

## 2. 震災対策体制の評価技術に関する研究

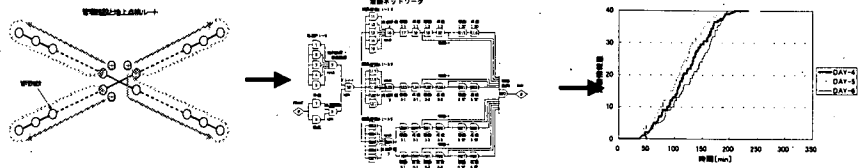
2. 震災対策体制の評価技術に関する研究

研究期間：平成 11 年度～平成 14 年

担当者：課長：村越潤、課長：杉田秀樹、研究員：大谷康史

【要旨】

公共土木施設を管理する建設省工事事務所、地方公共団体において、地震発生時に所管施設等に関する被害・点検・復旧情報を迅速に収集し処理することは、震災対策にとって必須の事項である。本研究では、震災対策体制をネットワーク表現し、仮想の地震被害を発生させ、その情報収集をシミュレーションすることで、体制システム全体としての情報収集・処理・集約に関するパフォーマンスを定量的に評価することを目指している。そのため、防災計画に基づく震災対策体制の活動をシミュレートし、体制の参集方法、点検ルート、班構成等を変化させながら、迅速かつ的確に活動可能な体制計画を立てることができるツールを開発し、その結果によって、事務所等が行う震災対策体制の妥当性の評価を行うことを目的としている。平成 12 年度には、過年度に理論構築した体制評価プログラムについて、体制活動のリスクを評価できるように改良を行った。



1. 研究目的

本研究では、現在定量的な評価

震災対策体制(地震時の点検ルートと点検要員の編成など)を策定

震災対策体制のモデル化とシミュレーション

被災情報の収集状況を評価

が難しい震災対策体制について、その体制をネットワーク表現し、仮想の地震被害を発生させることで、その体制の情報収集・処理・集約に関するパフォーマンスを定量的に評価する技術について研究している。その中で、建設省工事事務所等の震災対策活動において、大規模地震時に想定される危機的状況を具体化するとともに、体制整備、情報機器導入などソフト的な防災対策に関してもその投資効果を明示することができるようなツールを作成し、体制の定量的評価を行うことを目的としている。

2. 研究方法

2. 1 リスク評価手法を組み込むにあたっての課題の整理

平成 11 年度には震災対策体制におけるリスク(情報の収集を遅延させる要因)についての検討を行った。それらのリスクを、過年度に作成したプログラムに組み込むことにあたって、問題となる点について整理を行った。

2. 2 評価プログラムの改良

2. 1 で明らかとなった問題点について解決方法を検討し、それに従いプログラムの改良を行った。

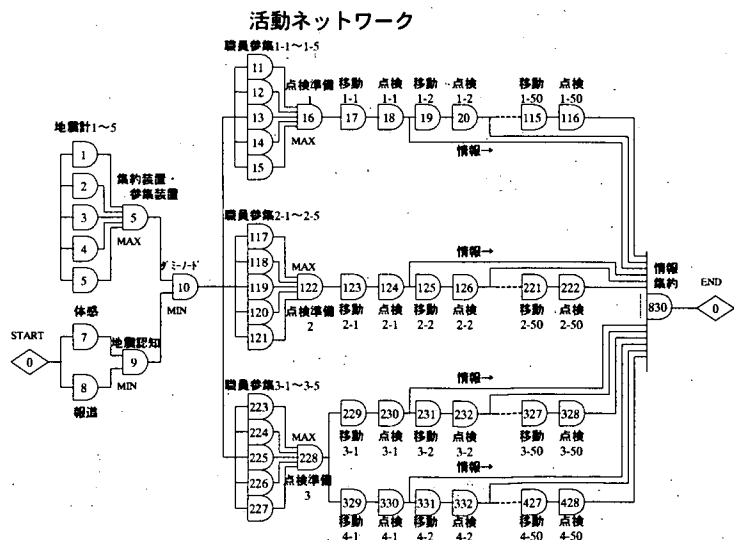


図 1 震災対策体制ネットワーク

3. 研究結果

3. 1 リスク評価手法を組み込むにあたっての課題の整理

4つの点検ルートを3つの出張所で管理していると仮定した事務所を具体例とし、ゲートを用いたネットワークで表現したものが図1である。図1では、地震発生後、地震計からの情報や体感、報道等により地震

