

## I-B43 大震災の復旧資機材量推定のフィジビリティ（その2 必要物量の試算）

東洋大学 フェロー 伯野元彦

（株）大林組 正員 ○後藤洋三 日本技術開発（株） 正員 磯山龍二

（株）間組 正員 庄野 昭 （株）大林組 正員 菊池敏男 奥田 暁

### 1. はじめに

1923年の関東地震に相当するような巨大地震が首都圏を直撃した場合には、耐震補強に進展があったとしても交通インフラに広範な被害が生じることは避けられない。都市全体の復旧を速やかに進めるためには、交通インフラ自体が被災している中で効率的に復旧資機材を物流させ早期復旧を支援する戦略、ロジスティックスの重要性が指摘される。ここでは、そのシステム化に不可欠な構成要素、応急復旧資機材量推定システムを試験的に構築した。そして、南関東平野の高架橋梁を対象に（その1）で推定された震度階分布を用い、単純化のため耐震補強がなされていないという仮定を設けて、応急復旧に必要な資機材量を試算した。

### 2. 試算方法

応急復旧資機材量を次式から求める。

震度別被害確率 × 予測震度別対象施設量 × 被災程度別応急復旧資機材原単位

1) 震度別被害確率マトリックス ここでは、必要資機材量推定システムのフィジビリティを検証することが目的であるので、道路と鉄道の高架橋に対象を絞り、現時点でアクセス可能なデータベースに基づいて、精度は劣るもののある程度兵庫県南部地震の実態をふまえた被害確率マトリックスを設定した。表-1と-2がその結果である。耐震補強がされていない橋が対象であることに注意を要する。構造種別、地盤条件などが影響するが、研究目的照らして無視した。また、被害と関連付けている兵庫県南部地震の震度階分布は中央開発（株）の資料によった。

2) 震度別対象施設量マトリックス 南関東地域における道路・鉄道の橋梁部の延長の抽出に、GISデータベース<sup>1)</sup>を用いた。求められた橋梁部の分布を（その1）で予測された震度階分布とともに0.5×0.5kmメッシュに重ね書きし図-1と-2示した。ここで各メッシュ内の橋梁の長さを自動的に求めることは困難なため、橋梁が含まれるメッシュがあればそこに0.5kmの橋梁が存在すると仮定した。震度別に対象施設数量を集計し、マトリックスにしたものが表-3である。

3) 被災程度別応急復旧資機材原単位マトリックス 応急復旧に必要な資機材量は被災の程度や構造種別によって当然異なるが、系統的な調査事例が見あたらない。ここでは、阪神淡路大震災における橋梁の代表的な応急復旧現場9カ所における事例をアンケート調査し、道路橋と鉄道橋の被災程度の大中小に応じた単位長あたりの応急復旧資機材量、すなわち原単位を求めた。資機材量の項目は多岐にわたるが、その代表的な項目を合算して、表-4と-5に示す。

4) 試算結果 表-6が結果である。耐震補強がなされていないという仮定の上であるが、応急復旧工事に要する主要機械が延べ約4百万台日、延べ人員が2千1百万人日と推定された。

### 3. むすび

上記の試算結果に示された規模の物量を交通インフラ自体が被災している中で速やかに効率よく動員することはきわめて難しい。ここで適用性を示した応急復旧資機材量推定システムに加え、条件付き物流シュミレーションシステム、復旧優先度判定支援システム、等から構築されるインフラ復旧ロジスティックスシステムが必要である。

この研究は土木学会が科学技術庁から受託した科学技術振興調整費F S課題「都市基盤施設の地震防災

Keyword : ロジスティックス、交通インフラ、大震災被害推定、応急復旧資機材量推定

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸4-640 (株)大林組技術研究所 tel 0424-95-0951

性向上に関する調査」の一部として実施したものである。関係各位並びにアンケートにご協力いただいた工事関係者の謝意を表する。

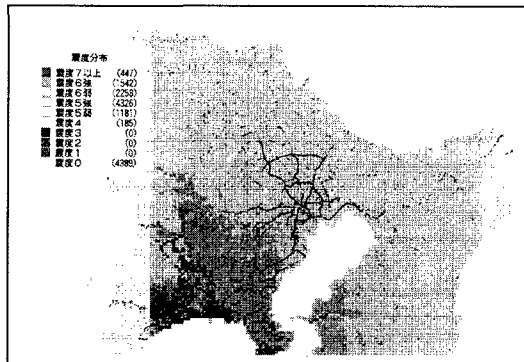
表－1 道路高架橋被害確率マトリクス（本/km）

| 震度階<br>被害程度 | 被害率（本/km） |   |    |
|-------------|-----------|---|----|
|             | 5強        | 6 | 7  |
| 大被害         | 3         | 6 | 6  |
| 中被害         | 2         | 4 | 6  |
| 小被害         | 12        | 8 | 10 |

表－2 鉄道橋の被害確率マトリクス（本/km）

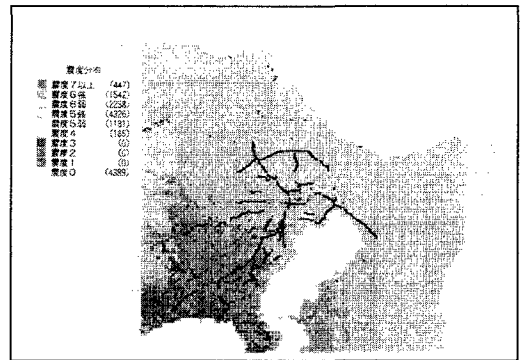
| 震度階<br>被害程度 | 被害率（本/km） |    |    |
|-------------|-----------|----|----|
|             | 5強        | 6  | 7  |
| 大被害         | 2         | 10 | 40 |
| 中被害         | 9         | 25 | 70 |
| 小被害         | 8         | 9  | 10 |

耐震補強なし



図－1 道路橋の分布

耐震補強なし



図－2 鉄道橋の分布

表－3 震度階別の高架橋延長

| 震度階 | 距離（km） |       |
|-----|--------|-------|
|     | 道路橋    | 鉄道橋   |
| 5強  | 465.0  | 152.5 |
| 6   | 560.0  | 232.0 |
| 7   | 60.0   | 0.5   |

表－4 代表的な応急復旧資機材原単位（1 kmあたり）

|         | 主要機械<br>台・日 | 延べ人員<br>人・日 | 主要廃棄物<br>m <sup>3</sup> |
|---------|-------------|-------------|-------------------------|
| 大被害道路橋＊ | 6,938       | 18,988      | 11,000                  |
| 中被害道路橋  | 4,575       | 47,811      | —                       |
| 小被害道路橋  | 170         | 980         | 552                     |

＊：再構築は含まれていないことに注意

表－6 必要な主要資機材量・人員

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 主要機械<br>台・日             | 3,793,000  |
| 延べ人員<br>人・日             | 21,219,000 |
| 主要廃棄物<br>m <sup>3</sup> | 3,833,000  |

表－5 代表的な応急復旧資機材原単位（1 kmあたり）

|         | 主要機械<br>台・日 | 延べ人員<br>人・日 | 主要廃棄物<br>m <sup>3</sup> |
|---------|-------------|-------------|-------------------------|
| 大被害鉄道橋＊ | 45,740      | 299,850     | 38,000                  |
| 中被害鉄道橋  | 13,720      | 75,855      | 12,950                  |
| 小被害鉄道橋  | 2,022       | 5,672       | 573                     |

＊：再構築を含む

参考文献 1)建設省国土地理院、国土庁計画・調整局：国土数値情報（改訂版）、平成4年9月