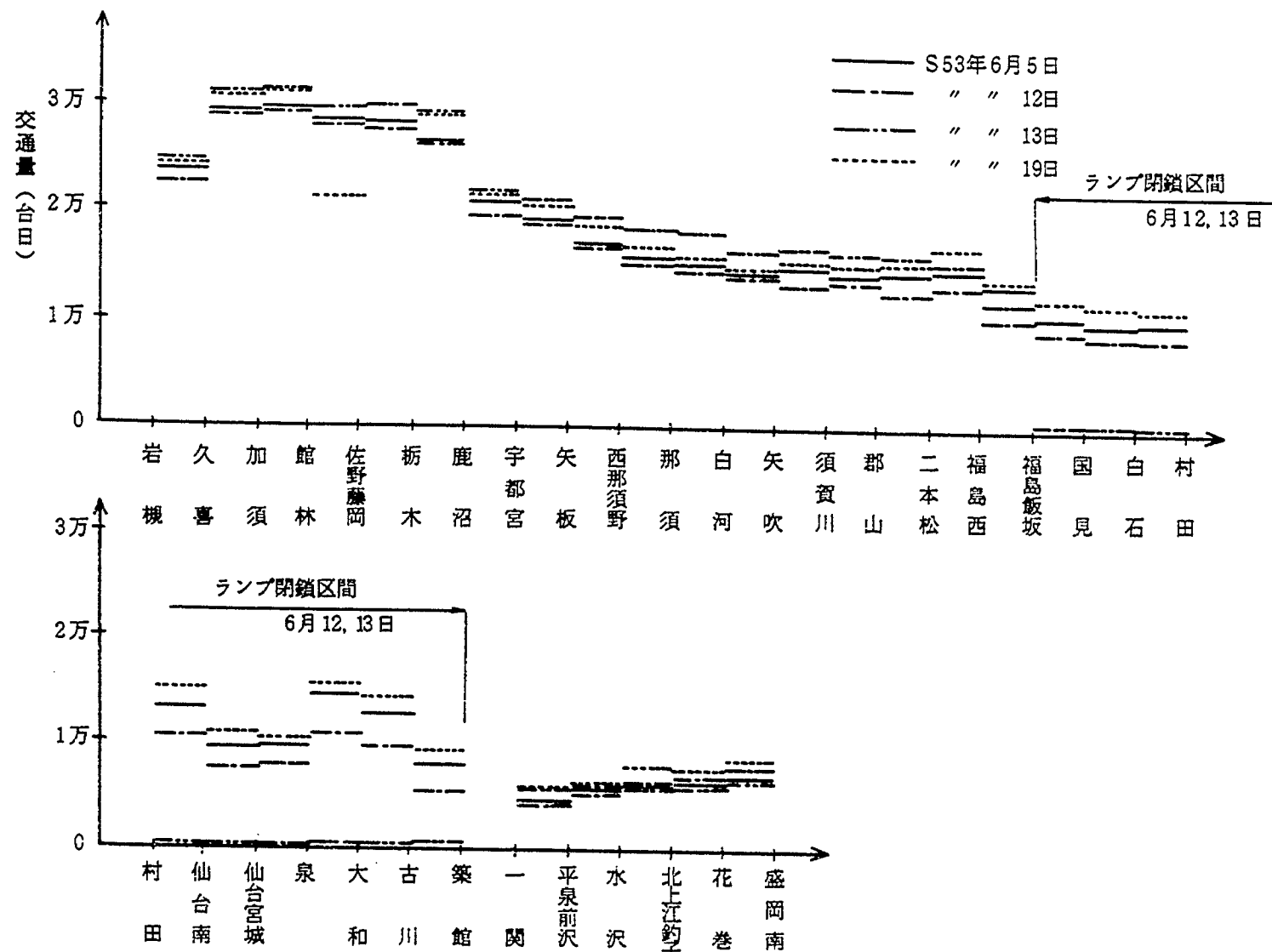


図3.11 東北自動車道区間交通量

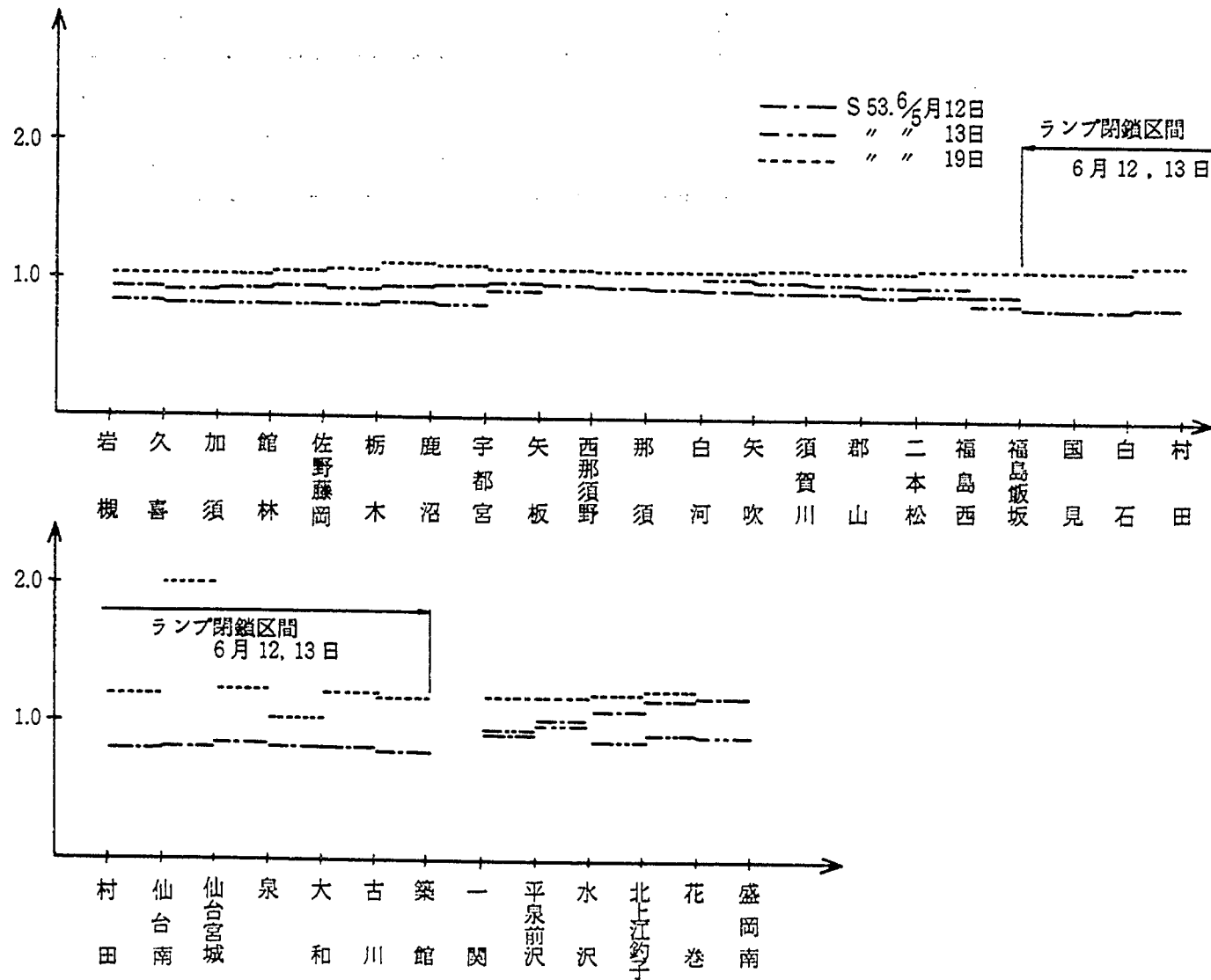


図 3. 12 東北自動車道区間交通量 6月／5月交通量比較

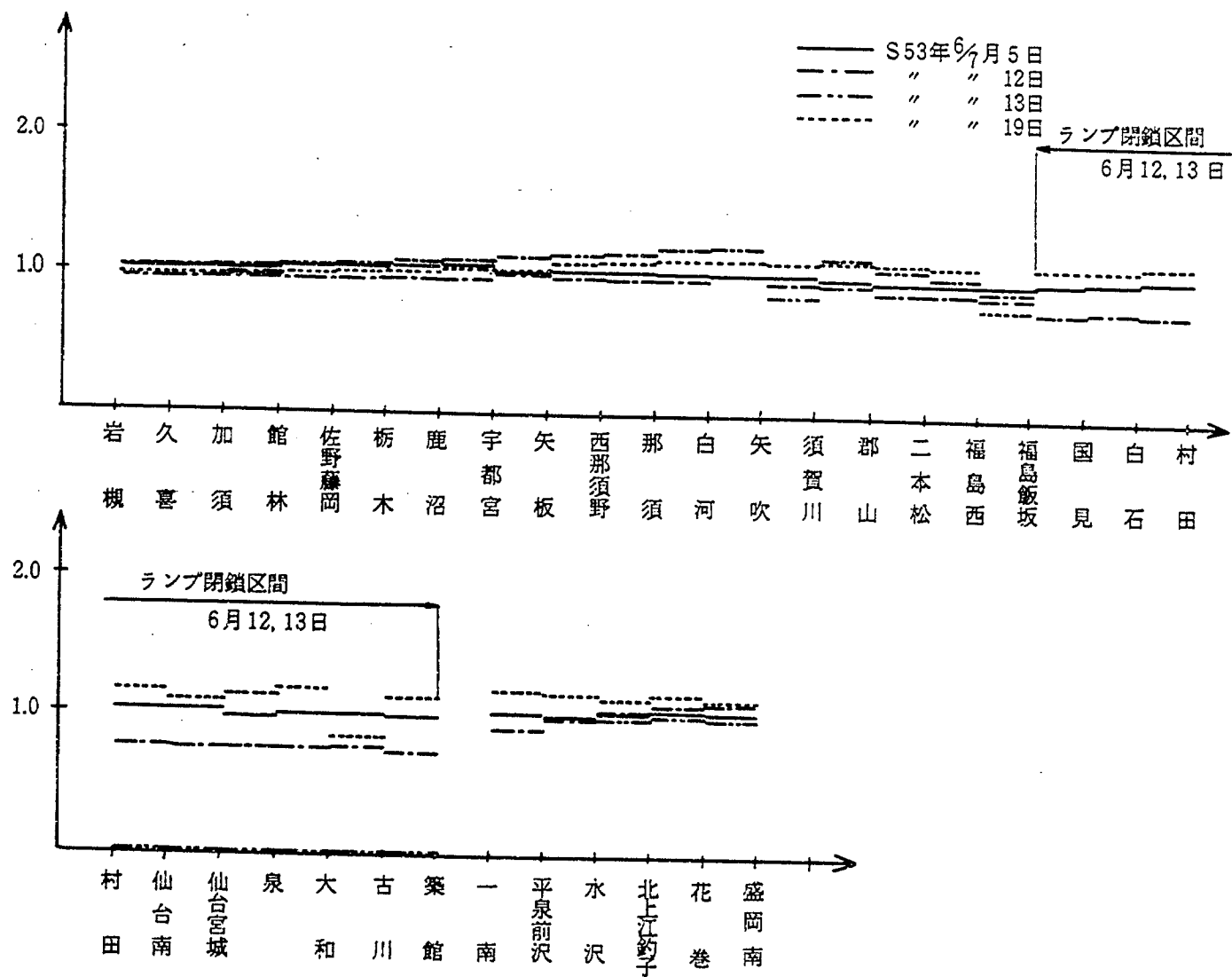


図 3. 13 東北自動車道区間交通量 6月/7月交通量比較

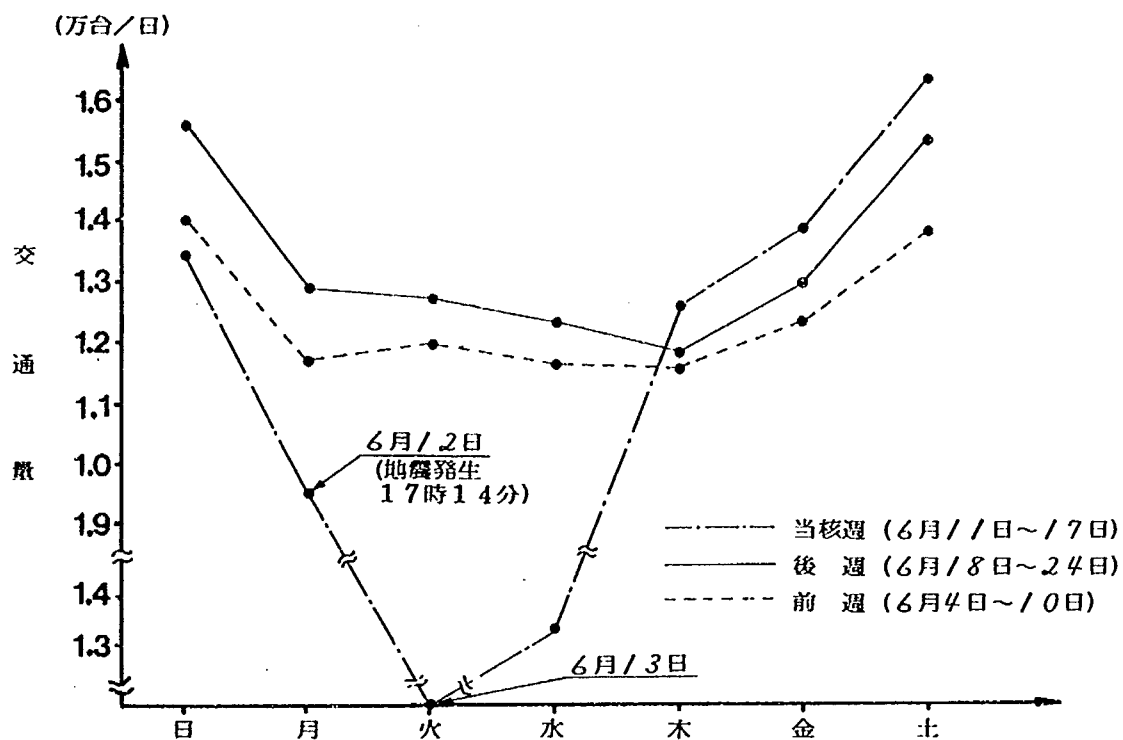


図 3.14 交通量の週変動図  
東北自動車道：福島飯坂～国見区間