を感知した職員が参集し、準備を行い、施設の点検を行うことを表現している。また、点検後には、被災情報が本部に集約されている。平成 11 年度の検討結果より、本評価システムに組み込む必要があるとした主要なリスク要素を表 1 に示す。表 1 の要素を図 1 に示した過年度に作成したプログラムに組み込むにあたり以下の課題に対応する変更が必要となる。

ゲート	不測の事態
職員参集	要員の被災による参集不能
地上移動	移動経路の閉塞
情報集約	専用連絡施設の被災

- ・ 要員の参集にあたっては、参集のゲートに参集時間の増加は組み込んでいるが、次のステップには全員の参集が必要であり、参集不能な状態を組み込むとプログラムが次のステップに進むことができなくなる。
- ・ 移動経路の閉塞に対しては、あらかじめ代替路を設定しておくことが必要であり、そのためには平成 11 年度に検討したように、閉塞が考えられる場所の前に分岐のゲートを設けるとともに、後に合流のゲートを設ける必要がある。
- ・ 専用連絡施設の被災については、専用連絡手段（防災無線等）、一般通信手段（携帯電話等）、点検要員の帰還等の複数の連絡手順を設定した上で対応する必要がある。

また、その他にも以下の課題を解決する必要がある。

- ・ 参集状態・被害予測等により、点検班の班編制を変更可能な仕様とする。
- ・ 点検班の班編制により、点検の所要時間が変化する。

### 3. 2 評価プログラムの改良

3. 1 で整理した課題を解決し、プログラムに組み込めるように改良を行った。既存のプログラムでは、全ての事象をゲートとして設定して図 1 に示すようにネットワークを構築していた。この手法は、表現がシンプルで分かりやすい構造となる反面、一度設定したゲート間の関係を変更することが難しい。課題から、点検班の班編制などを柔軟に変化させることが必要である。そこで、従来はゲートで全て表していた事象を、拠点、班、要員、情報の 4 つに分類することとした。それぞれの内容は以下の通りである。

**拠点：**班が移動する場所を示す。事務所、点検場所、各要員の自宅等の場所と、それらを結ぶ移動経路からなる。

**班：**拠点上を移動し、その結果を基に点検データを情報として発信する。点検班が中心となるが、夜間に地震が発生した場合などの要員の参集も班としての行動となる。また、移動は行わないが、観測機器

**要員：**班に属し、その行動結果を変化させる。

**情報：**各班から発信される被災情報と、それらを集約した結果のことを言う。

以上の分類を行った上でのネットワークイメージを図 2 に示す。拠点からなるネットワークが基盤として存在し、その上を要員が所属した班が動き、点検を順次行い被災情報を情報を発信する。

改良後のプログラムの特徴を以下に示す。

- ・ 事務所で班の編制を自由に変更可能となる。
- ・ 基盤のネットワークで迂回路を設定しておけば、班はどちらへも移動できる。
- ・ 班に情報の発信手段を設定することにより、効率的に手段の追加が可能である。
- ・ 班編成と点検等の時間を関係づけることが容易である。

### 4. 主な成果物

・ 大谷康史, 杉田秀樹, 野崎智文: 震災情報の収集体制の効率性評価に関する検討, 土木学会第 55 回年次学術講演会講演概要集 1-B, pp. 580-581, 2000, 9

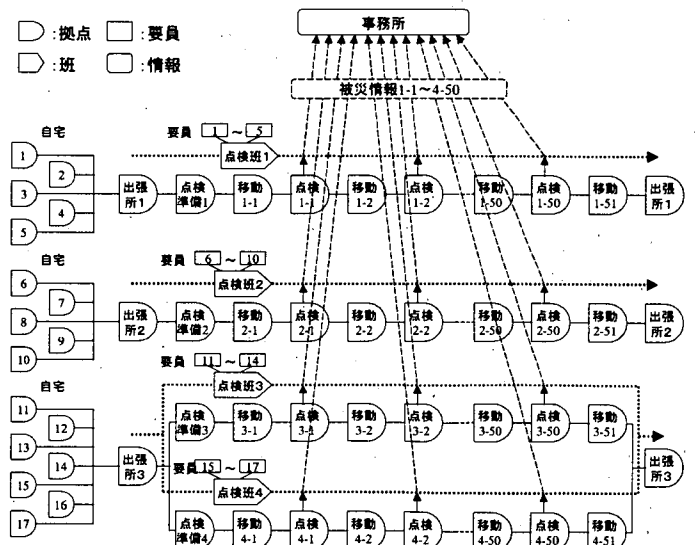


図 2 改良後の震災対策体制ネットワークイメージ