

交通施設の地震被害による経済的影響評価システム

建設省土木研究所 正会員 杉田 秀樹  
 建設省土木研究所 正会員 野崎 智文  
 建設省土木研究所 遠藤 和重

1. はじめに

当システム(EASSE: Earthquake Assessment System for Socio-economic Effect)は、都道府県レベルのエリアで道路のネットワーク計画、耐震補強計画を検討・立案する計画者が、意思決定に必要な判断材料を得るために活用するものであり、平成7年度から3箇年にわたり、土木研究所においてプロトタイプシステムの開発が行われた。EASSE 実行時には、想定された地震被害や補強計画に応じて交通ネットワークの被災箇所を入力することにより、その被災パターンに応じた経済損失額を得る。ユーザーは、複数の耐震補強計画に対応した被災パターンとそれに伴う経済損失額のセットを比較検討しながら、長期的な点から見た補強計画の判断を行う。同様の実行は、地震発生後に、実際の被害に基づいた復旧計画の策定にも応用することができる。EASSE の利用イメージを図1に示す。

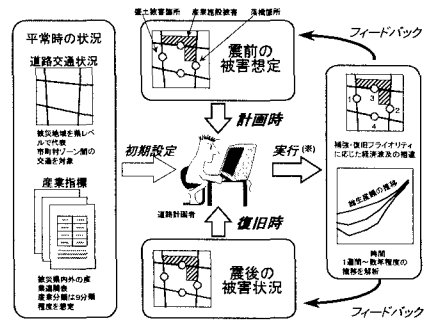


図1 EASSE の利用イメージ

2. システムの特徴

本システムの特徴は次のとおりである。

- ① システムに用いられる推計手法は、図2に示すように、独立した機能別にモジュールとして組み立てられ、必要に応じて推計内容を容易に高度化することが可能である。

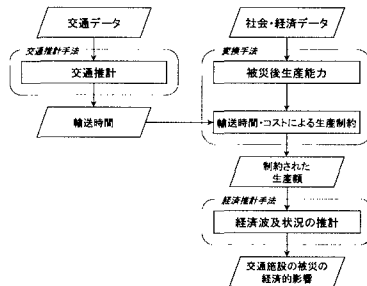


図2 EASSE の推計手法

- ② GUI を使い、図3のような画面に表示された地図上で、地域、道路・鉄道区間を指定することによって被災程度等の条件を設定することができる。

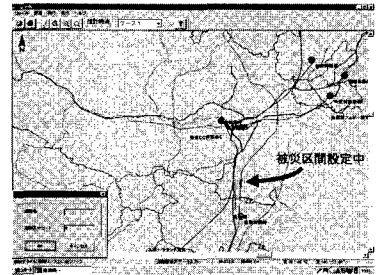


図3 被災箇所設定画面

3. 各推計モジュールの改変点

研究着手時に手法モジュールを検討した際、経済推計モジュールについては、基本的な Reontief モデルに基づくシンプルな方法で行っていた。今回は、この部分を図4に示す考え方にそって改変した。

- ・ 震災による直接被害および交通施設被害の間接的影響によ

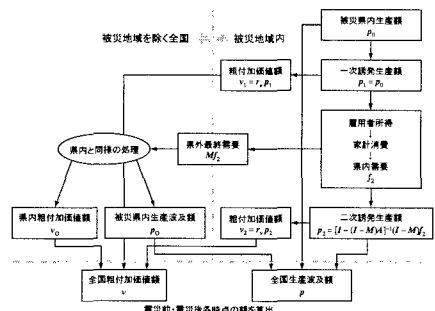


図4 経済推計手法の流れ

キーワード：地震災害、交通基盤施設、震前対策、震災復旧、交通推計、経済推計

連絡先：〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 (TEL)0298-64-2211 (FAX)0298-64-0598

って、被災県各部門の生産額が低減するが、これが雇用者所得の減少、家計消費の変化を通じて被災県内の最終需要額を減少させる。

- ・ この最終需要額の変化が被災県の生産額の変化に波及するとともに、移入依存係数を通して被災県を除く全国の生産額に波及。

#### 4. 宮城県に関するケーススタディー

平成8年仙台市の震災想定結果に基づいて、仙台市内の国道4橋梁、鉄道3箇所を対象とし、それらが被災し、あるいは事前の補強のために被害を免れたとして、以下のようなケース設定のもとに試算を行った。

- ケース A：道路の①～④の箇所が4週間通行不能
- ケース B：鉄道の①～③の箇所が4週間不通
- ケース C：道路の①～④、鉄道の①～③の箇所がすべて4週間通行不能または不通