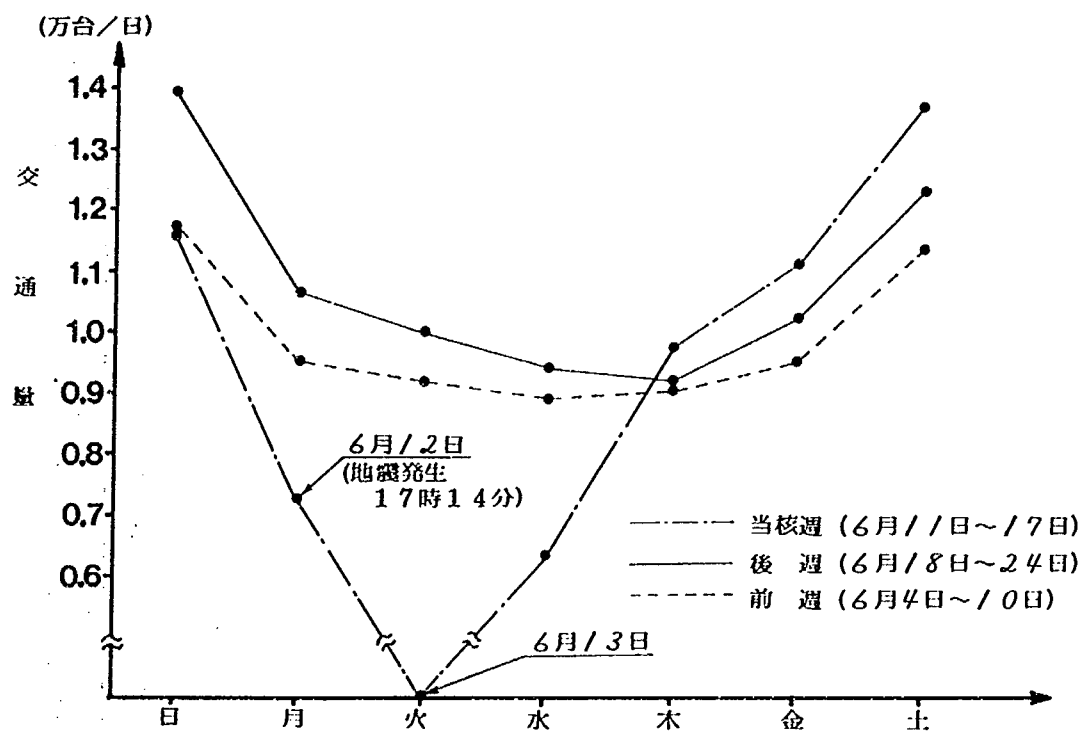


図 3.15 交通量の週変動図  
東北自動車道：仙台南～仙台宮城區間

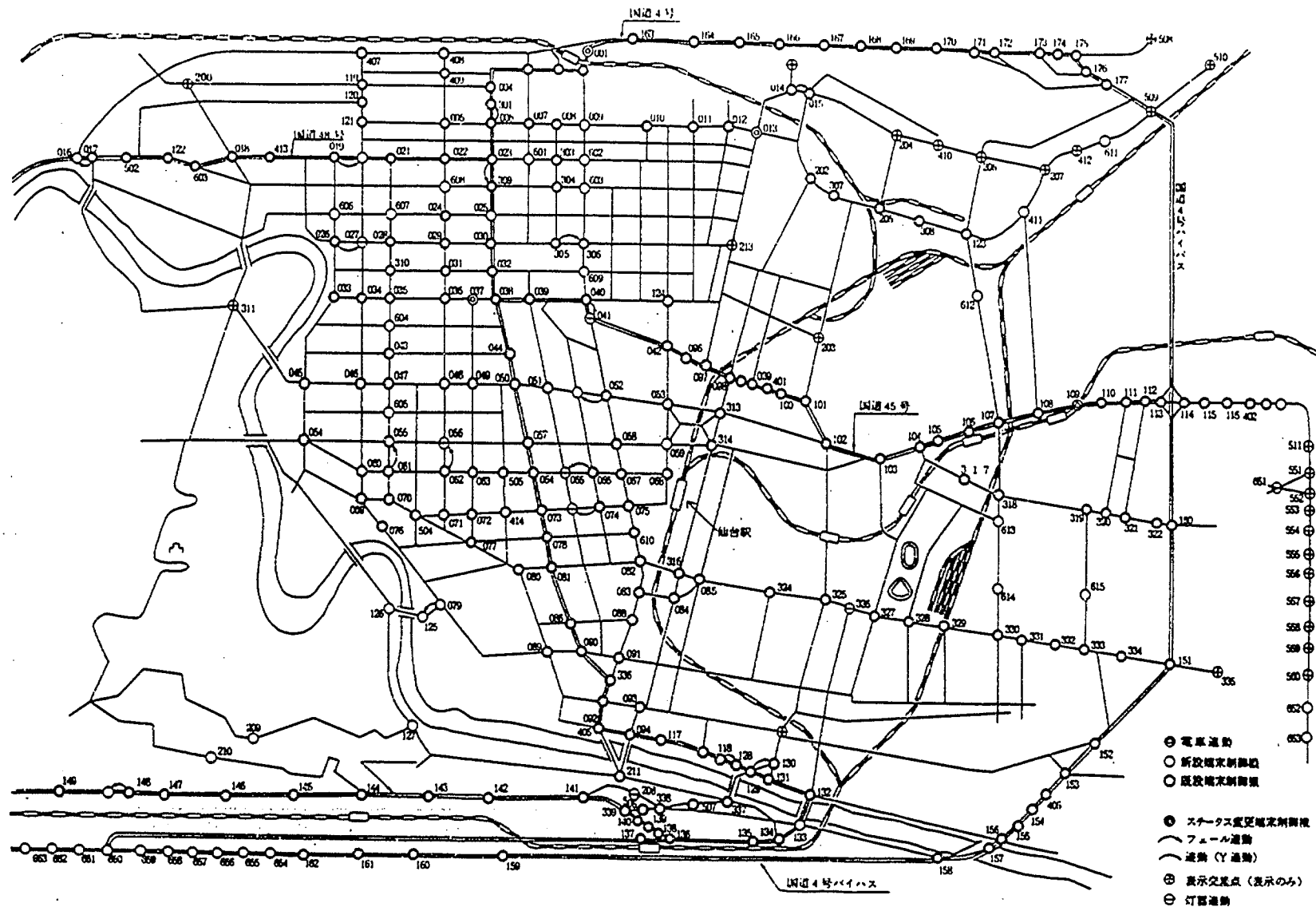


図 3.16 仙台市内交差点名図 (宮城県警察交通管制システム)

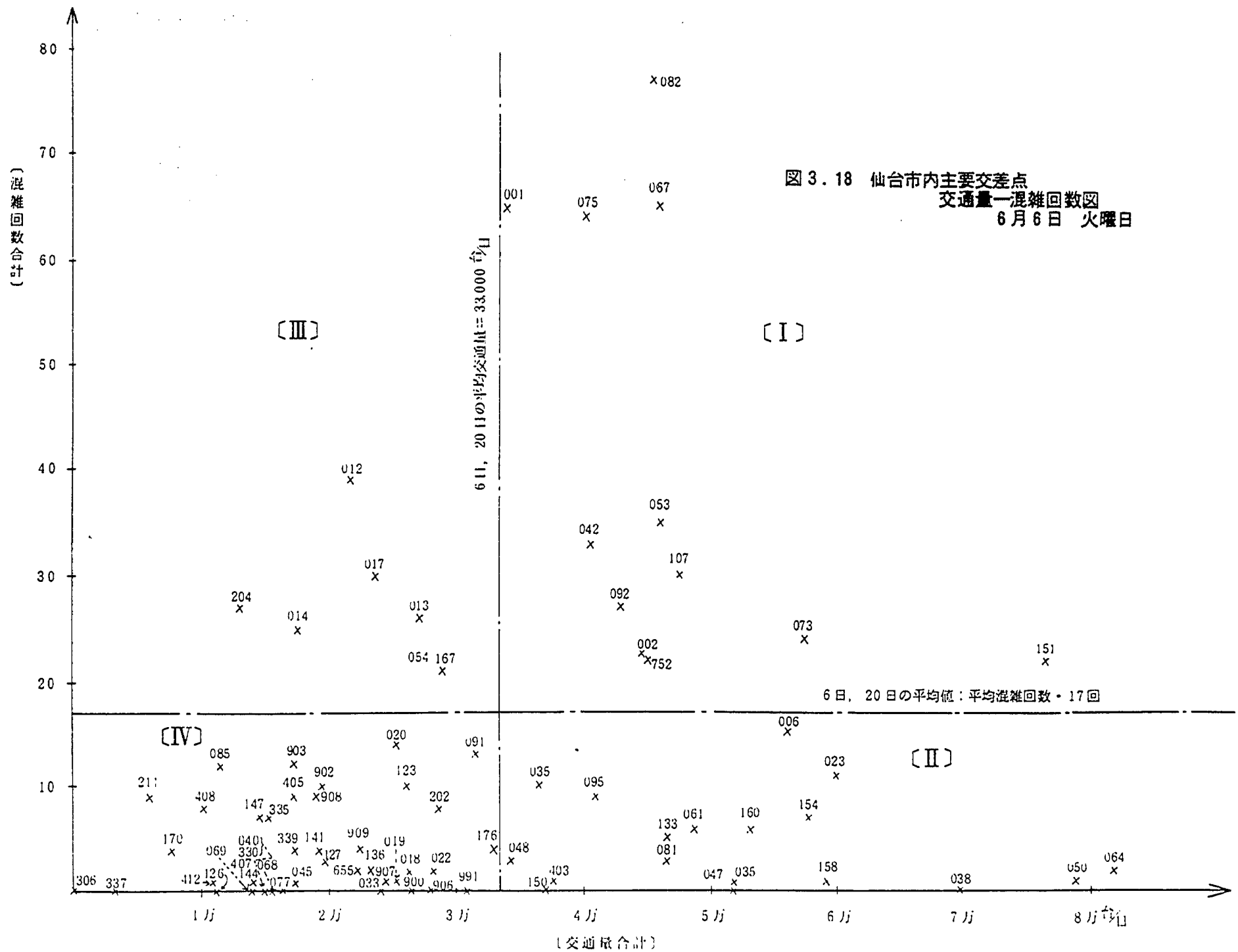
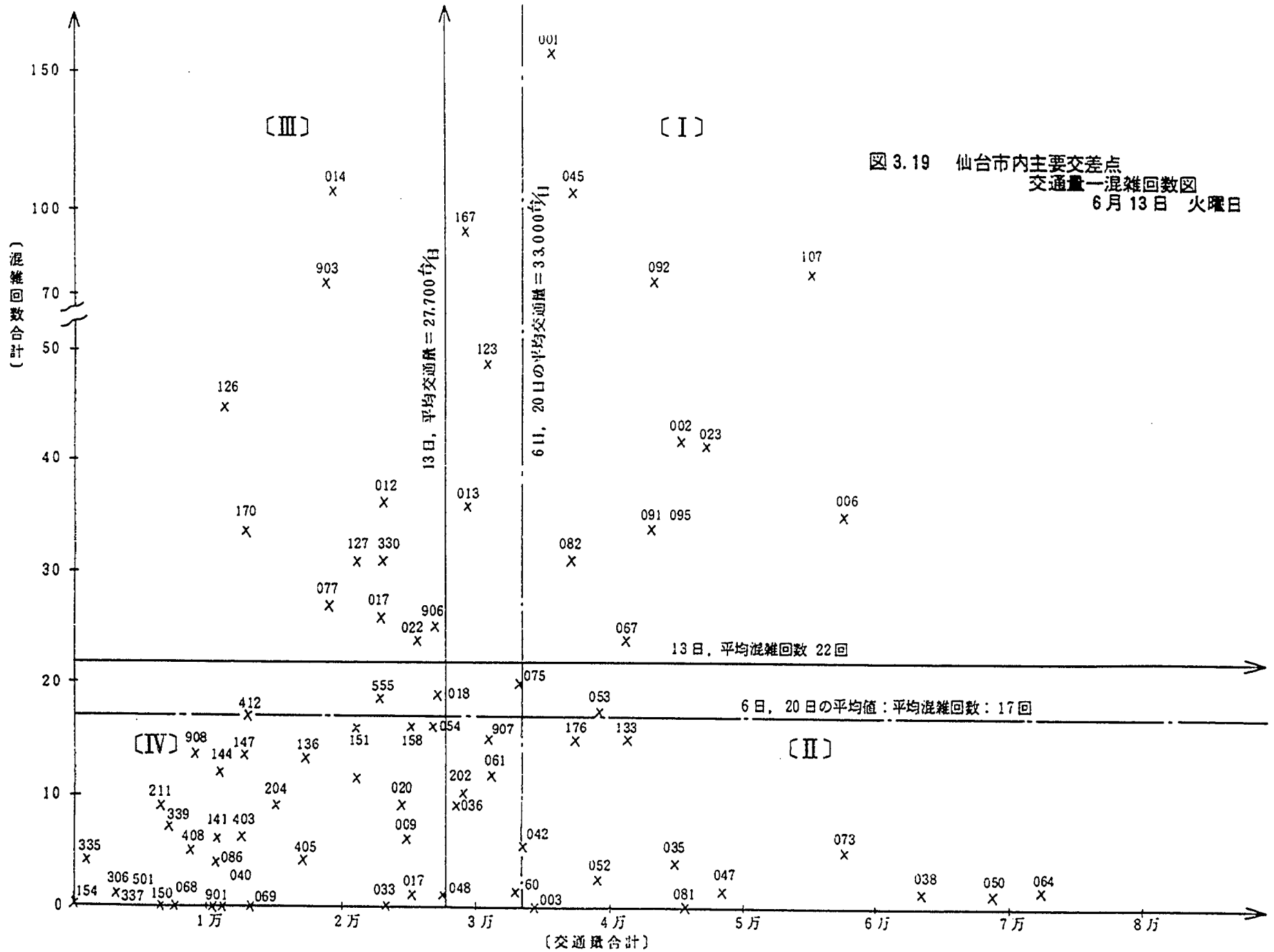
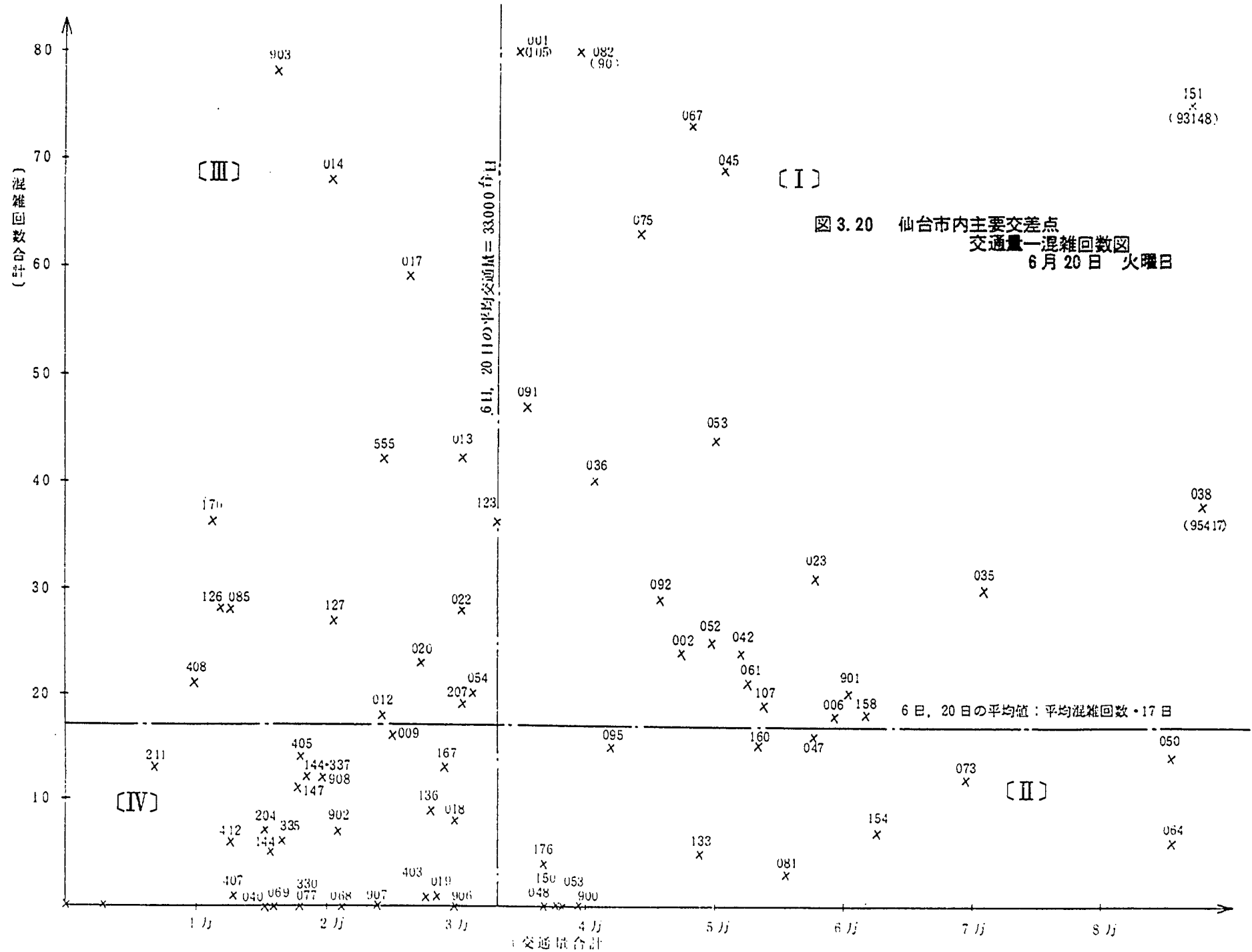


