

建設省土木研究所	川島一彦
建設省横浜国道工事事務所	○飯田寛之
建設省土木研究所	運上茂樹
建設省土木研究所	杉田秀樹

1. まえがき

本文は、効率的な復旧戦略の策定手法の開発を目的として、復旧過程のシミュレーション解析手法を開発するとともに、これを用いて千葉県を対象として復旧過程をシミュレーションした場合の解析結果を検討するものである。

2. 道路網の震災復旧過程解析の概要

復旧過程解析システムは、震災を受けた道路網の被災状況を入力条件として、道路網の復旧が終了するまでに要する日数及び資機材量を解析するものであり、道路の新設・改築や耐震対策が都市部の耐震性安全性の向上に及ぼす効果や備蓄基地の配置及び資機材の量の検討、復旧戦略の効果を定量的に評価することを目的として作成したものである。なお、現在は備蓄資機材の輸送に要する時間は、解析では考慮していない（即座に輸送できる）。

3. 千葉県を対象とした復旧過程の解析例

千葉県の国道及び地方道の地図情報データを用いて道路ネットワークを構築した。本解析では図-1に示すように道路をリンクとノードの集合としてネットワークにモデル化する。モデル化したネットワークの中に被災箇所を橋梁被害30箇所、平地盛土被害30箇所の合計60箇所を仮想に設定した。被災施設の被災状況は表-1に示す通りであり、被害の配置は、図-1に示すように千葉県南部全域が被災により備蓄基地と分断された孤立地区となるように配置した。孤立の度合は3層の孤立地区を1地区、2層の孤立地区を4地区作成した。備蓄基地は千葉市、習志野市、我孫子市、成田市の4箇所とした。

解析では、各種の被害の復旧に必要な資機材の原単位が必要とされるがこれは被害パターンに応じて設定した。

解析ケースは次の4ケースとした。ケース1は備蓄資機材がすべての施設の復旧に必要な資機材量以上ある場合でこれを基本的なケースとする。ケース2は備蓄機材が復旧に必要な機材の量の1/2しかない場合である。ケース3は国道の復旧を最優先させたケースである。ただし、国道を優先して復旧するが同時に復旧可能な地方道についても順次復旧を行うものとする。ケース4は孤立地区の解消に必要な最小限の被災箇所のみ復旧を行い、その後に残りの被害箇所について復旧を行ったケースである。

4. 解析結果

表-2は上記4ケースの復旧に対する日数を比較したものである。ケース1では復旧完了日数が4ケースの中で最も短く総合的にみれば優れている。ケース2ではケース1と比較した場合に復旧完了日数が4日間遅れる。備蓄機材の必要量が1/2しかないのに、復旧日数にそれほど大きな差がないのは、復旧に対して機材を無駄にならないように使用できたためである。ケース3は復旧完了日数だけはケース1よりも1日長くなっているが、その他の項目についてはケース1よりも短くなっている。この理由は、ケース1がコンピュータに優先順序を任せているのに対し、ケース3の解析の場合は、ケース1の解析結果を基に有効に資機材が運用ができるように、復旧順序を指示データとして与えているためである。ケース4では、孤立地区の解消日数は7日と短く復旧完了日数も11日と少ない。これは、孤立地区解消までは他の被災箇所の復旧を行わないために資機材が有効に利用されていないが、その後は、すべての被災箇所の復旧に着手するので復旧が速くなることを示している。

5. 結論

道路網の復旧過程ネットワークの解析の結果をまとめると以下のようになる。

a) 復旧完了日数の短縮を図るためには、孤立地区の解消を優先させながら他の被害箇所についても機材を有効に使用しながら復旧を行う方法が望ましい。

b) 復旧機材量を必要量の半分にした場合でも、機材を有効に利用すれば復旧時間への影響を少なくできる。

表－1 被災施設の被災程度の配分

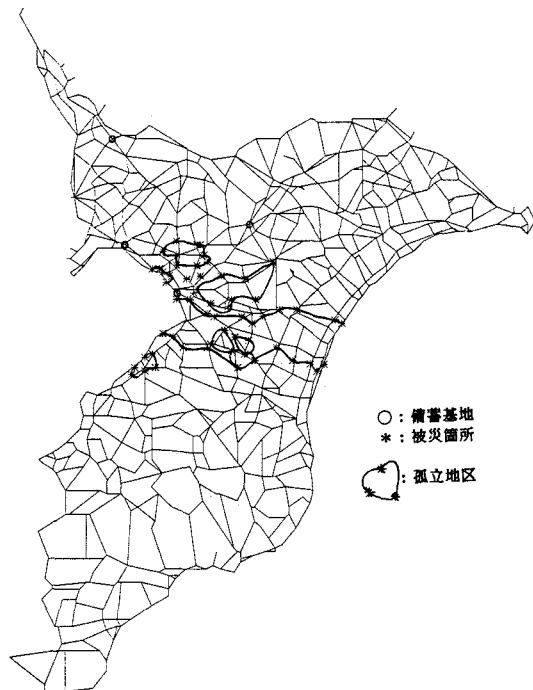
被害ランク	被災パターン	箇所数	割合(%)
大被害	すべり崩壊 全壊	1	10
		2	
中被害	すべり崩壊	6	30
	全体沈下	2	
	背面盛土沈下	1	
小被害	すべり崩壊	6	60
	全体沈下	6	
	背面盛土沈下	6	
合 計		30	100

表－2 復旧解消日数の比較

復旧解消日数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
復旧完了日数	11日	15日	12日	11日
孤立解消日数	8日	10日	7日	7日
各施設復旧完了延べ日数	294箇所日	360箇所日	288箇所日	478箇所日
国道の被害解消日数	10日	10日	9日	11日
国道被害復旧完了延べ日数	89箇所日	92箇所日	85箇所日	159箇所日

橋梁被害

被害部位	耐 荷 力		走行性	箇所数
	ランク	割合	ランク	
上部構造	被害特大	10%	走行不能	3
橋 脚	大被害	60%		6
伸縮装置				6
支承部				6
	中被害	30%		9
合 計		100%		30



図－1 道路ネット及び仮想地震被害