

道路網の震災復旧ルートの順位決定システムに関する研究

金沢大学工学部 正会員○北浦 勝
同 池本敏和
金沢大学学生 木藤孝之

1. はじめに

近年、路線設計計画時に避けていたような軟弱地盤地帯や、急峻な山岳地帯など条件の悪いところでの道路建設が多くなり、地域によっては大規模な震害の恐れを考慮しなければならない必要も生じてきた。このため過去の経験のみでは耐震安全性を確認できない事例や、既設の盛土の耐震性を判定する必要性、ならびに万一被災した場合の応急対策やその後の速やかな復旧を円滑に行うことが重要な課題となっている。そのためには、地震後における道路交通網の全体的な被災状況を把握し、道路復旧の緊急性、用途、重要度に基づき、復旧の優先順位および復旧水準を定め、適切な工法で復旧を行なうことが必要であると考えられる。そこで本文では、土木構造物の震災復旧技術マニュアル(案)にそった道路の復旧順位決定に注目し、震後の合意形成のプロセスを支援する一つの方法であるVISMS(Visual Interactive Structural Modeling System)¹⁾による道路復旧順位決定システムの構築を目指すとともに、本システムの伊豆半島における道路網への適用を試みる。なおここでは、重要な意味をもつのは主として応急復旧段階であるという理由から、応急復旧について考える。

2. ISM法の道路応急復旧への適用例

震後における道路の復旧順位を評価するには、人間の直観力、経験などを組織的に利用することが必要である。そのためにここでは、ISM法を用いることにした。まず震災後の被災道路復旧に関連すると思われる要素の抽出をブレンストーミング、ブレンライティングにより行なった。要素を表1に示す。これらの要素に対して、図1に示すようなISM法の適用を行なった。要素同士の一対比較から、関係データ行列を作成し、それをもとに図2に示すような構造化グラフを作成した。道路の復旧のための優先順位を決定するには、大別して復旧性と重要性の2面から考える必要があることがわかる。復旧性は地盤の良否などの物理的な要因によって規定される場合が多く、一方重要性は交通量、人口などの社会経済的要因に規定されることがわかる。図2を参考に、表2に示す8つの観測可能な要因を、道路の応急復旧順位決定のための規定要因として選定した。

3. VISMSに支援された道路の復旧順位決定システム

1978年の伊豆大島近海地震で被災した伊豆半島の道路を対象に、解析を行った。伊豆半島における復旧対象道路として10本を選び、これらの道路について調査し、サンプル復旧道路カードを作成した。このようにして作成されたサンプル道路復旧カードの一対比較を行い、サンプル復旧道路間の関係データ行列を作成した。このデータ行列は、VISMSによって処理され、サンプル道路復旧順位を示す「階層グラフ」としてCTR上に表示される。図3が解析結果である。この図は、被害程度、交通量、迂回路の割合の3つを考慮し、一対比較を行った結果である。図4に、実際に復旧された道路順位を示した。図中のルート番号は図5のごとくである。以上のことから、本システムによって実際の復旧と同じ復旧方針に基づいて行われた解析結果は、ほぼ一致することがわかった。図3、4においてR2、R3とR7のランクが違うのは、本システムでは交通量を考慮しているが、特別に重視していないからだと思われる。解析では交通量を重視しなかった等の点で、さらに改善の余地があるように思われる。

4. 結論

復旧優先順位を決める際、8つの規定要因をいくつか組み合わせて考えた結果、被害程度、交通量、迂回路の割合の組合せが、最も実際の復旧順位に近いことがわかった。実際の復旧もこれらのことを主として考慮していることから、実際の復旧との整合性が確かめられたことは興味深い。今後の課題として、震災復旧技術マニュアルの考え方に、VISMSを導入した参加型システムの構築を考えている。

最後に本文を著わすにあたり、VISMSについて指導を賜った本学木俣研究室の皆様にご感謝の意を表します。

参考文献 1) 木俣 昇; 大震時避難経路の安全性評価のためのシステムズ・アプローチ、金沢大学工学部紀要、Vol.14 No.2、1981.10.