図 3.19 仙台市内主要交差点  
交通量-混雑回数図  
6月13日 火曜日





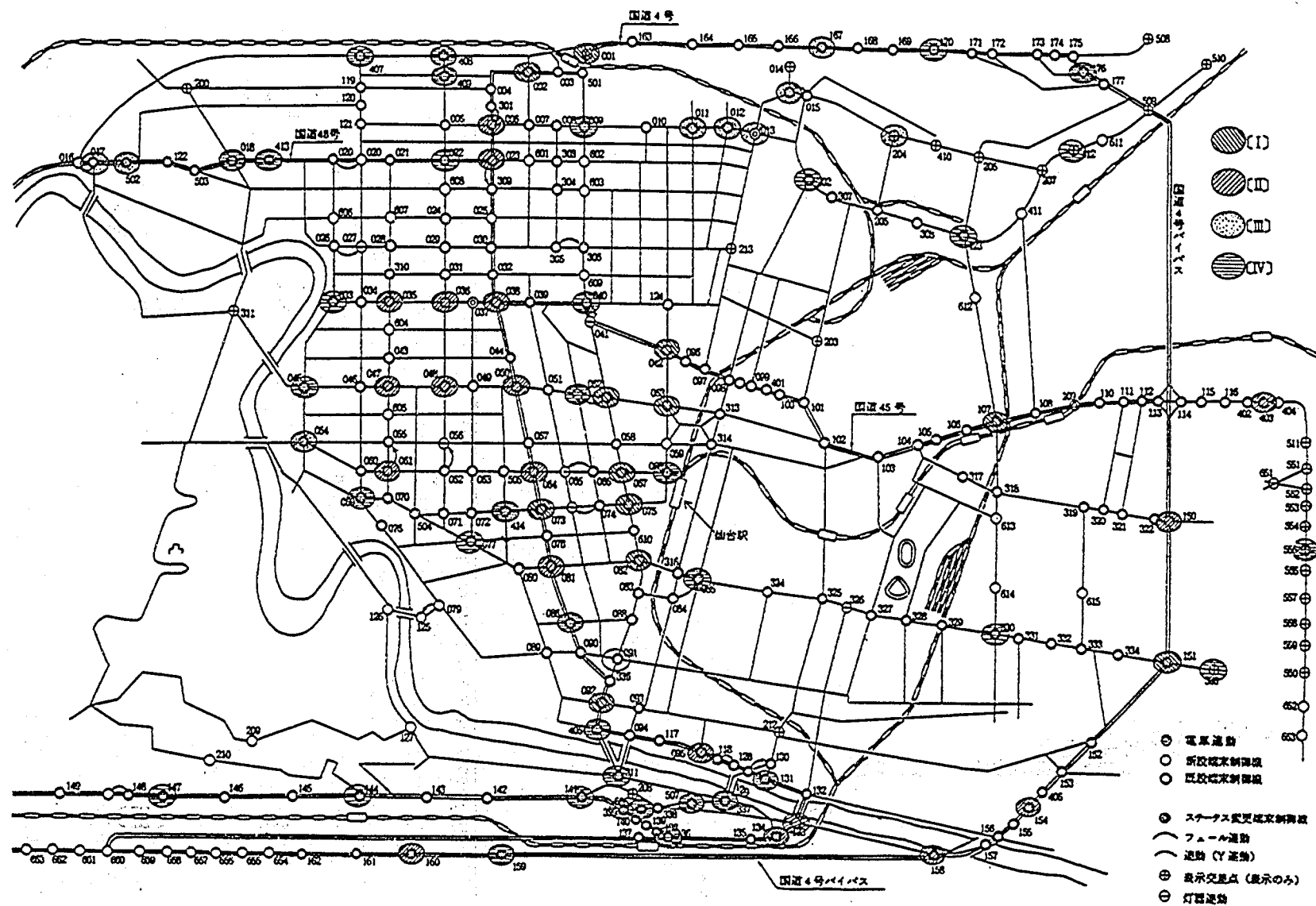


図 3. 21 仙台市内主要交差点  
交通量一混雑回数図  
6月6日

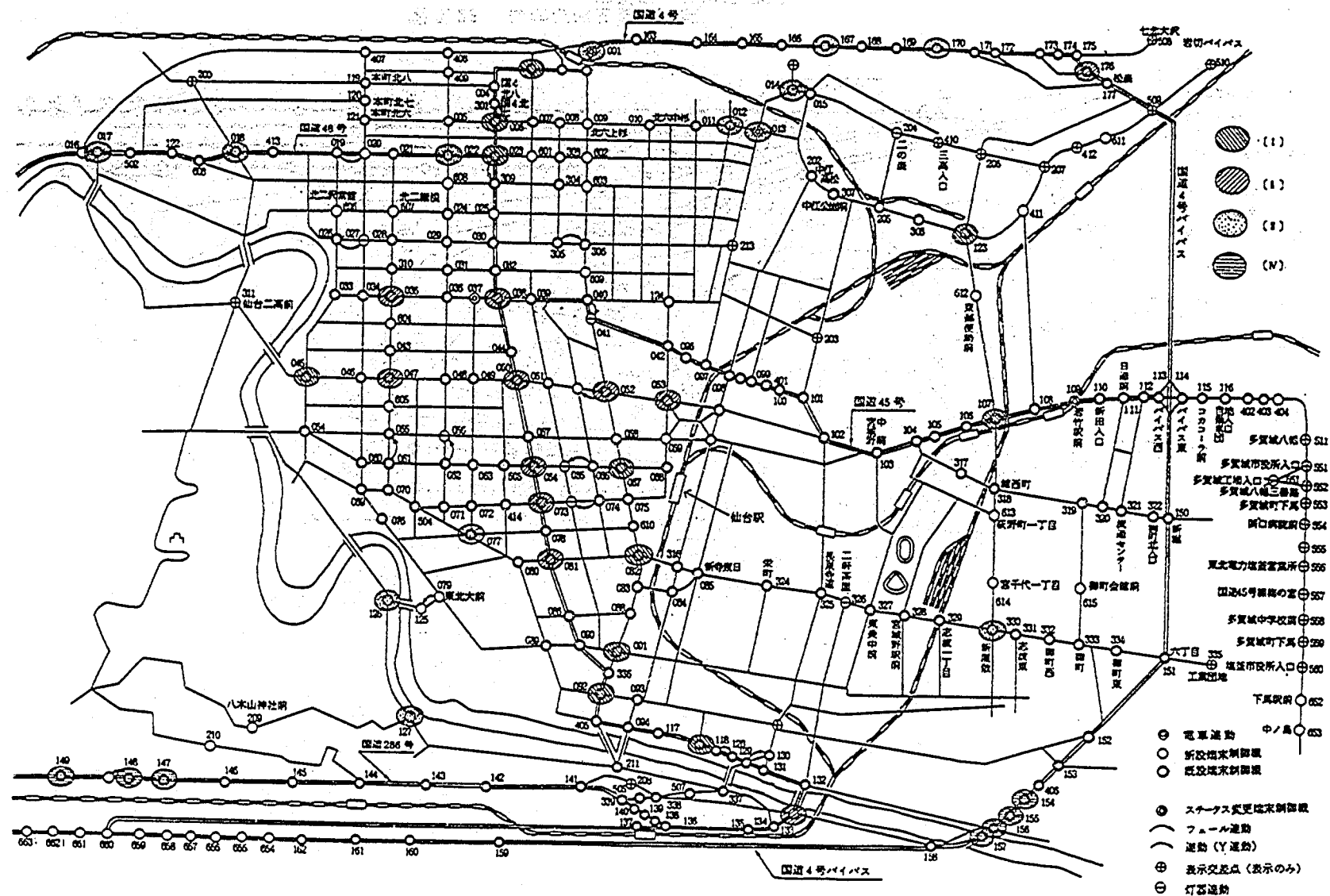
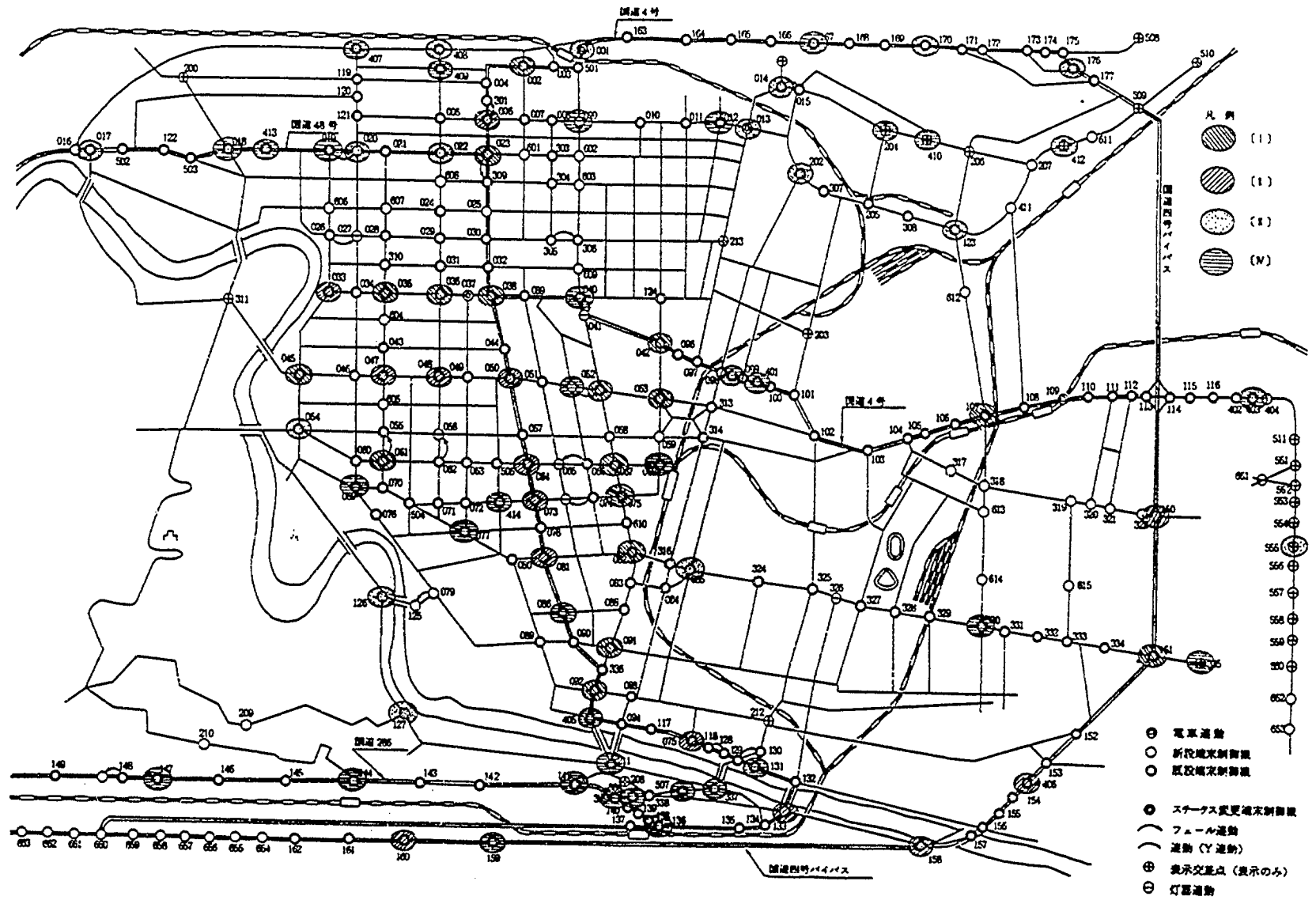


圖 3.22 仙台市内主要交差点  
交通量一混雜回數圖  
6月13日



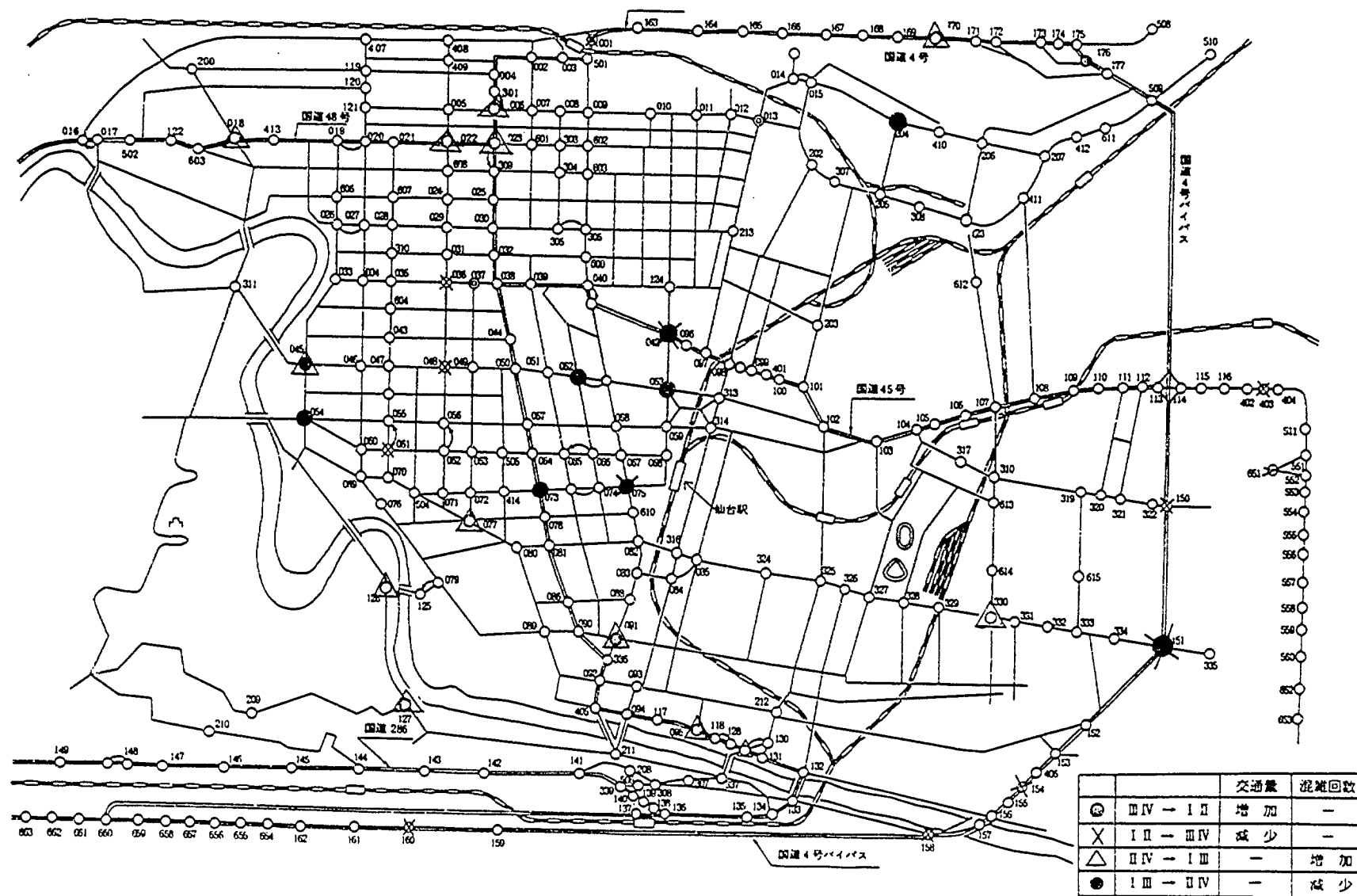


図 3.24 交差点のパターン変化 (6月6日→13日)

