

I - B410 交通基盤施設の地震被害による社会経済的影響評価システムの開発

建設省土木研究所 正会員 杉田 秀樹
同 上 正会員 野崎 智文

1. まえがき

道路施設など交通基盤施設の地震被害は、当該施設の機能低下だけに留まらず、被災地域の緊急活動や周辺地域を含めた社会経済活動に深刻な影響をもたらす^{1),2)}。このため交通基盤施設の計画・管理に際しては、当該施設の耐震安全性の向上（ハードの対応）はもとより、被災した場合の影響を最小化するための震前・震後対策（ソフト的対応）が重要である。本文は、施設管理者のソフト的対応を支援するために開発を進めている、交通基盤施設の被害が地域の中長期的な経済活動に与える影響を定量的に評価するシステム（EASSE: Earthquake Assessment System for Socio-economic Effect）の全体像を報告するものである。

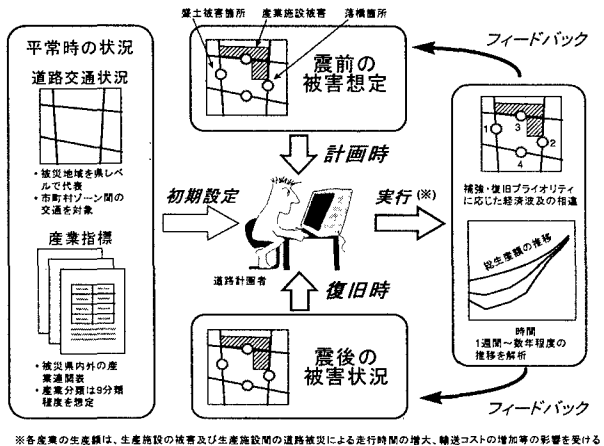
2. システムの基本理念～誰が・いつ・どのように使うか？

システムの運用イメージを図1に示す。都道府県単位で道路等交通基盤施設の計画・管理に携わる者が、震前の耐震補強計画及び震後の復興計画の意志決定に際して、アプリケーションとして活用することを想定し、5つの基本コンセプトを設定した。すなわち、①入力には生産施設及び交通基盤施設（道路、鉄道、港湾）の被害とする、②出力は被災地域内・外の総生産額の変化とする、③経済推計の対象期間は地震発生後1週間～数年程度とする、④経済推計の対象範囲は都道府県レベル及び全国レベルとする、⑤道路被害は道路ネットワーク上で設定する、である。施設管理者は被害の分布・程度を様々な変化させることで、中長期的な経済的影響を最小化する補強・復旧戦略を検討することが可能となる。

3. システムの特徴～交通推計と経済推計をいかに結合するか？

システムの全体構成を図2に示す。メインフレーム・交通推計・交通～経済変換・経済推計の4つのモジュールから構成しており、各モジュールの特徴は以下の通りである。

1) メインフレーム：メニュー・地図画面・推計結果の表示・制御及び施設・経済データの取込を行う。主要なデータは表1に示す通りであり、自動取込によりユーザーの負担軽減に配慮する。



※各産業の生産額は、生産施設の被害及び生産施設間の道路被災による走行時間の増大、輸送コストの増加等の影響を受ける

図1 システムの運用イメージ

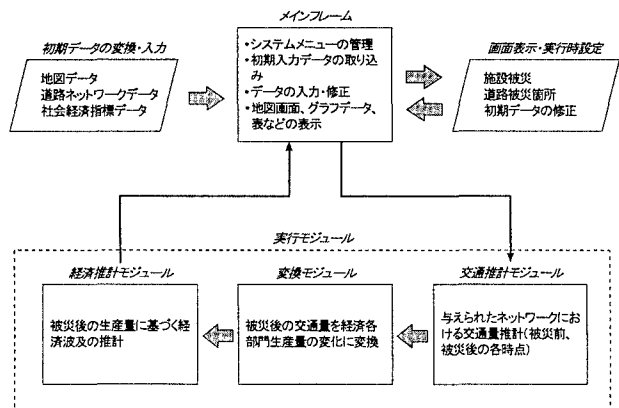


図2 システムの全体構成

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
〒305 茨城県つくば市旭1番地 TEL：0298-64-3244

2) 交通推計（図3）：平常時及び地震後の交通推計計算を実行し、ゾーン間の走行時間を出力する。交通推計計算は、各ゾーンの被災による発生集中量の変化、鉄道被害の道路交通への変更、鉄道被害の道路交通への変更、鉄道被害の道路交通への変更の影響、港湾施設被害による発生集中量の変化を考慮した四段階推計法により行う。発生集中量の推計は出勤・登校・業務・帰宅・自由を目的とした人流トリップに基づいて行うものとし、地震発生直後に特徴的な緊急車両等は考慮しない。