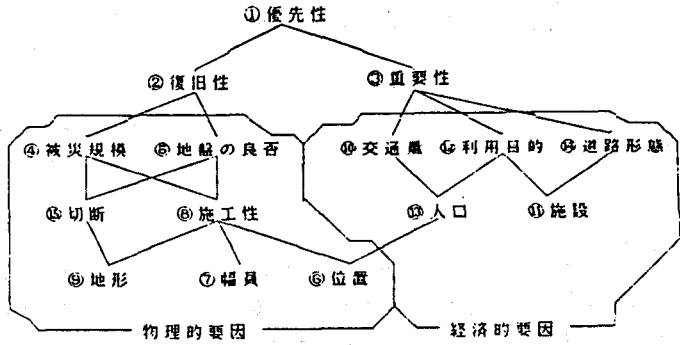
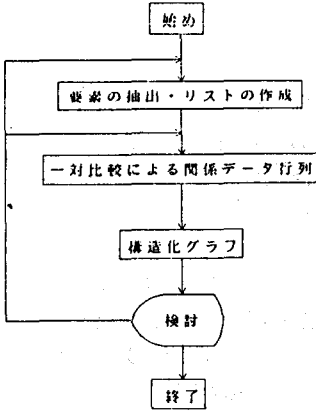
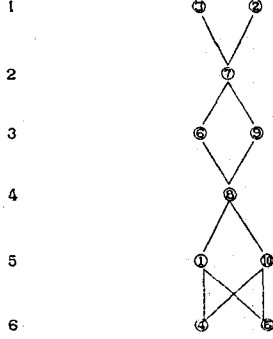
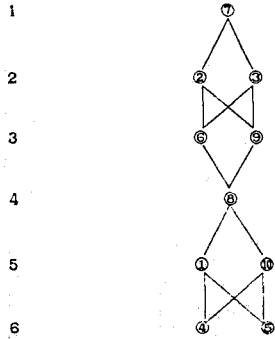


図2 構造化グラフ

レベル 図-1 ISM法の流れ

レベル

表1 要素リスト



要素	
1	復旧道路の優先性
2	復旧道路の復旧性
3	復旧道路の重要性
4	道路被災規模と形態
5	地盤の良否
6	道路の位置
7	道路幅員
8	被災箇所の施工性
9	周辺の地形
10	交通量
11	沿道施設
12	道路の利用目的
13	沿道人口
14	道路形態
15	道路の切断

図3 道路の優先復旧順位図

図4 伊豆大島近海地震における道路復旧順位図

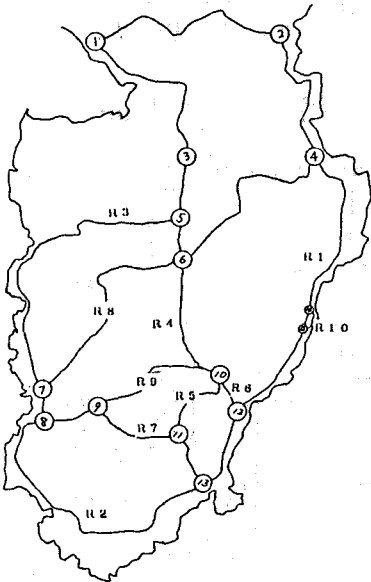


図5 伊豆半島における復旧対象道路

ノード	ルート
4~12	R1
8~13	R2
5~7	R3
6~10	R4
10~11	R5
10~12	R6
9~11	R7
6~7	R8
9~10	R9
14~15	R10

表2 道路の復旧順位規定要因

復旧優先要素		規定要因	
I	被災規模と形態	1	被害程度
		2	迂回路の割合
II	地盤の良否	3	地盤種別
III	交通量	4	交通量
		5	公的施設の種別
IV	利用目的	6	鉄道からの転換の有無
		7	道路種別
V	道路形態	8	ノード間の人口