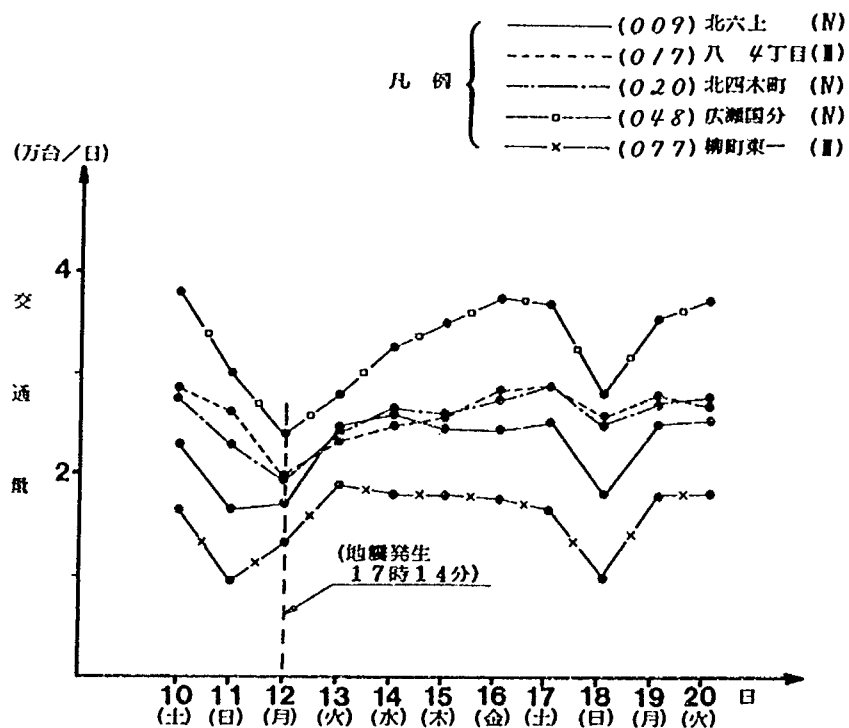


図 3.25 交通量日変動図 仙台市内

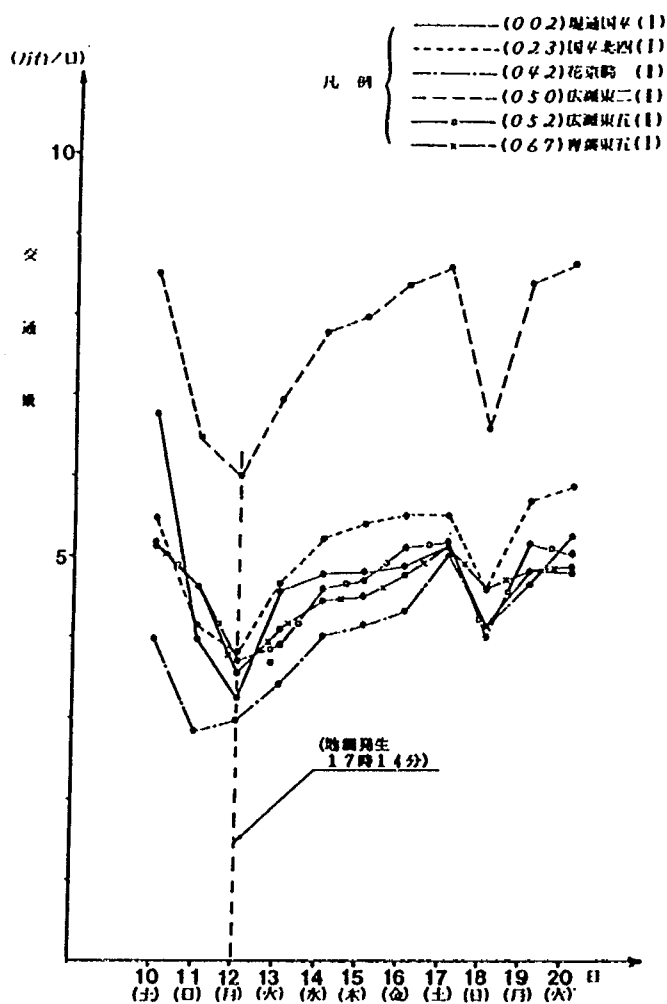


図 3.26 交通量日変動図 仙台市内

### 3.3 地震被害の差による発生交通の特徴

地震後に発生する交通量は、被害程度、都市規模等によって異なったものになる。新潟地震、伊豆大島近海地震、宮城県沖地震の事例から、それぞれの特徴をまとめると次のようになる。

新潟地震は、比較的規模の大きな地震であり、落橋や道路損壊等による交通事情の悪化が生じた。また、都市型の被害であったため地震直後から県内外からの見舞いの車、救援・復旧物資の輸送車が大量に新潟市内に集中し大混乱に陥った。このため、一般車両を規制し、救援・復旧の交通を確保するための対策がとられた。

伊豆大島近海地震は、地方部を襲った大規模な地震であり、盛土区間の欠崩、崩土落石による被害のため、道路網が寸断された。伊豆の平常時の交通は観光目的が大半を占めるため、地震後は交通需要自体大巾に減少し、応急復旧目的の交通が主体となった。応急復旧作業は、孤立した地域への進入用道路の早期確保が主目的であった。

宮城県沖地震は、被災規模が小さく、地震発生が帰宅時間にぶつかったため、帰宅目的の車が大量に発生し、信号機の故障による交通渋滞が大きな問題となった。地震後も交通流動に大きな変動はなかったと考えられ、早期に円滑な交通を回復することが当面の課題となっていた。

表3.2に発生交通の質的量的な相違を示し、表3.3に把握された発生交通量の差をまとめた。

表 3.2 発生交通の質的・量的な相違

| 地震事例<br>項目 | 新 潟 地 震                            | 伊 豆 大 島 近 海 地 震             | 宮 城 県 沖 地 震                   |
|------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 発生交通の質     | 被害が大きいため当日、夕刻より見舞い、復旧物資輸送目的の交通も発生。 | 平常は観光目的が多かったが、救援・復旧目的に一変した。 | 帰宅目的が発生した。<br>一般交通が大部分。       |
| 発生交通の量     | 見舞い、物資輸送の交通が多量に発生したため、新潟市内は大混乱。    | 量的には平常時、被災時とも多くはない。         | 当日夕は帰宅目的の車で渋滞、2～3日後には平常時にもどる。 |

表3.3 既往事例にみる震後の発生交通量

| 交通<br>発生要因 | 新 潟 地 震                          |                     | 伊豆大島近海地震                  |                     | 宮 城 県 沖 地 震                  |                      |
|------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|
|            | 量的把握                             | 備 考                 | 量的把握                      | 備 考                 | 量的把握                         | 備 考                  |
| 消 防        | —                                |                     | 0                         |                     | 8件の火災に対し36台出場                |                      |
| 救急活動       | —                                |                     | 警察 546人日<br>消防 7,717人日    |                     | 26件の出場                       | 222件の要請              |
| 自衛隊の遣派     | 83,140人日<br>16,564台日             | 7/10まで<br>但、陸上自衛隊のみ | 22,579人日<br>4,369台日       | 1/30まで<br>但、陸上自衛隊のみ | —                            |                      |
| 医療救護       | 人員1,831人日<br>取扱患者 20,161 人       | 6/29まで<br>"         | 取扱患者283人                  |                     | 取扱患者のべ 3,141人                |                      |
| 患者の緊急避難移送  | 373人                             | 6/20まで              | —                         |                     | —                            |                      |
| 医薬品輸送      | —                                |                     | —                         |                     | —                            |                      |
| 水防資材調達     | 空俵<br>麻袋<br>縄                    |                     | —                         |                     | —                            |                      |
| 避難所開設      | 延収容人員<br>229,457人                | 7/15まで<br>30箇所      | 延収容人員<br>6,097人           | 172箇所               | —                            |                      |
| 飲料水供給      | 対象延人数<br>5,392,122人<br>MA×305台/日 | 7/30まで              | 対象延人数<br>85,638人<br>2,086 |                     | 対象延人数<br>43,920人<br>MA×37台/日 |                      |
| 炊 出 し      | 延食数<br>876,288食                  | 7/15まで              | 4,977人<br>11,503食         |                     | —                            |                      |
| 仮設住宅       | 676戸                             |                     | 6戸                        |                     | —                            |                      |
| 水道復旧       | 鉄管3,437m<br>バルブ                  |                     | —                         |                     | 1,850人日                      | 仙台市のみ                |
| 電力復旧       | —                                |                     | 1,387人日<br>401台日          | 1,450軒停電<br>1/17まで  | 7,320人日<br>1,811台日           | 681,600戸停電<br>東北電力管内 |
| ガス復旧       | —                                |                     | —                         |                     | 25,659人日                     | 仙台ガス局のみ<br>7/9まで     |
| ごみ処理       | —                                |                     | —                         |                     | 人口1人あたり<br>1ヶ月<br>28.5kg     |                      |
| 防疫活動       | —                                |                     | —                         |                     | —                            |                      |
| 生活必需品手配    | コンロ5,000コ<br>木炭7,000俵            |                     | —                         |                     | —                            |                      |

注) —は震災報告書に記述なし

地震後に発生する交通のOD，トリップ長にもいくつかの特徴がみられる。救急・消防等の緊急交通は，基本的には管轄内の移動であるため，トリップ長は短く，発生地点も明確である場合が多い。水・食料・生活物資等は近隣市町村に求めることが多く，トリップ長は比較的短い，ODは錯綜する。復旧資機材の調達には長トリップに及ぶものもあり，時期的に日常交通の需要回復と重なるため，なお一層ODは錯綜する。（表3.4）

表 3.4 交通目的別にみたODとトリップ長

| 交通目的<br>項 目 | 緊 急 交 通         | 生活関連物資輸送 | 復旧関連物資輸送 |
|-------------|-----------------|----------|----------|
| トリップ長       | 短 い             | 中 程 度    | 長 い      |
| O D         | 発生側が限定されるものがある。 | 錯 綜      | 錯 綜      |

## 4. 被災後復旧過程のモデル化

### 4.1 震後過程の描出

前章までの過去の震災事例の検討をうけて、本章では震後の段階区分について検討を行った。  
震後の段階区分の考え方として

- ① 人間の被災に重点をおいた区分法
- ② 各種都市機能に重点をおいた区分法
- ③ 経済活動に重点をおいた区分法

が考えられ、その着目する観点によってそれぞれ震後の段階区分の分け方も異なる。

従来から①の考え方についての検討が多く行われているので、ここでは①の考え方を基礎にして②の考え方に従った震後過程の区分を提案した。

#### 4.1.1 既往の研究事例における震後過程の段階区分

地震がもたらす災害には、震害・津波・堤防破壊による水害・火災等があり、被災の状況に応じて震後過程も異なってくるが、ここでは既往の研究事例を参考にし代表的な震後過程を次のように区分することとした。

- ① 発震期
- ② 被災期
- ③ 混乱期
- ④ 避難行動期
- ⑤ 避難救援期
- ⑥ 応急復旧期
- ⑦ 復旧期
- ⑧ 復興期

##### 1) 地震規模等による震後過程の段階区分変化

上のような段階区分は必ずしも順序よく起こるものではなく、地震被害の種類・規模によって各段階は重複・長期化する。また地域の特徴の関わりも重要な因子である。

例えば、火災主体の災害の場合、段階区分は比較的順序よく時間の経過とともに進行していくが、火災の拡大とともに避難者が増加し、避難救援期は長期にわたる特徴がある。

また、水害主体の災害発生の場合、水害の進行が比較的最初のため、被災期、混乱期および避難行動期が重複すると考えられる。さらに、浸水時間が長期にわたる場合には、避難救援期は長くなり、応急復旧期までに相当の日時がかかる。

震害主体の被害発生の場合、混乱期も避難行動期も短時間で終り、避難救援期と応急復旧期が同時に開始される。地震規模が小さい災害の場合は、このような、震後の段階区分はあまり重要な意味を持たないと考えられる。

## 2) 事例による段階区分

過去、日本で起こった地震のうち、関東地震・新潟地震・十勝沖地震・伊豆大島近海地震・宮城沖地震を取り挙げ、震後過程の各段階でどのような現象が起きているか次の表4.1～2に示す。

表4.1 震害事例による段階区分

|           | 本調査での仮定                                                                              | 関 東 地 震                                                                                        | 新 潟 地 震                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 本震発生年月日   | —————                                                                                | 大正12年9月1日                                                                                      | 昭和39年6月16日                                                                                                                                                                                                                           |
| マグニチュード   | —————                                                                                | M 7.9                                                                                          | M 7.5                                                                                                                                                                                                                                |
| 発 震 期     | 地震の兆候があらわれる時期                                                                        | 震央から東京までの到達時間は約20秒                                                                             | 新潟市までの到達時間<br>10秒前後                                                                                                                                                                                                                  |
| 被 震 期     | 突如として激しい揺れが都市を襲う。物理的破壊、死傷者出火、爆発etcが都市の至る所で同時多発的に発生し、都市の平衡が一時に崩れる。火災が発生しても消防署からの出動困難。 | 11時58分44秒、12時1分49秒に2つの大きな地震。物理的な揺れは4～5分続いた。                                                    | 周期の長い振動（周期約6秒）で、しかも非常に長い時間継続した（約10分）。                                                                                                                                                                                                |
| 混 乱 期     | 初期消火に失敗した火災の拡大・交通・通信がマヒし、浸水、がけ崩れ、施設破壊によって大被害を受ける。人々は屋外へ飛び出し、至るところで大混乱、パニック状態に陥る。     | 1時間以上も間をおいて余震が起こる。負傷者救護・家族・知人の探索・避難行動が随所におこり、被災地は非常に混乱                                         | 気象庁から津波情報が発表され、地震後の混乱と津波に対する避難行動が同時に起こった。これらの人々はおおむね道路に31.9%、空地に29.0%、学校に9.4%、高台に9.4%避難しており、避難しない人は15.8%であった。新潟市全体でみると2時間ぐらゐが混乱期であり、避難行動期であった。                                                                                       |
| 避 難 行 動 期 | 消防隊による延焼阻止活動が有効に行えない場合、避難せざるを得ない。避難誘導、避難路安全確保が重要。                                    | 100万人近い人々が地震発生直後から避難を始め、3～4時間で避難は終了。本所陸軍被服廠跡は猛火のため、4万4千人余りが焼死。                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 避 難 救 援 期 | 安全な場所への避難、火災の静まるのを待つあるいは、消火活動を行う。消火活動、医療活動と生きるための食糧・水等の物資供給が重要。                      | 40時間にわたり燃え続けた。消防・警察は必死の救援活動を展開。                                                                | 津波もそれほど大きいものではなく、避難救援活動は16日中に終わった。ただし、昭和石油タンク火災地域では17日まで救援活動は続く。                                                                                                                                                                     |
| 応 急 復 旧 期 | 震後の混乱もおさまり、生きていくための諸活動が始まる。災害事象に対する対応も続けられるが、被災者から様々な要求が出る時期。応急復旧のための道路啓開が行われる。      | 消防・警察等は消火と避難者にかかりきりであり、応急復旧は9月3日以降に本格化した。応急復旧期は生命維持のために必要な食に対して最低限の機能回復ができるまでの期間。6日～7日後まで。     | 昭和タンク火災への対応と浸水区域の排水に長い時間を要した。排水作業は6/17の夕方より始まった。6/16の夕方には万代橋の補修も始まり、給水の資材調達活動も開始された。6/17から県内外から乗り入れる車輛が急激に増加したため広域交通規制を行った。道路補修、橋梁の復旧、交通量の安定化によって6月28日に全面的に交通規制はとかれた。ガス・水道の復旧は遅れ、7月1日で水道は50%、ガスは20%が復旧したのみで、自衛隊の撤退した7月8日までを復旧期としている。 |
| 復 旧 期     | 都市基幹施設の復旧、建設資機材の確保、生活必需品の確保、治安、防疫活動、インフレ抑制を進める。                                      | 9月末に食料配給打切、送電開始。10月末までに伝染病は下火となり、給水もほとんどの地区で廃止となった。東海道線の開通もこの時期である。11/15に戒厳令解除、人心が安定し、治安状態も回復。 | 7/13 第1回新潟県新潟地震災害復興委員会<br>11/19 「新潟地震災害復興計画」を取りまとめ答申している。                                                                                                                                                                            |
| 復 興 期     | 生産力の回復・失業者救済・復興計画の樹立、物資の確保一般建設資機材の確保が必要となり都市の経済活動維持が重要となる。                           | 鉄道の輸送力が平常に復帰したのはその年の12月、あるいは翌年の1月頃であり、復興は発震後3ヶ月以上たった時期からである。                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |

表4.2 震害事例による段階区分

|           | 十 勝 沖 地 震                                                                                    | 伊 豆 大 島 近 海 地 震                                                                                 | 宮 城 県 沖 地 震                                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 本震発生年月日   | 昭和43年5月16日                                                                                   | 昭和53年1月14日                                                                                      | 昭和53年6月12日                                                                                                                                                                             |
| マグニチュード   | M 7.9                                                                                        | M 7.0                                                                                           | M 7.4                                                                                                                                                                                  |
| 発 震 期     |                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |
| 被 震 期     | 午前9時49分、本震発生。13日から16日まで降り続いた集中豪雨により、含水量が増大し、盛土崩壊、斜面崩壊が各所で発生した。交通・通信・水道の機能がマヒ。その後も2ヶ月余震が続いた。  | 12時24分、本震発生。山崩れ土砂崩れが多発し、家屋の倒壊、道路・鉄道等の幹線輸送路の損壊や電気・電話・水道等の諸施設に多大の被害。                              | ブロック塀・石塀等の倒壊により14名が死亡、ガス・水道・電力を中心にしたライフラインに被害を受けた。                                                                                                                                     |
| 混 乱 期     | 津波警報を直ちにテレビ・ラジオ・広報車を通じて発令し、収容した。各市町村は調査を緊急編成して、被災現場の調査を実施した。                                 | 津波のおそれがあったため一部地区で避難行動が起こっている。電話、道路が寸断されたため、被害の概況が明らかになるのに1時間半を費している。                            | 津波警報をただちに発令、出火は8件あるが、市街地火災には至らない。救急活動は交通信号機等の被害で渋滞した。                                                                                                                                  |
| 避 難 行 動 期 |                                                                                              |                                                                                                 | 津波による避難810世帯、二次災害による避難438世帯が発生。                                                                                                                                                        |
| 避 難 救 援 期 | 情報が入ってくるに従って救援措置がとられた。広報車、消防車を繰り出して民心の安定のため、広報活動を実施した。生命財産等に危険をもたらす可能性ある地域に自衛隊・警察・消防団の出動を要請。 | 3時頃から地元役場職員・地元消防団・警察・自衛隊・出先機関職員による救出活動が本格化し、被害の大きい東伊豆町・河津町に向けて救援部隊が出発。<br>1/27 行方不明者が全員発見されるまで。 | 6/12 中に一部で給水は開始される。余震等により避難世帯は増加する。                                                                                                                                                    |
| 応 急 復 旧 期 | 田植えの始ったときでもあり、用水の確保と浮苗した田の再田植の指導など農林関係の復旧を急いだ。国道は6月24日までに仮復旧を終え、主要地方道も6月26日までに仮復旧を終えた。       | 1/15 持越の決壊現場に自衛隊が到着。応急復旧作業を開始。道路・水道等の公共施設や家屋などが復旧された。2/21 県災害対策本部が廃止されるまで。                      | 6/13 より本格的に復旧活動に入る。応急給水には自衛隊も加わった。6/21 には仙台市で水道がほぼ平常時にもどった。電力は6/12から直ちに復旧に取りかかった。6/18 にほとんどの世帯で通電した。ガスの復旧は全国22ガス事業者の協力を得て7/13 までかかって復旧を終えた。被災状況に応じたブロックわけをして修理した。平常時の生活を営めることを目的としていた。 |
| 復 旧 期     |                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |
| 復 興 期     | 港湾・鉄道などの復興                                                                                   | 被害を受けた施設等が本格的に復興されるまで。                                                                          |                                                                                                                                                                                        |