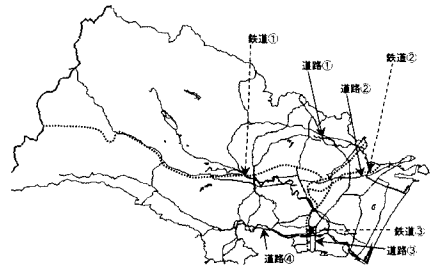


図5 被災設定箇所

また、ケース C において道路（あるいは鉄道）の被災箇所のうち1箇所が補強されていたとしてリンクカットしないケースをケースを D1～D4（あるいは E1～E3）として推計した。

実行結果をまとめたものを、表1に示す。表にはカットパターンと全国の総走行時間、被災県内および被災県を除く全国の生産波及額、そして被災区間に最も近い地点の平成6年度道路交通センサス12時間交通量を示したものである。この波及額は、年間ベースの取り引き基本表に基づいて計算し、これを4週間分の値として示している。ケース A～C については、平常時との差を、ケース D1～E3 については、すべてが被災したケース C を基準としてそれからの差を示している。これより鉄道の被害は道路の被害より長期的な経済損失に与える影響が比較的小さいことがわかる。これに対して道路の影響額は大きい、必ずしも交通量の大小とこの場合の重要性が対応していないことに注意を要する。特に値が大きいケース D4 は、東北自動車道仙台南 IC に接続する国道 286 号が通行不能となるため、経済的波及額が大きく出たものである。

表1 試算結果

| ケース | 被災パターン                     | 総走行時間<br>(台時) | 対平常時      |          | 対ケースC     |              | 波及生産額(県内) |              | 波及生産額(全国) |       | 交通量<br>(台/12h) |
|-----|----------------------------|---------------|-----------|----------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-------|----------------|
|     |                            |               | (台時)      | (台時)     | (百万円)     | 変化額<br>(百万円) | (百万円)     | 変化額<br>(百万円) |           |       |                |
| 平常時 |                            | 13,139,778    | 0         | —        | 1,306,765 | 0            | —         | 1,501,117    | 0         | —     |                |
| A   | 道路のみカット                    | 14,280,280    | 1,140,502 | —        | 695,581   | —            | 611,185   | 791,047      | —710,071  | —     |                |
| B   | 鉄道のみカット                    | 13,181,286    | 41,508    | —        | 706,425   | —            | 600,340   | 803,323      | —697,794  | —     |                |
| C   | 道路・鉄道カット                   | 14,322,662    | 1,182,884 | 0        | 695,480   | —            | 611,285   | 790,944      | —710,173  | 0     |                |
| D1  | ①国道4号(七北田川—泉大橋)復活          | 14,300,824    | —         | —21,838  | 695,584   | —            | 104       | 791,090      | —         | 146   | 44,917         |
| D2  | ②国道45号(七北田川—種田大橋)復活        | 13,795,206    | —         | —527,456 | 696,300   | —            | 820       | 791,863      | —         | 918   | 34,043         |
| D3  | ③国道4号(名取川—名取大橋)復活          | 13,839,796    | —         | —482,866 | 695,768   | —            | 289       | 791,322      | —         | 378   | 33,984         |
| D4  | ④国道286号(名取川—名取1号橋、名取2号橋)復活 | 14,193,362    | —         | —129,300 | 702,303   | —            | 6,823     | 798,630      | —         | 7,686 | 33,763         |
| E1  | ①仙山線(広瀬川)復活                | 14,322,662    | —         | —        | 695,620   | —            | 140       | 791,092      | —         | 148   |                |
| E2  | ②仙石線(七北田川)復活               | 14,280,280    | —         | —42,382  | 695,566   | —            | 86        | 791,031      | —         | 87    |                |
| E3  | ③東北本線(名取川)復活               | 14,322,662    | —         | —        | 695,620   | —            | 140       | 791,092      | —         | 148   |                |

#### 5. おわりに

交通施設の被災による経済的な損失を評価する方法を、アプリケーション・ソフトウェアとして開発し、宮城県を例としてケーススタディーを行った。今後システムのインターフェイスについて向上させるとともに、各モジュールおよび新たなモジュールに関して検討を進める。

#### 6. 参考文献

- (1) 杉田秀樹・野崎智文・遠藤和重、「震災による交通ネットワーク被害の生産活動への影響評価について」、地震工学研究発表会講演論文集、1997.7
- (2) 仙台市、「仙台市防災都市づくり基本計画策定調査」、1997
- (3) たとえば川島和彦・杉田秀樹・加納尚史、「地震による間接的な経済被害に関する研究」、土木研究所報告第186号、pp.1-58、1991.12