

災害初期の啓開における地域間連携の有効性の検証

東京都市大学 学生会員 ○草柳 満
 東京都市大学 正会員 皆川 勝
 渡邊工業（株） 渡邊 裕介

1. はじめに

我が国では、災害に迅速かつ適切に対応するために、地方公共団体は地元の建設業者と災害協定を結んでいる。一方、急激な公共事業の減少が影響して、地方の建設業者の建設重機の保有台数は減少している。その中、今後予想される大規模な災害として、東海地震、東南海地震、南海地震などがある。

本研究では、地域防災力の要因のひとつである建設業者が保有する建設重機数に着目する。対象地域の市町村別の建設重機数を調査し、被害想定をもとに建設重機をエージェントとしたマルチエージェントシミュレーターを用いてシミュレートし、震災発生時の地域連携における効率的な重機の共有体制が災害初期活動に及ぼす効果を把握する。

2. 検討方法

シミュレーションに用いる要素として、市町別保有建設重機数、市町別がれき推定発生量、建設重機のがれき処理能力、緊急輸送路、建設重機移動速度、建設重機の初期配置及びがれき発生地点を設定する。震災初期の対応シミュレーションを実行し、県内全てのがれきの処理が完了するのに要する時間を測定する。

3. 東海地震を想定した事例研究

東海地震の発生を想定して対象地域を静岡県とし、静岡県全域ですべての建設業者ががれき処理を行う場合を想定したシミュレーションを行った。静岡県が作成した第3次被害想定で示されている被害が発生してがれき処理及び生き埋め者の救助が必要となった状況を想定する。想定するシナリオを以下に示す。

- ・静岡県全域ですべての建設業者が連携してがれき処理を行う場合（全域連携）
- ・静岡県を西部、中部、東部、伊豆の4地域に分割し、その域内のみで建設業者が連携してがれき処理を行う場合（地域連携）
- ・富士川付近の緊急輸送路が被災して早期の復旧が見込めなく、県内をその東西の2地域に分けて、それぞれの

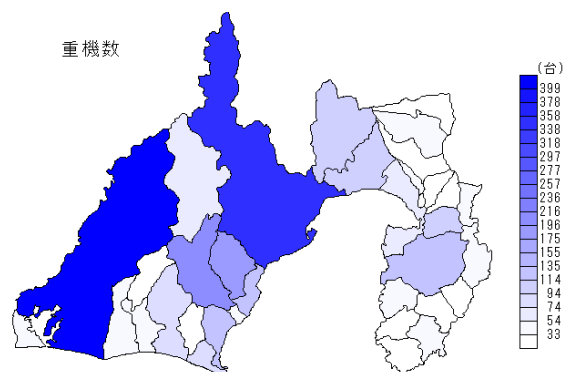


図-1 静岡県内市町村別バックホウ保有台数の分布

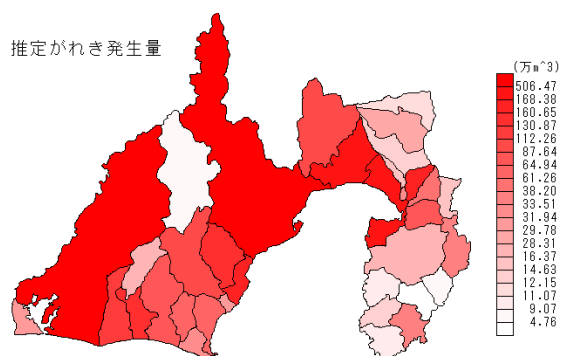


図-2 静岡縣市町別がれき推定発生量の分布

域内で建設業者が連携してがれき処理を行う場合（分断地域内連携）

- ・各市町内で建設業者ががれき処理を行う場合(単独)

保有重機数については、静岡県交通基盤部へ問い合わせ、市町別の災害協定に基づく災害派遣用の建設重機数を調査した。ここで、シミュレーションに用いる重機はシェアの大半を占めているバックホウとしている。図-1に静岡県内市町村別バックホウ保有台数の分布を示す。バックホウのがれき処理能力は国土交通省が定めている土木工事標準積算書をもとに $0.6319\text{m}^3/\text{h}$ と決定した。ここで、重機の作業時間は労働基準法に基づき1日8時間とされているが、震災時の想定を行うために1時間あたりの作業量を算出し、24時間態勢での作業としている。建設重機の移動速度は国土交通省発表の道路交通センサスより混雑時旅行速度 35.1km/h とする。重機は緊急輸送路を

キーワード 地域間連携 啓開活動 東海地震 マルチエージェントシステム

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学大学院工学研究科都市工学専攻

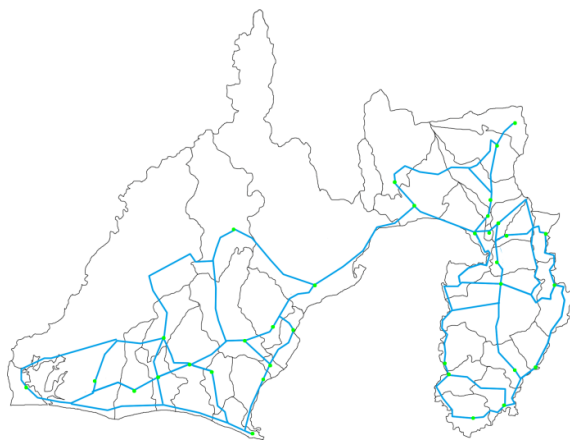


図-3 簡略化した静岡県内の道路ネットワーク

用いて市町間を移動するが、一般車両による渋滞は考慮しない。また、本研究では広域での市町間の連携を重視している。そのために市町内でのミクロな動きは無視し、市町内での建設重機の初期配置地点およびがれき発生地点は各市町の役所とする。