#### 4. 1. 2 震後過程の設定

過去の地震例にも見られるように、地震規模・地域特性によって震後過程が異なってくる。しかし、被災後の道路機能の復旧を検討する際には、将来起こり得ると予想される震後過程を設定する必要がある。

ここでは3つのケースについて震後過程の設定を行った。

ケース1は震度VI相当の地震を想定したもので、発震期から復興期まで順序よく起きるものと仮定した。ケース2は震度Vのうち比較的強い地震を想定し、避難行動期・避難救援期が短く、応急復旧期が直ちに始まると仮定した。また、ケース3は震度Vのうち比較的弱い地震を想定し火災もほとんどなく、平常生活を確保するための手段が望まれるものと仮定した。なお、震後の道路交通の復旧に着目した場合、地震直後の混乱期は、特異な時期であるので、ここでは混乱期を除き、震後3時間以後の時刻について重点をおいて検討を行った。ケース別に震後過程と事象を整理すると図4.1のようになる。ケース2では復興期がなく、またケース3では応急復旧期と復旧期をまとめて復旧期とし、救援期も短期間である。

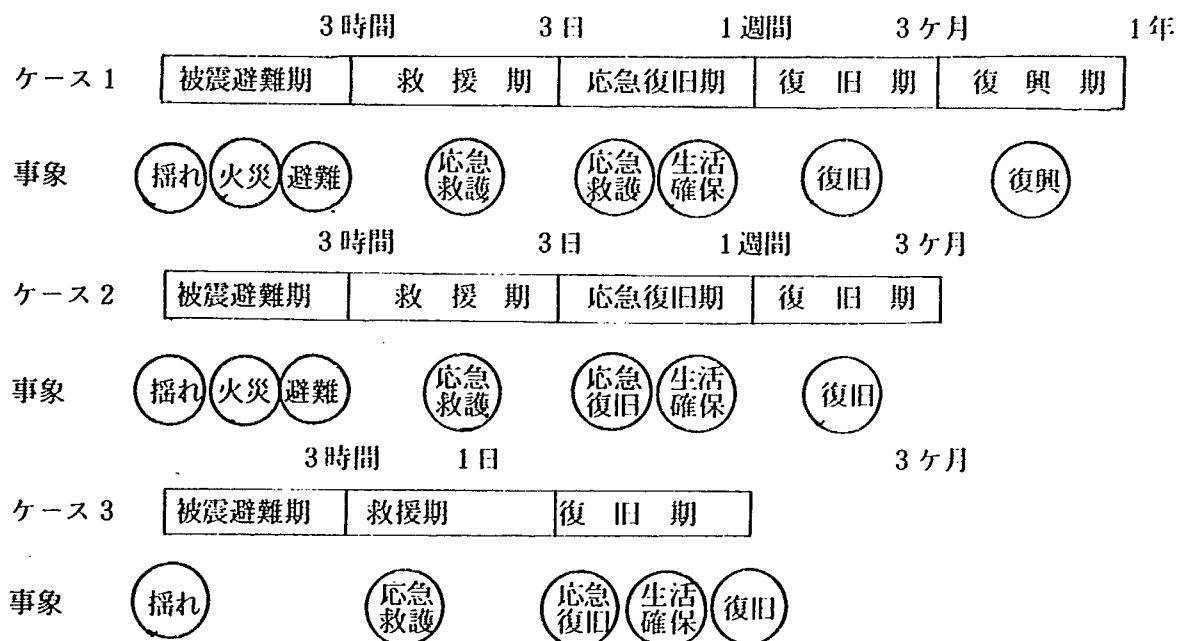


図 4. 1 ケース別の震後過程の設定

#### 4. 1. 3 震後過程における必需機能

震後過程の各段階において必要とされる諸機能と、そこで講じられる対応手段について検討する。この対応手段の中で交通に関連するものが地震後の交通需要となる。

震後に必要な諸機能として

- ① 消 火
- ② 水 防
- ③ 救急活動

- ④ 避難誘導
- ⑤ 医 療
- ⑥ 広 報
- ⑦ 救 援
- ⑧ 死体処理
- ⑨ 警 備
- ⑩ 動 員
- ⑪ 道路交通確保
- ⑫ 点検回収
- ⑬ ゴミ・し尿の処理
- ⑭ 各種施設の復旧

などがある。それぞれの機能と、発震避難期から復興期までの関係から、対応手段を導き出し結果を表4.3に示した。

表4.3 交通機能に関する対応手段

|         |                                   | 3時間                                               | 3日                             | 1週間          | 3ヶ月    |
|---------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|--------|
|         | 被 震 避 難 期                         | 救 援 期                                             | 応急復旧期                          | 復 旧 期        | 復 興 期  |
| 消 火     | 消防活動 転戦指令<br>応援要請 水源の確保           | 避難地周辺市街地重点消火<br>大火災地区の把握                          | 残火確認<br>残火消火                   | 被害調査         | 報告     |
| 水 防     | 津波情報把握決壊箇所の確認                     | 堤防被害判定<br>復旧資機材・人員の要請・輸送<br>せきとめ作業                | せきとめ作業<br>排水施設復旧               | 排水作業<br>被害調査 | 報告     |
| 救 急 救 助 | 救出機材調達 救出・輸送<br>車両・人員確保<br>出動指示   | 収容                                                |                                |              |        |
| 避 難 誘 導 | 人員の確保 誘導活動<br>避難所開設               |                                                   |                                |              |        |
| 医 療     | 医師・看護婦の確保<br>医薬品・医療品の調達<br>応急治療   | 救護用資機材の確保<br>人員・資機材の輸送<br>治療<br>救護所開設             | 巡回診療活動<br>防護用品・人員の確保<br>避難所の防疫 | 消毒剤等の配布      | 保健衛生指導 |
| 広 報     | 被害状況の収集<br>災害報道<br>避難広報           | 災害報道                                              | 交通状況報道<br>復旧状況報道               |              | 尋ね人    |
| 救 援     | 水源の被害調査<br>水源確保<br>給水車の調達<br>人員確保 | 災害拡大把握<br>灯き出し<br>食糧の地区別<br>需要度調査<br>食糧配給<br>給水活動 | 食糧配給<br>給水活動<br>生活物資の地区別需要度調査  | 生活物資の配給      |        |

3時間

3日

1週間

3ヶ月

|              | 被災避難期                                | 救援期                             | 応急復旧期                                             | 復旧期                                          | 復興期        |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|
| 死体処理         |                                      |                                 | 情報収集<br>捜索用機材・<br>人員・車両の<br>確保<br>安置所の開設<br>検死、火葬 | 埋葬                                           |            |
| 警備           | 被害状況把握<br>避難誘導                       | 警戒                              | 行方不明者捜<br>索<br>警戒<br>犯罪取締                         | 復旧協力                                         | 報告         |
| 動員           | 他地域へ協力要請                             |                                 | 活動別需要調<br>べ<br>車両の調達<br>輸送                        |                                              |            |
| 道路施設確保       | 道路被害把握 道路啓開<br>他地域・関係機関への協力<br>要請    | 道路啓開<br>道路被害判定                  | 活動必要数の<br>把握<br>配車                                | 活動必要数の<br>把握<br>配車                           |            |
| 点検回収         | コンビナート・ダムなどの<br>点検要請<br>応急資機材の調達     | 応急修理<br>油回収                     |                                                   |                                              |            |
| ゴミ・し尿<br>の処理 | 被害把握                                 | 避難地の汚物<br>施設建設                  | 人員・車両・<br>資機材の確保                                  | 焼却・処理<br>清掃活動・く<br>みとり作業<br>倒壊物運搬処<br>理施設の復旧 |            |
| 各種施設         | 送電停止 製造停止<br>施設点検 被害状況調査<br>他地域へ応援要請 | 人員・車両・<br>資機材の確保<br>災害拡大の把<br>握 | 応急復旧<br>避難所需要施<br>設へ電気など<br>の供給<br>仮設住宅建設         | 復旧<br>建設資機材の<br>輸送<br>人員の確保                  | 復興<br>建設活動 |

## 4.2 震後過程と交通需要

震後の交通需要を検討するため、次の事項を把握することが必要である。

- ① 震後の発生交通の種類
- ② 震後過程と確保すべき交通機能との関連
- ③ 交通機能別の需要量
- ④ 交通機能別のOD
- ⑤ 交通処理の考え方

以上5つの問題は被害規模によって内容が変化するが、4.1.2で設定した3ケース毎に上記の5つの点について検討したものを表4.4に示す。

表4.4 ケース別にみた交通機能の相違

| ケース           | ケース 1                                                                             | ケース 2                          | ケース 3                  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 発生交通の種類       | 震後に要請される交通機能は多種にわたる。火災主体型あるいは、水害主体型によって交通機能の種類は異なる。                               | ケース1と比較して水防関係、医療関係機能の発生交通は少ない。 | 救援関係の発生交通は少なくなると考えられる。 |
| 震後過程と交通機能との関連 | 被震避難期・救援期・応急復旧期・復旧期・復興期に対応した交通機能が要請される。                                           | 復興期は無し。                        | 救援期と復興期は無し。            |
| 交通機能別の需要量     | 緊急的な交通はケース1で需要が多く、ケース2, 3となるにしたがって少くなる。一方、ケース3では、日常的な交通需要が多くなり全体としての交通量も多くなる。     |                                |                        |
| 交通機能別のOD      | 交通機能別ODはケースによって相違は見られないと考えられる。<br>しかし、施設被害が大きいケース1のトリップ長は、ケース2, 3に比較して長いことが考えられる。 |                                |                        |
| 交通処理の考え方      | 代替ルートの設定、重要地点間における交通規制等交通機能に応じた交通処理が必要                                            | ケース1と同じ                        | 基本的に一般交通の確保に重点が置かれる。   |

### 4.2.1 交通に着目した必需機能

4.1.3で震後過程の各段階において必要となる対応手段についてまとめたが、表4.3で、大きな交通需要をひきおこすと考えられるものにスクリーントーンをかけた。

## 4.2.2 交通機能からみた震後過程

震後過程の各段階で要請されている道路機能を明確にするとともに被災道路の復旧戦略の検討を容易にするために、交通機能からみた震後過程の段階区分を行った。これは発生すると予想される交通需要の種類を参考にし、それぞれの交通機能に要請される特質等を勘案して段階区分を行ったものである。

表 4.5 交通機能からみた震後過程

| 経過時間 | 被害を受ける人間の立場からみた震後過程 | 交通機能からみた震後過程                                                                  | 交通機能の特性                                                                                                                                                                                                                                |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3時間  | 発震避難期<br><br>救 援 期  | <p>(情報収集の目的のため)</p> <p>緊急情報伝達期</p> <p>救 援 活 動 期</p> <p>被災判定期</p> <p>道路啓開期</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急性を要する。</li> <li>・ 量的にほとんど発生しないあるいは発生できない</li> <li>・ 緊急性を要する。</li> <li>・ 拠点を中心とした交通</li> <li>・ 市区町村がサービスエリアとなる。</li> <li>・ 転戦が必要</li> <li>・ 拠頭に資機材が集中</li> <li>・ 比較的長トリップの交通多くなる。</li> </ul> |
| 3日   | 応急復旧期               | <p>応急物資</p> <p>輸 送 期</p>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中継輸送が多い。</li> <li>・ 輸送量が多い。</li> <li>・ 長トリップの交通多い</li> </ul>                                                                                                                                  |
| 1週間  | 復 旧 期               | <p>復旧復興物資輸送期</p>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送量が多い。</li> <li>・ 短長トリップともに多い。</li> <li>・ 重量物の輸送が多い。</li> </ul>                                                                                                                              |
| 1ヶ月  | 復 興 期               |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |

注：緊急情報伝達期——被害状況などを収集し、関係機関に連絡し、これに基づいて体制を固める時期

救 助 活 動 期——消火・救急など人命に関わる活動が行われる時期

被災判定期——道路施設を点検、被災判定し被害規模などを把握する時期

道路啓開期——緊急交通などの確保のために道路施設を緊急復旧する時期

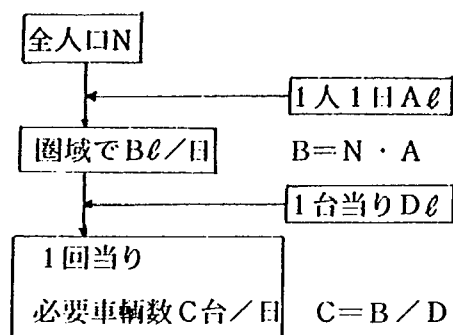
応急物資輸送期——水・食料などの生きていく上で必要な物資を輸送する時期であり応急的な復旧をする時期

復旧復興物資輸送期——施設の復旧・復興を本格的に行う時期であり、これに必要な物資を輸送する時期

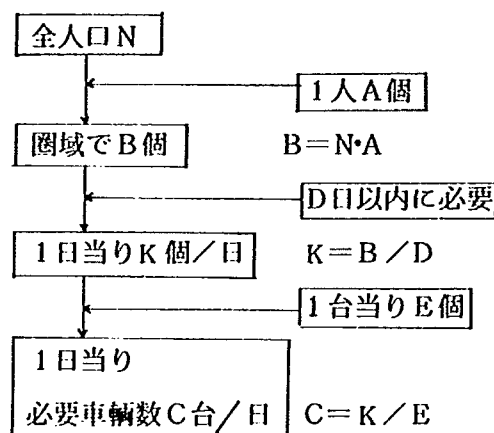
### 4.2.3 生活物資関連の交通需要

ここでは地震後の生命維持、最低限の生活確保のために必要な物資量を予測する方法と、それらを輸送するための交通量算定法について検討した。

生活物資の配給基準は原単位法(1人あたり、1日あたり、1戸あたり等)で算出し、対象母集団の全人口、被害人口、被害世帯等に掛けることによって圏域の生活物資需要量を把握する。この需要量から必要車輛総数が予測され、さらに、各物資が要求される搬入期間から1日あたりの必要車輛数を予測する。(図4.2)



(例1)



(例2)