表1 システムに用いる主要データ

データ内容		データソース			
被災県内	地図情報 (図形情報・基本属性)	行政界	GISデータ		
		道路ネットワーク	ゾーン集約 道路ネットワーク リンク属性 ノード属性 ゾーン代表ノード	GISデータ GISデータ GISデータ GISデータ	
		鉄道・港湾	GISデータ		
		地図情報 (追加属性)	社会データ	市区町村別人口 生産施設構造構成 各市区町村統計等	国勢調査報告 各市区町村統計等
			経済データ	市区町村部門別生産額 市区町村産業別就業者数 市区町村別小売販売額	— 国勢調査報告 商業統計
	表型式データ	経済データ	部門別県民生産・営業余剰 全県産業連関表	県民経済年報 各県産業連関表	
		被災県外(内外)	交通データ	県間ネットワーク	GISデータ
				発生集中トリップ	パーソントリップ調査
	貨物車OD			自動車起終点調査	
	貨物量OD			物流センサス	
経済データ	通勤・通学OD 全国産業連関表	国勢調査報告 全国産業連関表			

3) 交通～経済変換（図4）：走行時間の増加に起因する各ゾーンの生産活動の変化を推計し、経済部門別の生産額を出力する。走行時間の増加は①輸送時間の増加に伴う生産額の減少、②輸送費用の増加による生産取り止めを通じて生産活動を変化させると考え、阪神淡路大震災の事例を踏まえた生産額減少率及び生産取り止め率の関数形を仮定することで経済部門別生産額に変換する。各ゾーンの生産施設には復旧曲線を与え、被災後の復旧過程を生産活動の変化に反映する。

4) 経済推計：経済部門別の生産額の変化が部門間で波及する様子を産業連関分析により推計し、域内総生産及び全国総生産の変化を出力する。産業連関分析では①1週間間隔での推移を追跡できる動学モデルであること、②経済部門ごとの生産額を入力とすること、③生産額の制約が他部門に波及する状況を表現できることを条件に、従来のレオンチェフモデルを拡張した新しい経済波及モデルを構築した。

4. まとめ

交通基盤施設の地震被害による社会経済的影響評価システムについて、システムの全体像及び基本的な考え方を報告した。本システムの開発は概略設計が終了した段階であり、システムに用いる各種手法は地震災害に関する現在までの知見や現段階で利用可能な施設・経済データに基づいている。今後、震災事例の詳細な分析に基づいて手法の精度・妥当性を向上するとともに、施設管理者への積極的な導入を通じてソフト的地震対策の高度化を図ることが重要である。

【参考文献】1)川島, 杉田, 加納: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, No.186, 1991.12
2)川島, 杉田, 中島:大都市圏における震災波及構造に関する研究, 土木研究所資料, No.3199, No.3206, 1994.7

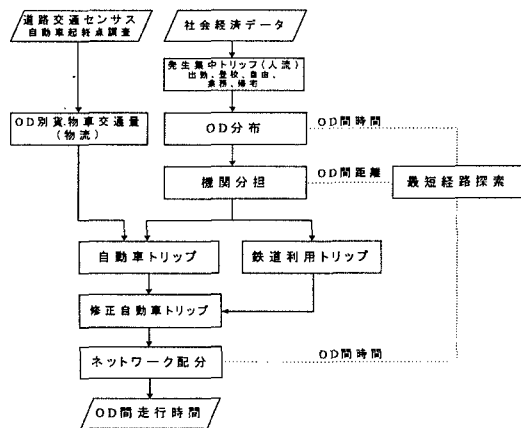


図3 交通推計の流れ

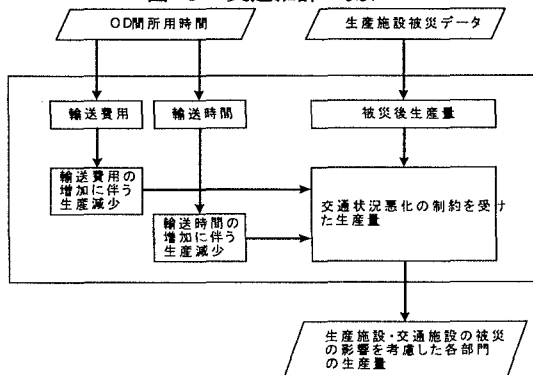


図4 交通～経済変換の流れ