がれきの推定発生量については、中部経済連合会が2008年に発表した「大震災に備えた震災がれき処理について」より静岡県内全域でのがれき推定発生量を決定し、第3次被害想定での市町別の倒壊家屋数をがれき推定発生量の分布と同一と仮定し、市町別の推定がれき発生量を算出した。図-2に静岡縣市町別がれき推定発生量の分布を示す。

輸送路については、震災時に通行可能な第3次被害想定で指定された緊急輸送路のデータを用いて、道路網を作成した。実際にはシミュレーションの負荷軽減のため、簡略化し使用する。道路ネットワークを図-3に示す。

4. シミュレーション結果及び考察

市町別のがれき処理日数を図-4に示す。全域連携処理

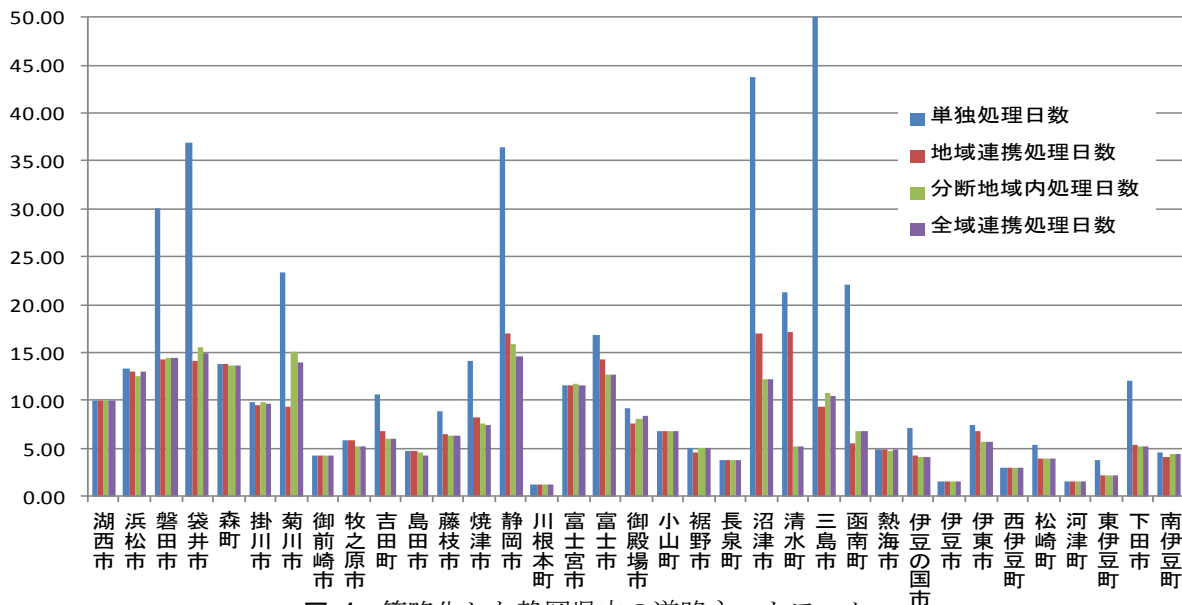


図-4 簡略化した静岡県内の道路ネットワーク

日数が、単独処理日数を下回る結果となり、広域による連携の効果を把握する事ができた。

地域連携処理日数と、全域処理日数を比較すると、中部地域と東部地域では全体の連携を行った場合より、地域内での連携での処理日数が上回り、反対に西部地域、伊豆地域では全体の連携を行った場合の処理日数に比べ、地域内での連携の処理日数が下回っている。それぞれの地域間においてのがれき量に対しての重機数の差、重機の偏在が影響していると考えられる。また、分断地域内連携処理日数と、全域処理日数を比較すると、西側地域の大半の市町における分断地域内連携処理日数がわずかながら全域連携日数を上回る結果となった。一方、東側地域では分断地域内連携処理日数と全域連携日数との差がほぼない結果となった。これにより、静岡県が東西に分断した場合、全域での連携に対して西側の地域は、わずかながら重機作業効率が低下する事が判明した。

5. おわりに

シミュレーションの結果、地域間での連携が無い場合に比べ、連携がある場合では、がれきの処理日数が大幅に減少した。このことにより地域間連携の有効性を確認することができた。今後、重機の移動に際しての渋滞、多台数での移動時における時間損失、想定よりも偏りのある被害など、様々な条件下でのシミュレーションを行う予定である。

[参考文献]

- 1) 静岡県：第3次被害想定結果：地震対策資料 No182-201, 2001.
- 2) 静岡県庁交通基盤部：重機・オペレーター保有数の集計, 2011.
- 3) 国土交通省：土木工事標準積算書, 2011.
- 4) 国土交通省：平成22年度 道路交通センサス一般交通量調査結果の概要について, p.1-8, 2011.