図4.2 生活関連物資の交通需要量予測フローチャート

物資の配給基準の1例として東京都地域防災計画に掲げられた生活関連物資の一覧表を表4.6に示す。

表4.6 生活関連物資の配給基準

| 品 名   |         | 原 単 位         | 母 集 団 | 備 考 |
|-------|---------|---------------|-------|-----|
| 大 分 類 | 小 分 類   |               |       |     |
| 食 料   | 食 料     | 1人1日 1.05kg   | 被災者   |     |
|       | 粉ミルク    | 7日で 400g カン3コ | 被災乳幼児 |     |
| 水     | 飲 料 水   | 1人1日 3ℓ       | 全人口   |     |
|       | シャツ、肌着  | 1人1組          | 被災者   |     |
| 衣 料   | おむつ     | 1人1日 2枚       | 被災乳幼児 |     |
|       | 毛 布     | 1人1枚          | 被災者   |     |
| 日 用 品 | タオル     | 1人1本          | ・     |     |
|       | チリ紙     | 1人1包          | ・     |     |
|       | ビニールシート | 1人1枚          | ・     |     |
|       | くつ      | 1人1足          | ・     |     |
|       | ポリ袋     | 1人3枚          | ・     |     |
|       | 食器スプーン  | 1人1組          | ・     |     |
|       |         |               |       |     |

| 品 名   |       | 原 単 位  | 母 集 団  | 備 考    |
|-------|-------|--------|--------|--------|
| 大 分 類 | 小 分 類 |        |        |        |
| 日 用 品 | ほ乳びん  | 1人1本   | 被災乳幼児  |        |
|       | 生理用品  | 1人1包   | 被災者の一部 |        |
|       | バケツ   | 1戸1個   | 被災世帯   |        |
|       | 卓上コンロ | 1戸1台   | 〃      |        |
|       | ボンベ   | 1戸1日1本 | 〃      |        |
|       | 石けん   | 1戸1個   | 〃      |        |
|       | なべ    | 〃      | 〃      |        |
|       | やかん   | 〃      | 〃      |        |
|       | マッチ   | 〃      | 〃      |        |
|       | ローソク  | 1戸1日1本 | 〃      |        |
|       | ライト   | 1戸1個   | 〃      |        |
| 防 疫   | 個人用   | 1人10 g | 被災者    |        |
| 仮設住宅  | 散布    | 1㎡ xg  | 浸水家屋   | DDVP乳剤 |
|       | テント   | 1戸 1幕  | 被災世帯   |        |
|       | 仮設住宅  | 1戸 1棟  | 〃      |        |

(東京都地域防災計画：東海地域震災対策編による)

#### 4.2.4 復旧活動関連の交通需要量

地震による被害の復旧に必要な物資と車両台数を予測する方法を過去の事例と地域防災計画を参考にして検討を行った。

復旧活動関連の需要として、道路、河川、上下水道、ガス、電力、電話施設等の復旧、建築物の復旧、死体処理、ゴミ(倒壊物も含む)処理、し尿処理、および、これにかかわる要員の輸送等が考えられる。(図4.3)

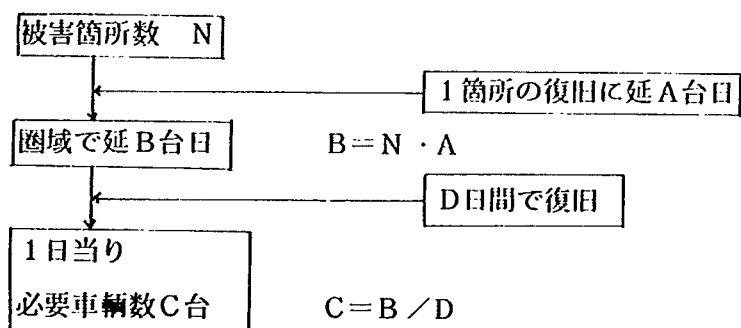


図4.3 復旧活動関連の交通需要量予測フローチャート

交通需要を予測するため、復旧資機材等の原単位について整理を行った。(表4.7) これらは主に過去の事例を参照したものであり、被災特性によっては原単位に差異がみられると考えられる。

表 4.7 資機材等の原単位

| 需 要 項 目   | 原 単 位                                            | 被 害 量                                    | 事 例                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 水供給施設復旧   | 配水管被害1ヶ所につき1台日                                   | 400mm以上 0.16ヶ所/km<br>50～350mm 0.22 "     | ③ 配水管被害 215ヶ所<br>復旧業者 650人日<br>応援 342人日                     |
| 都市ガス施設復旧  | 本支管被害1ヶ所につき2台日                                   | 鋼管 0.2ヶ所/km<br>ダクタイル管 0.8 "<br>鋼鉄管 0.2 " | ③ 本支管被害 218ヶ所<br>復旧人員 25,212人日<br>④ 被害 57ヶ所<br>応援 265人日     |
| 電力施設復旧    | 配電線被害1ヶ所につき<br>0.08 台日                           | 全壊戸数 × 6ヶ所                               | ③ 市内全壊 2,338<br>配電線被害 14,205<br>③ 市内全壊 1,377<br>配電線被害 7,433 |
| 電話電信施設復旧  | 被害1ヶ所につき0.11台日                                   | 全壊戸数 × 1.9ヶ所                             | ③ 全壊 1,377 被害 2,660<br>④ 復旧人員 1,175人日<br>303台日              |
| 道路復旧      | 別途示す                                             |                                          |                                                             |
| 河川復旧      | 1級河川被害1ヶ所(200m)<br>あたり 850 台日<br>2級河川 " 280 台日   | 堤防延長 × 6%                                | ③ 6%                                                        |
| 死体処理      | 一班 2台で1日<br>33.3人, 2往復/台                         |                                          |                                                             |
| ゴミ処理      | 全壊家屋 9.8t<br>半 焼 4.9t<br>焼 失 2.35t<br>車 1台当り 5往復 |                                          |                                                             |
| し尿処理      | 1人1日 1ℓ<br>バキュームカー 3ヶ所/台 5往復/日                   |                                          |                                                             |
| 圏外から要員の輸送 | 自衛隊員:被災者50人当り<br>1人<br>応援:被災者 200人当り<br>1人       |                                          | ③ 被災者 45.5人に1人<br>(自衛隊)<br>" 268人に1人<br>(その他)               |

③: 宮城県沖地震, ④: 伊豆半島沖地震, ③: 新潟地震, ③: 関東大震災,  
④: 伊豆大島近海地震

#### 4.2.5 震後過程と発生・集中交通需要

震後過程における交通需要をモデルで表現する場合、発生する交通量と発生側・需要側の施設を知る必要がある。震後の対応手段を実施する主体別に活動範囲・O Dペア等を推定するため各都府県の地域防災計画の内容を参考にし、震後交通の活動範囲のO Dをとりまとめた。(表4.8)

表 4.8 対応手段の活動範囲とOD

| 交通機能からみた<br>震 後 過 程                                                                                         | 被災を受ける<br>人間の立場から<br>みた震後過程 | 交通に関する<br>対 応 手 段         | 活 動 範 囲                                         | 発生側施設・需要側施設                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <div>緊急情報伝達期</div> <div>避難活動期</div> <div>被災判定期</div> <div>道路啓開期</div> <div>応急物資輸送期</div> <div>復旧物資輸送期</div> | 被災避難期                       | 消防活動<br>救急活動<br>道路啓開      | 2 km × 2 km<br>2 km × 2 km<br>10 km × 10 km     | 消防署→火災現場<br>消防署・警察署→現場<br>担当機関→現場 |
|                                                                                                             | 救 援 期                       | 建造物の被災度判定<br>道路啓開<br>重点消火 | 10 km × 10 km<br>10 km × 10 km<br>10 km × 10 km | 担当機関→現場<br>担当機関→現場<br>水源地・火災現場→火災 |
|                                                                                                             |                             | 傷病人の収容                    | 市区町村                                            | 現場→救護所→後方医療施設                     |
|                                                                                                             |                             | 医療用資機材人員の輸送               | 都道府県or市区町村単位                                    | 医療機関→救護所                          |
|                                                                                                             |                             | 救援用資機材人員の輸送               | 市区町村                                            | 関係機関→現場                           |
|                                                                                                             |                             | 復旧資機材人員の確保                | 隣接都道府県                                          | 倉庫→輸送基地                           |
|                                                                                                             |                             | 給水活動                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 浄水場・給水所→避難場所給水拠点                  |
|                                                                                                             |                             | 食糧配給                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 倉庫→集積地→避難場所                       |
|                                                                                                             |                             | 水防活動<br>警 戒               | 被災地<br>市区町村単位                                   | 輸送基地→現場<br>警察署→現場                 |
|                                                                                                             |                             | 死体処理<br>巡回診療              | 市区町村<br>市区町村                                    | 被災現場→死体収容所<br>病院→避難所              |
|                                                                                                             |                             | 復旧用資機材人員の輸送               | 隣接都道府県                                          | 輸送基地→現場                           |
|                                                                                                             | 応急復旧期                       | 給水活動                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 浄水場・給水所→避難場所給水拠点                  |
|                                                                                                             |                             | 食糧配給                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 倉庫→集積地→避難場所                       |
|                                                                                                             |                             | 生活物資の配給                   | 都道府県                                            | 輸送基地→集積地→現場・避難場所                  |
|                                                                                                             |                             | 水防活動<br>警 戒               | 市区町村単位<br>市区町村単位                                | 輸送基地→現場<br>警察署→現場                 |
|                                                                                                             | 復 旧 期                       | 日常交通<br>消毒剤等の散布           | 通勤圏<br>市区町村                                     | 自宅→目的地<br>倉庫→被災現場                 |
|                                                                                                             |                             | 復旧用資機材人員の確保               | 隣接都道府県                                          | 輸送基地→現場                           |
|                                                                                                             |                             | 給水活動                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 浄水場・給水場→避難場所給水拠点                  |
|                                                                                                             |                             | 食糧配給                      | 都道府県or市区町村単位                                    | 倉庫→集積地→避難場所                       |
|                                                                                                             |                             | 生活物資の配給<br>ゴミ・し尿の処理       | 隣接都道府県<br>市区町村                                  | 倉庫→集積地→避難場所<br>被災現場・避難場所→投棄場所→処理場 |
|                                                                                                             |                             | 日常交通<br>日常生活・復興物資の輸送      | 通勤圏<br>隣接都道府県                                   | 自宅→目的地<br>倉庫→集積地→商店               |
|                                                                                                             | 復興期                         | 日常交通                      | 通勤圏                                             | 自宅→目的地                            |

### 4.3 ま と め

4.2までは、震後をいくつかの段階に分けて発生集中交通がどれくらいの量になるのか、その原単位等を検討してきた。被害想定ができれば、震後過程の各段階で救援目的や復旧目的などの交通量は概略的に把握できることになる。次に、これらの交通需要に対処するためにとられるべき復旧戦略を検討する必要がある。

新潟地震の事例を見ても、道路の被害に対して交通需要が多かったために著しい交通渋滞を招き、交通処理対策を講じつつ復旧を進める必要が生じた。

復旧戦略を決定する場合、各震後過程でいくつかの代替案が存在し、その中から最適案を選択することになる。震後過程毎の最適案の選択に必要な基本的な考え方として、緊急性、機動性、迅速性、確実性、大量性、安全性を掲げ、各段階の対応手段毎に整理した結果を表4.9に示す。

4.2.2では、震後過程の期別を交通機能の面から見て6時期としたが、これらの中で交通確保のための復旧シミュレーションの検討が必要となる時期は、次の3期である。

- I    { ③ 被災判定期  
      ④ 道路啓開期
- II    ⑤ 応急物資輸送期
- III   ⑥ 復旧復興物資輸送期

緊急情報伝達期および救助活動期は、震後の混乱の中で現地の状況に応じた緊急対応が必要となるものであり、特にシミュレーションの対象とはしない。

震後の各期に応じて要請される交通機能が変化するため、道路交通確保において考慮すべき特性も変化する。表4.9をもとに道路交通確保において考慮すべき特性と特性を表現する指標を表4.10に整理した。表に示すように、被災判定期・道路啓開期では、機動・迅速・確実・大量性が望まれ、中でも機動性が特に要求されている。応急物資輸送期では機動、確実、大量性が望まれ、その中でも特に確実性が重視される。また、復旧復興物資輸送期では確実・大量・安全性が望まれ、特に大量性が要求される。

以上のことから、被災判定期・道路啓開期では、ゾーン間連結性を評価指標とし、孤立地点を解消することを目的とした分析手法が必要となり、応急物資輸送期では、ゾーン間連結性と所要時間および量的処理能力を評価指標とし、特定の交通需要をできるだけ短時間で確実に目的地に到達させることを目的とした分析手法が必要である。さらに、復旧復興物資輸送期では量的処理能力を重視し、日常交通の円滑な処理を目的とした分析手法が必要である。

表 4.9 震後の各段階で確保すべき交通機能特性

| 交通機能から<br>みた震後過程                | 被害を受ける<br>人間の立場から<br>みた震後過程 | 交通に関する<br>対 応 手 段 | 確保すべき交通機能特質 |     |     |     |     |     | 復旧戦略<br>の立て方                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                             |                   | 緊急性         | 機動性 | 迅速性 | 確実性 | 大量性 | 安全性 |                                                                                        |
| 緊急情報<br>伝達期                     | 被震避難期                       | 消防活動              | ○           |     |     |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 救急救助<br>道路啓開      | ○           | ○   |     |     |     |     |                                                                                        |
| 救助<br>活動期                       | 救 援 期                       | 道路被害判定            |             | ○   |     |     |     |     | 孤立する地点<br>をなくすこと<br>を目標とする。<br><br>＜具体的手段＞<br>主要地点間重<br>要リンクを対<br>象に啓開                 |
|                                 |                             | 道路啓開              |             | ○   | ○   |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 重点消火              |             | ○   | ○   |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 傷病人の収容            | ○           |     |     |     |     | ○   |                                                                                        |
|                                 |                             | 医療用資機材の<br>輸送     |             |     |     |     | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 救援用資機材の<br>輸送     |             | ○   |     |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 復旧資機材の確<br>保      |             |     |     | ○   |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 給水活動              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 食糧配給              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 水防活動              |             |     |     | ○   |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 警 戒               |             | ○   |     |     |     |     |                                                                                        |
| 被災<br>判定<br>定期                  | 道路<br>啓<br>開<br>期           | 死体処理              |             | ○   |     |     |     |     | 特定需要に対<br>して円滑に対<br>処すること<br>を目標とする。<br><br>＜具体的対策＞<br>重要地点間の<br>時間距離の短<br>縮、容量の増<br>加 |
|                                 |                             | 巡回診療              |             | ○   | ○   |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 復旧用資機材の<br>輸送     |             |     |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 給水活動              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 食糧配給              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 生活物資の配給           |             |     |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 水防活動              |             |     |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 警 戒               |             | ○   |     |     | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 日常交通              |             |     |     | ○   |     | ○   |                                                                                        |
|                                 |                             | 消毒剤等の散布           |             |     |     |     | ○   |     |                                                                                        |
| 応<br>急<br>物<br>資<br>輸<br>送<br>期 | 復 旧 期                       | 復旧用資機材の<br>輸送     |             |     |     | ○   | ○   |     | 多数のルート<br>選択ができる<br>ことを目標と<br>する。<br>＜具体的対策＞<br>生活道路の容<br>量増大                          |
|                                 |                             | 給水活動              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 食糧配給              |             | ○   |     | ○   | ○   |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 生活物資の配給           |             |     |     | ○   |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | ゴミ・し尿の処理          |             | ○   |     | ○   |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 日常交通              |             |     |     | ○   |     | ○   |                                                                                        |
|                                 |                             | 日常生活・復興<br>物資の輸送  |             |     |     | ○   |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             | 日常交通              |             |     |     | ○   |     | ○   |                                                                                        |
|                                 |                             |                   |             |     |     |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             |                   |             |     |     |     |     |     |                                                                                        |
| 復旧復興<br>物 資<br>輸 送 期            | 復 興 期                       |                   |             |     |     |     |     |     |                                                                                        |
|                                 |                             |                   |             |     |     |     |     |     |                                                                                        |

表 4.10 道路施設が持つべき特性と評価指標

| 特 性   | 評 価 指 標        | モデル上での<br>具 体 的 指 標 | 期 別 |    |     |
|-------|----------------|---------------------|-----|----|-----|
|       |                |                     | I   | II | III |
| 緊 急 性 | 所要時間           | 総走行台時間              | ○   |    |     |
| 機 動 性 | 連結性<br>所要時間    | 二点間の連結性<br>総走行台時間   | ◎   | ○  | ○   |
| 迅 速 性 | 所要時間<br>トリップ長  | 総走行台時間<br>総走行台キロ    | ○   |    |     |
| 確 実 性 | 所要時間<br>断面交通量  | 総走行台時間<br>混雑率       | ○   | ◎  | ○   |
| 大 量 性 | 断面交通量<br>トリップ長 | 混雑率<br>総走行台キロ       | ○   | ○  | ◎   |
| 安 全 性 | 復旧完了           | 復旧率                 |     |    | ○   |

◎：特に望まれるもの

○：望まれるもの

I 被災判定期，道路啓開期

II 応急物資輸送期

III 復旧復興物資輸送期

## 5. ま と め

本調査は、道路復旧プロセスに関わる問題を震災事例等に基づいてまとめたものであり、今後開発する道路復旧シミュレーションモデルの基礎データとなるものである。

被災事例に基づいて、第1章では道路の被害特性について整理を行ない、第2章では、震後の交通規制がどのように実施されたかについて把握した。また、第3章では、震後の発生交通状況について把握した。第4章では、1章～3章を参考に震後過程の段階区分を設定すると同時に、各段階に応じた交通機能の特性について検討を行なった。第Ⅰ期では機動性、第Ⅱ期では確実性、第Ⅲ期では大量性が道路交通特性として特に重要であると分析した。

今後の課題としては

- 1) 被災程度と復旧過程を考慮した震後の各段階において確保すべき道路機能の検討をさらに進める。
- 2) 各時期の交通機能に対応して要請される機動性、確実性、大量性といった特性を反映した復旧過程モデルを作成する。
- 3) 開発したモデルを用いてケーススタディーを行う。
- 4) 労働力、資機材などの外的因子を考慮したモデルに発展させる。

以上のことが重要であると考えている。

### 参考文献

- 1) 新潟県：「新潟地震の記録 地震の発生と応急対策」1965.6
- 2) (社)日本道路協会：道路震災対策委員会「道路の震災対策に関する調査 1978年伊豆大島近海地震災害」1979.3
- 3) 建設省土木研究所：「1978年伊豆大島近海地震における救援・復旧体制に関する調査報告」土木研究所資料 第1343号 1978.2
- 4) 建設省土木研究所：「1978年宮城県沖地震災害調査報告 ライフラインの機能損失と復旧」土木研究所資料 第1437号 1978.12
- 5) (社)土木学会東北支部：「'78年宮城県沖地震調査報告書」1980
- 6) 東京都防災会議：「東京都地域防災計画」1980
- 7) 日本都市センター：「都市構造の推移と防災システムの研究開発報告書」1976

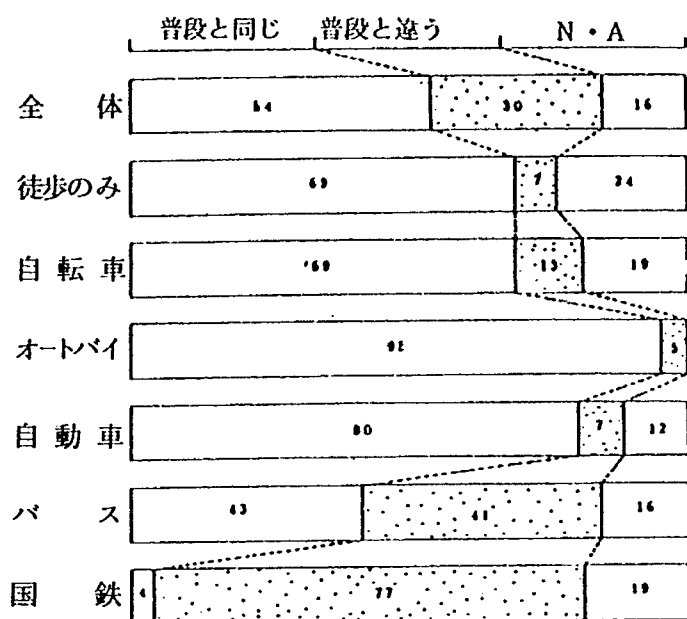
# 付 属 資 料

## — 1978 年宮城県沖地震における震後 交通特性に関する資料—

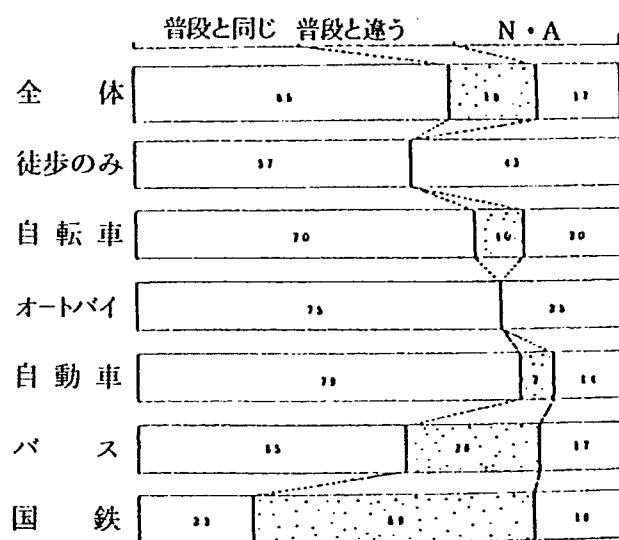
1. 震後の人間行動の実態
2. 震後の物資輸送等に関する交通特性

# 1 震後の人間行動の実態

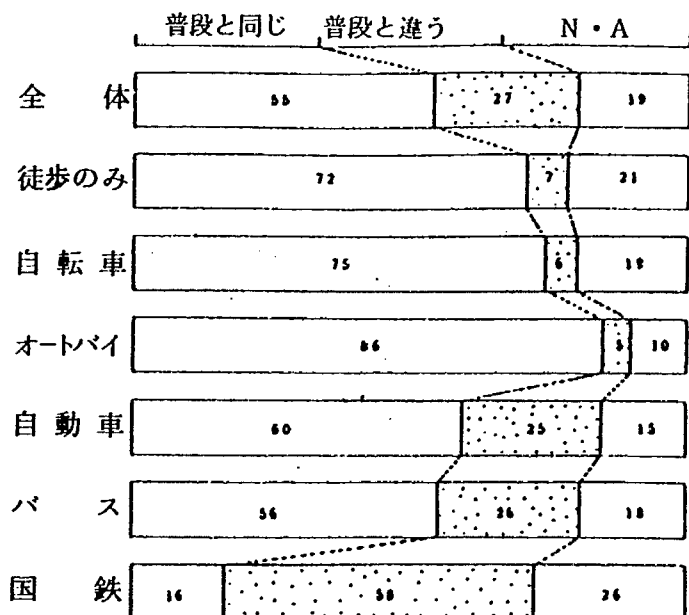
建設省建築研究所発刊「宮城県沖地震被害調査報告書」から、震後の行動に関する資料を整理した。



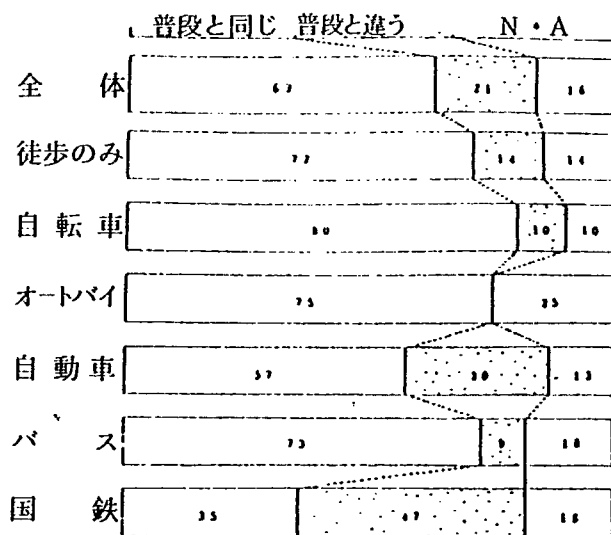
図一 1 通勤交通手段別交通機関変更（屋内滞在者）  
バス国鉄利用者に、地震後通勤交通手段を変更した人が多くみられる。



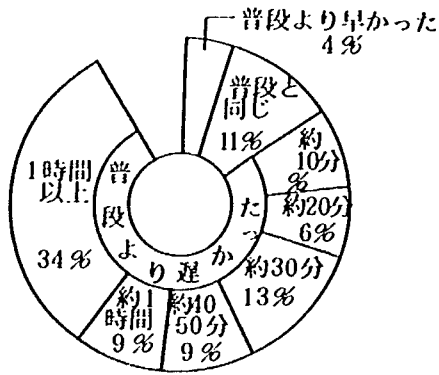
図一 2 通勤交通手段別交通機関変更（屋外滞在者）  
地震発生時に屋内に滞在していた人（図一 1）と屋外に滞在していた人（図一 2）の交通機関の変更に大きな差は見られない。



図一 3 通勤交通手段別経路変更（屋内滞在者）  
自動車利用者に経路変更した人が多い。国鉄利用者は交通機関そのものを変えている。

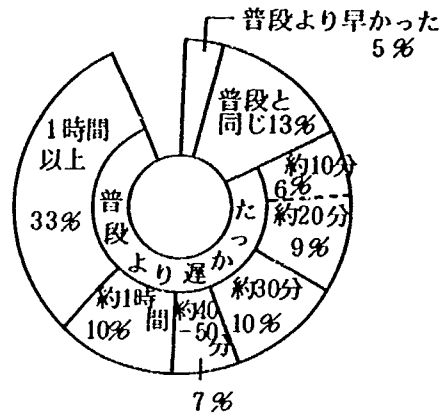


図一 4 通勤交通手段別経路変更（屋外滞在者）  
地震発生時に屋内滞在していた人に比し、バス利用者が経路変更した人が少ない。



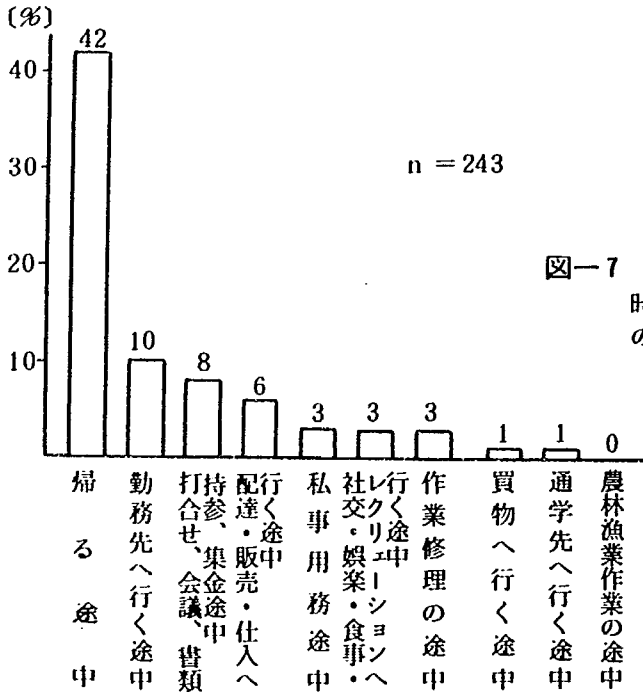
図一5 帰宅所用時間（屋内滞在者）

普段より1時間以上時間のかかった人は約1時間の人も含めて43%に達する。



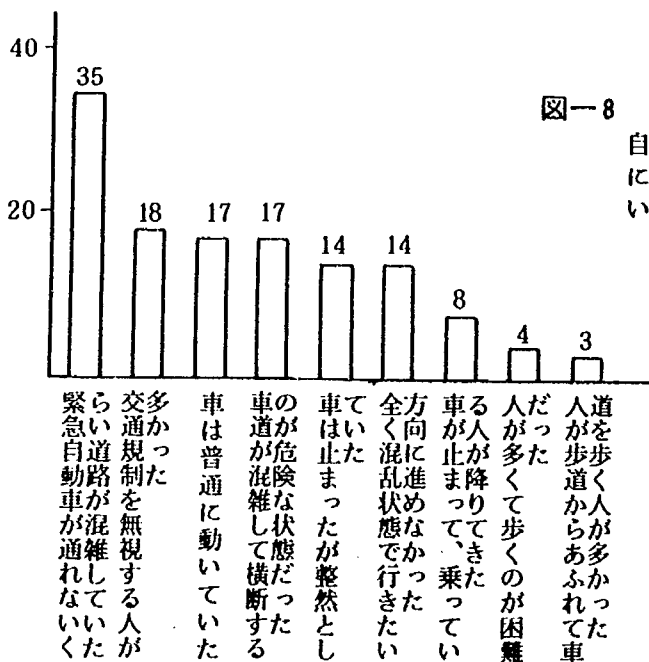
図一6 帰宅所要時間（屋外滞在者）

普段より1時間以上時間のかかった人は約1時間の人も含めて43%に達する。



図一7 地震発生時の行動（屋外滞在者）

時間帯が帰宅時（17：08）であったため帰宅途中の人が多かった。

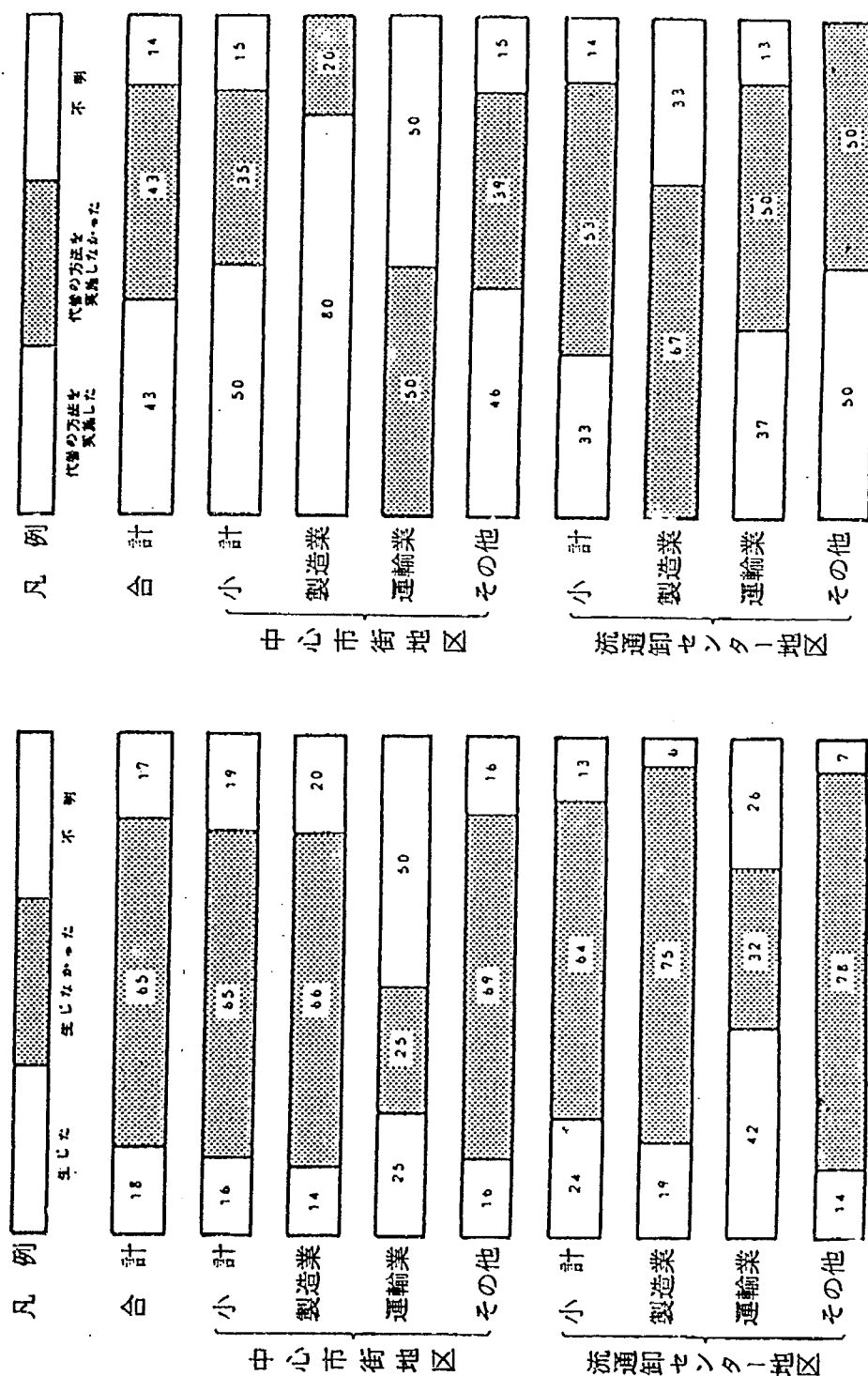


図一8 地震直後の道路の状況

自家用車の帰宅による道路混雑が生じたが、車が普通に動いていた。あるいは、車は止まったが整然としていたとみる人も35%いた。

## 2 震後の物資輸送等に関する交通特性

交通機関の被害により生じる物資輸送への影響、輸送手段の代替による震後の交通状況についての資料を整理した。

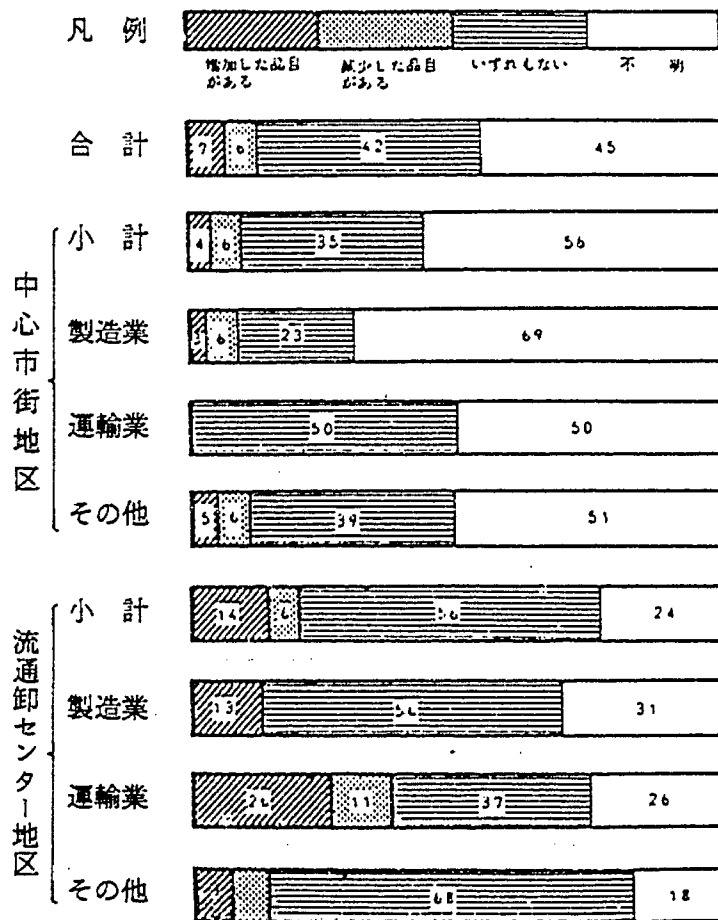


図一 9 物資輸送への影響 2)

物資輸送への影響は約2割の事業所が受けている。中でも輸送業へ及ぼした影響が大きかった。

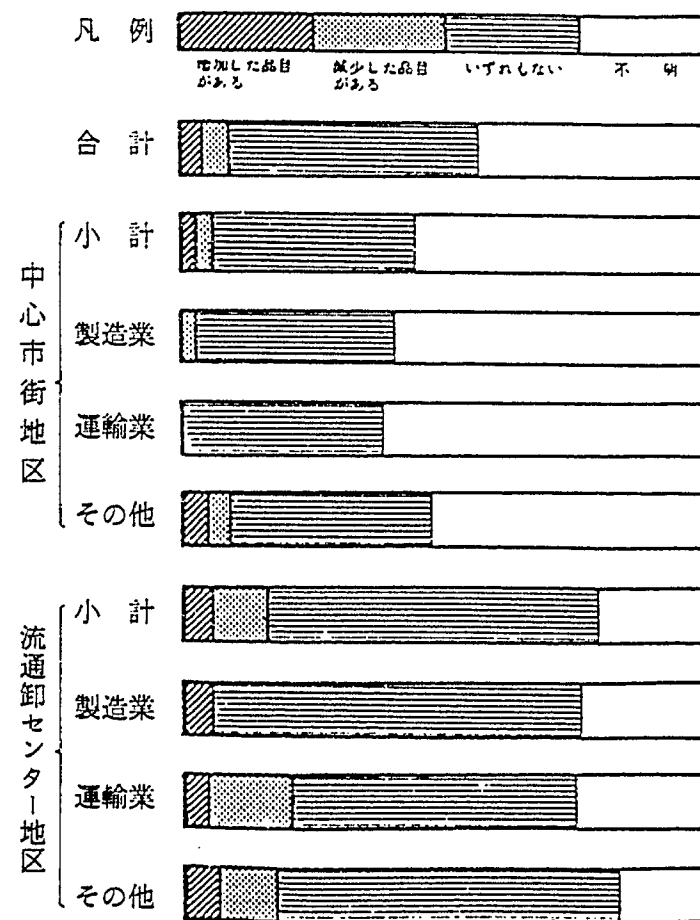
図一 10 物資輸送代替状況 2)

影響を生じたとする事業所について代替の方法を実施したかどうかを調査した結果である。これによると43%が実施しており、輸送手段の代替方法は、鉄道からトラックへの代替輸送、道路の迂回、出発時間の調整の実施等を行っている。



図一 11 地震後の物資の仕入れ状況<sup>2)</sup>

仕入れ品目への影響をみると、仕入品目の増加した事業所は全体の7%, 減少は6%である。  
流通卸センター地区での影響が大きいことがわかる。



図一 12 地震後の物資の出荷状況<sup>2)</sup>

出荷品目では増加が4%, 減少が5%であり、出荷品目への影響は仕入れ品目への影響より小さいことがわかる。

| 仕入れ増加品名                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・丸棒・パイプ類</li> <li>・板ガラス</li> <li>・簡易コンロ</li> <li>・フレーキジブル継手</li> <li>・罐詰・パン・飲料・酒類</li> <li>・セメント</li> <li>・照明器具</li> <li>・サービス部品</li> <li>・建 材</li> <li>・食料工業品</li> <li>・住宅工業品</li> <li>・陶 器</li> <li>・乾</li> </ul> |

| 仕入れ減少品名                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚 類</li> <li>・アルミサッシ</li> <li>・セメント</li> <li>・菓 子</li> <li>・生鮮食料品</li> <li>・ピアノ</li> <li>・緑 茶</li> <li>・潤滑油</li> <li>・電 気</li> <li>・冷凍食品</li> </ul> |

| 出荷増加品目                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・丸棒・パイプ</li> <li>・簡易コンロ</li> <li>・LP ガス容器</li> <li>・サービス部品</li> <li>・ニクプロン（路有注意）</li> <li>・巡回警備</li> <li>・住宅機器</li> <li>・冷凍食品</li> </ul> |

| 出荷減少品目                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルミサッシ</li> <li>・セメント</li> <li>・緑 茶</li> <li>・電気製品</li> <li>・家庭製品</li> </ul> |

図一 13 地震後の仕入品目の変化<sup>2)</sup>

図一 14 地震後の出荷品目の変化<sup>2)</sup>

表－5 建物の被害と復旧物資（仙台市）

|        | 戸 数       | 応急修理数       | 日 数              | 人 員 <sup>**</sup> | 資 機 材 <sup>**</sup> |
|--------|-----------|-------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 半壊家屋   | 3 2 7 1   | } 1 5 0 0 戸 | 2 0 <sup>*</sup> | 3 0 0 0           | 1 5 0 0             |
| 一部損壊   | 7 4 0 0 5 |             |                  |                   |                     |
| 応急仮設住宅 | 7 0       | 7 0         | 2 0              | 1 4 0             | 7 0                 |
| 合 計    |           | 1 5 7 0     | 4 0              | 3 1 4 0           | 1 5 7 0             |

注 \*--応急仮設住宅の日数と同じとした。

\*\*--応急仮設住宅の場合1戸当り作業員2人、4～5t車1台となっており応急修理の場合も同様とした。

表－6 生活必需物資の供給

|       | 延 人 員      | 数 量                  | 延 日 数 | 車輛台数                  | 備 考       |
|-------|------------|----------------------|-------|-----------------------|-----------|
| 炊き出し食 | 2 0 3 7 人分 | 6 1 1 3 食            | 2 0   | 3 台/ヶ所/日<br>= 6 6 0 台 | 3 食/人     |
| 毛 布   | 2 3 2 世帯   | 7 9 8 枚              |       | 1 1 台                 | 3.4枚/世帯   |
| 飲 料 水 | 4 3 8 5 0  | 7 0 3 m <sup>3</sup> | 1 1   | 1 4 9 台               | 1 6 2 1 人 |
| 学 用 品 |            | 3 4 1 人分             | —     | —                     | —         |
| ガスコンロ | —          | 4 5 0 個              | —     | —                     | —         |
| 合 計   | —          | —                    | 3 1   | 8 2 0 台               | —         |

表一 生活必需物資の供給 (個人, 団体, 企業)<sup>3)</sup>① 第一次配分<sup>1)</sup>

| 受付月日  | 種 類                       | 数 量                         | 提 供 者              | 配布月日  | 配 分 先                           |
|-------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|-------|---------------------------------|
| 6月15日 | パン 類<br>チキンパンバーグ<br>玄 米 粥 | 14,500食<br>6,600枚<br>2,400枚 | 山崎製パン<br>千葉日赤<br>" | 6月16日 | 老人ホーム, 母子寮<br>養護施設, 保育所,<br>避難所 |

## ② 第二次配分

| 受付月日  | 種 類     | 数 量     | 提 供 者   | 配布月日  | 配 分 先                |
|-------|---------|---------|---------|-------|----------------------|
| 6月14日 | 菓子ジュース類 | 11トン    | 山崎製パン   | 6月17日 | 3福祉事務所と3支<br>所を通じて配分 |
| 15日   | 乾 パ ン   | 108ケース  | 大阪市民生局  | 18日   |                      |
| 16日   | 食 塩     | 125袋    | 専売公社    |       |                      |
| 16日   | 石 け ん   | 8,010点  | 日 赤     |       |                      |
|       | 歯 み が き | 320点    | "       |       |                      |
|       | 歯 ぶ ら し | 7,560点  | "       |       |                      |
|       | ボンカレー等  | 163,10食 | 大塚化学    |       |                      |
| 17日   | 救急医薬品   | 100箱    | 東北新日本薬品 | 18日   | 各避難所                 |

## ③ 第三次配分

配分対象 全壊世帯 788 仮設住宅入居者 68

| 品 名        | 数 量      | 提 供 者    | 備 考 |
|------------|----------|----------|-----|
| 陶磁器(茶わん外)  | 14,678点  | 瀬戸市      |     |
| タ オ ル      | 1,900本   | NHK厚生事業団 |     |
| 洗面セ ッ ト    | 1,280組   |          |     |
| 野 しの も と   | 39,000人分 | ミツカン酢    |     |
| 食器洗剤チェリーナ  | 3,900本   | 花王石けん    |     |
| 衣料洗剤ワンドフル  | 1,400本   |          |     |
| 入浴石けん      | 4,080個   |          |     |
| は が きセ ッ ト | 2,269セット | 仙台中央郵便局  |     |
| サントリージュース  | 13,000本  | サントリー    |     |

表一 8 自衛隊派遣要請および出勤状況<sup>4)</sup>

| 区 分<br>要請<br>市町等 | 派遣期間     | 支援の種類           | 派 遣 人 員 等 |         |          |                |
|------------------|----------|-----------------|-----------|---------|----------|----------------|
|                  |          |                 | 人員        | 車両      | 給食       | 給水量            |
| 仙 台 市            | 6月13～18日 | 炊飯および<br>解体材の運搬 | 人<br>356  | 台<br>71 | 食<br>560 | トン             |
| 塩 釜 市            | 6月13～15日 | 給 水             | 287       | 144     |          | 590            |
| 白 石 市            | 6月12～14日 | 人 命 救 助         | 436       | 60      |          |                |
| 名 取 市            | 6月13～14日 | 給 水             | 15        | 6       |          | 85             |
| 角 田 市            | 6月12～13日 | 給 水             | 35        | 11      |          | 22             |
| 泉 市              | 6月13～17日 | 給 水             | 184       | 104     |          | 229            |
| 柴 田 町            | 6月15～18日 | 給 水             | 17        | 11      |          | 18             |
| 松 島 町            | 6月12～16日 | 人命救助<br>および給水   | 43        | 29      |          | 28             |
| 利 府 町            | 6月13～16日 | 給 水             | 44        | 30      |          | 63             |
| 鹿 島 台 町          | 6月13～15日 | 給 水             | 32        | 16      |          | 34             |
| 矢 本 町            | 6月12～14日 | 人命救助<br>および給水   | 36        | 7       |          | 60             |
| 河 南 町            | 6月13～15日 | 給 水             | 35        | 19      |          | 20             |
| 鳴 瀬 町            | 6月13～19日 | 給 水             | 127       | 59      |          | 171            |
| 東北石油㈱            | 6月14～15日 | 流出油回収           | 378       | 28      |          | 油回収量<br>120 kg |

表一 9 応急復旧および復興対策一覧（公共施設災害復旧を除く）<sup>4)</sup>

| 区 分                | 措 置 事 項        | 実 施 内 容                                                                                              |          |                 |     |         |
|--------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----|---------|
| 災害救助法関係            | 法 の 適 用        | ○災害発生後、被害が甚大であった仙台市の申請により、6月13日同市に、災害救助法の適用を決定したのをはじめとして、被害状況が判明するに従い、順次申請のあった他の市町にも法の適用を決定し、救助に努めた。 |          |                 |     |         |
|                    |                | 適用日時                                                                                                 |          | 市町名             |     |         |
|                    |                | 6月12日                                                                                                | 17時 15分  | 仙 台 市           |     |         |
|                    |                | 13日                                                                                                  | 9時 0分    | 迫 町             |     |         |
|                    |                | "                                                                                                    | 10時 0分   | 米 山 町           |     |         |
|                    |                | "                                                                                                    | 12時 0分   | 小牛田町            |     |         |
|                    |                | 14日                                                                                                  | 21時 0分   | 鳴 瀬 町           |     |         |
|                    |                | 22日                                                                                                  | 10時 0分   | 泉 市             |     |         |
|                    |                | 避難所の設置                                                                                               | 市 町 名    | 開 設 期 間         | 設置数 | 延収容人員   |
|                    |                |                                                                                                      | 仙 台 市    | 6月12日～7月1日 20日間 | 11  | 1,674 人 |
| 泉 市                | 6月28日～7月5日 8日間 |                                                                                                      | 1        | 56 人            |     |         |
| 計                  |                |                                                                                                      | 12       | 1,730 人         |     |         |
| 炊き出し等食品供与          | 市 町 名          |                                                                                                      | 炊き出し期間   | 炊き出し延食数         | 延人員 |         |
|                    | 仙 台 市          | 6月12日～7月1日 20日間                                                                                      | 6113 食   | 2037人分          |     |         |
|                    | 泉 市            | 6月28日～7月5日 8日間                                                                                       | 84 食     | 28人分            |     |         |
|                    | 米 山 町          | 6月13日 1日間                                                                                            | 328 食    | 110人分           |     |         |
|                    | 飲料水の供給         | 市 町 名                                                                                                | 飲料水供給期間  | 延供給人員           |     |         |
| 仙 台 市              |                | 6月12日～6月18日 7日間                                                                                      | 43,850 人 |                 |     |         |
| 泉 市                |                | 6月22日～6月24日 3日間                                                                                      | 590 人    |                 |     |         |
| 迫 町                |                | 6月12日～6月13日 2日間                                                                                      | 3,203 人  |                 |     |         |
| 鳴 瀬 町              |                | 6月15日～6月21日 7日間                                                                                      | 55,000 人 |                 |     |         |
| 米 山 町              |                | 6月13日～6月14日 2日間                                                                                      | 110 人    |                 |     |         |
| 応急仮設住宅の設置及び住宅の応急修理 |                | 市 町 名                                                                                                | 応急仮設住宅数  | 住宅の応急修理数        |     |         |
|                    | 仙 台 市          | 70 棟                                                                                                 | 45 世帯    |                 |     |         |
|                    | 泉 市            | 5 棟                                                                                                  | 35 世帯    |                 |     |         |
|                    | 小牛田町           | 7 棟                                                                                                  | 14 世帯    |                 |     |         |
|                    | 鳴 瀬 町          | 5 棟                                                                                                  | 10 世帯    |                 |     |         |
| そ の 他              | 市 町 名          | 被服等生活必需品の貸与                                                                                          | 学用品の供与   | 障害物の除去          |     |         |
|                    | 仙 台 市          | 延 1,260 人                                                                                            | 延 351 人  | —               |     |         |
|                    | 迫 町            |                                                                                                      |          | 4 世帯            |     |         |
|                    | 鳴 瀬 町          | 延 10 人                                                                                               |          | 3 世帯            |     |         |
|                    | 米 山 町          |                                                                                                      |          | 5 世帯            |     |         |

## 参考資料

- 1) 建設省建築研究所：宮城県沖地震被害調査報告書
- 2) 昭和53年度仙台都市圏物資流動調査：「1978年宮城県沖地震」による事業所活動への影響調査  
昭和54年3月
- 3) 仙台市：「'78 宮城県地震（I）災害の記録」昭和54年6月
- 4) 宮城県：「'78 宮城県沖地震災害の概況」
- 5) 仙台都市圏 P. T 調査協議会：「物資流動調査報告書」昭和52年3月

既往地震における震後の交通  
確保に関する調査

ISSN 0386-5878  
土木資料第1854号  
昭和57年7月

岩崎敏男, 中島威夫  
後藤勝志

キーワード 地震防災, 震後交通

要 旨

本資料は救援復旧等, 地震後に発生する交通需要を把握する  
ため既往の被害地震を吟味し, 震後の交通機能回復過程につい  
て検討した結果をとりまとめたものである。

○

郵便はがき

下を40  
さは円  
いっ切  
て手

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

地震防災部耐震研究室 御中

No. 185

No. 185

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料第1854号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印