

広域災害時における集落の孤立危険度マップの検討

東京大学生産技術研究所	正会員	○近藤	伸也
元 人と防災未来センター	正会員	照本	清峰
和歌山県県土整備部	非会員	太田	和良
和歌山県海草振興局	非会員	片家	康裕
中央復建コンサルタンツ株式会社	正会員	高尾	秀樹
人と防災未来センター	正会員	河田	恵昭

1. はじめに

本研究では、東南海・南海地震をはじめとした広域災害時における孤立集落支援プログラムの検討を目標としている。今回は、道路閉塞に着目した集落の孤立危険度を日数として評価することで集落の孤立状況を空間的に把握するとともに、集落の直接的な被害と合わせて孤立集落支援プログラムの基本方針を検討し、各集落の支援プログラムの基本方針を県単位で俯瞰することができる孤立危険度マップを示す。

2004年新潟県中越地震では、土砂災害による道路閉塞、通信伝送路の障害等により61カ所にも及ぶ孤立集落が発生した。今後30年間での発生が想定されている東南海・南海地震では、中山間地域および沿岸地域を抱える紀伊半島および四国南部において、地震動や津波による直接被害の発生と道路閉塞による孤立集落の大量発生が想定される。これらは広域に発生することからすべての集落に対して同じ対応を実施することが難しい。本研究の成果は、都道府県もしくは紀伊半島および四国南部のマクロな視点で支援プログラムの検討に資する資料を提供できる。

2. 孤立危険度の評価

本研究では、集落の孤立危険度を図1のフローに従って評価する。このフローはモデル地域にある道路が交差点としてのノードと交差点間を結ぶリンクからなるネットワークを構成していると仮定し、道路復旧の優先順位

を決める「リンク重要度の算定」、地震動、土砂災害、津波災害による道路閉塞箇所を想定する「被害リンクの想定」、孤立する集落の特定および道路復旧による集落の孤立日数を算定することにより各集落の孤立危険度を評価する「孤立危険度の評価」の三段階からなる。

2.1 モデル地域の設定

本研究のモデル地域は、東南海・南海地震により全県にわたって被災する地域を対象とする。道路は緊急車両が通れるものとして幅員3m以上の国道、県道、市町村道を用いる。集落は各自治体の町丁目および大字単位であるとして平成17年度国勢調査の集計単位とした。

2.2 リンク重要度の算定

リンク重要度とは、住民が生活に用いる道路区間（リンク）の利用度を意味するものであり、道路閉塞時の復旧の優先順位を決定するものである。今回は、市町村役場周辺にスーパー、病院等の生活に必要な施設が集中していると仮定し、市町村役場から各集落を結ぶことが復旧の優先順位を決める指標とした。市町村役場と各集落間の最短経路探索を行い、出現する回数が多く、到達する集落人口が多い道路区間を重要度が高いリンクとする。

2.3 被害リンクの想定

道路閉塞が生じる被害リンクを想定は、地震動は橋梁被害、土砂災害は急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり指定地、砂防指定地の崩壊、津波被害は道路構造による浸水被害とした。入力地震動はモデル地域の被害想定1)の東海・東南海・南海地震同時発生ケースを用い、被害想定手法もモデル地域の被害想定を用いた。

2.4 孤立危険度の評価

道路閉塞箇所の復旧には、各市町村役場に道路復旧人員が集合して復旧部隊を編成するとした。道路復旧人員は、それぞれの市町村に立地する建設業の技術職員の中から道路復旧にあたることのできる人数を過去の災害復旧事業費の実績等から想定した。復旧日数の推計は伯野らの研究2)より1kmあたり延べ人員980人・日と設定した。孤立日数の算定には、1日ごとに復旧作業によって復旧したリンクを判定し、市町村役場と各集落間の最短経路探索を行い、通常時と同じ経路であるもの、道路閉塞による迂回が発生するもの、不通となるもの（孤立集

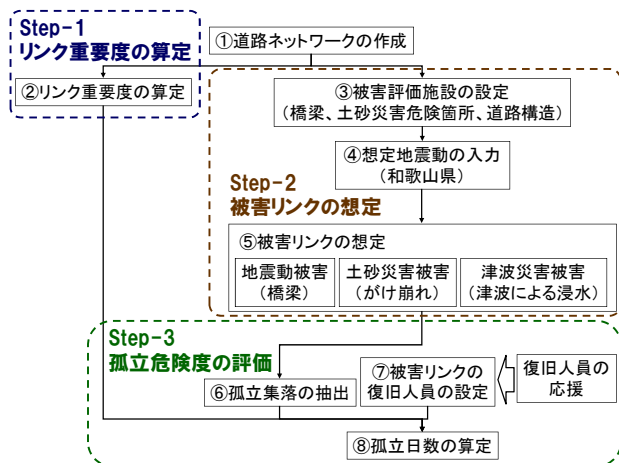


図1 孤立危険度評価フロー

キーワード：孤立集落、東南海・南海地震、広域災害、道路閉塞

〒153-8505 目黒区駒場 4-6-1 Bw-603 Tel:03-5452-6472, FAX:03-5452-6476, Mail: kondos@iis.u-tokyo.ac.jp

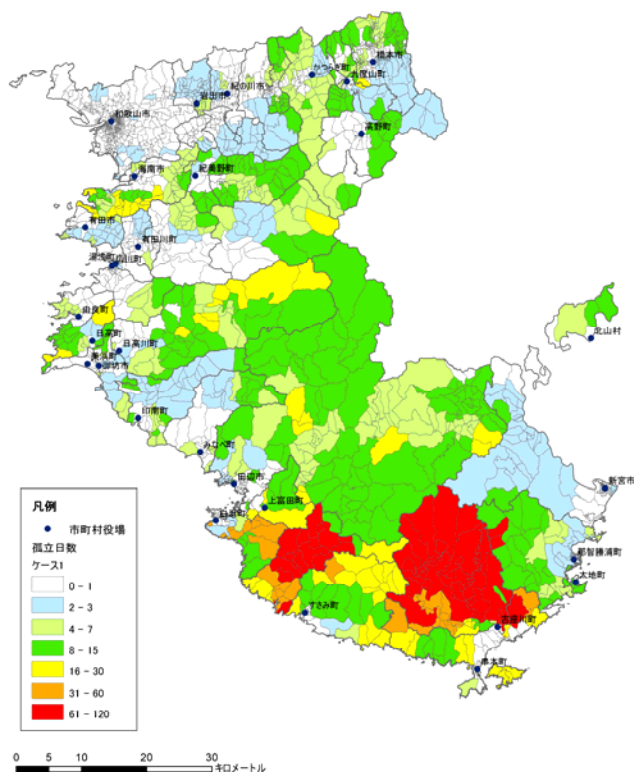


図2 モデル地域における集落の孤立日数の空間分布

落)に分類し、不通から通常時と同じ経路もしくは迂回経路で到達できると判定されれば、その日が孤立日数と算定される。ただし、通常時の3倍以上の時間を要する経路については不通と判定した。図2はモデル地域の孤立日数の空間分布を示したものである。同一県内においても集落の孤立危険度に違いがあることが読み取れる。

3. 孤立集落支援プログラムの基本方針の検討

孤立集落支援プログラムを検討するにあたり、被害の特性に応じた基本方針を策定した。支援の有無は建物の全壊、焼失の直接被害が関連するものであり、道路閉塞による孤立は支援する手段もしくは支援なしで生活を継続する際への影響が考えられる。ゆえに基本方針は直接的な被害率の大小と孤立日数の長短に応じて地域を4分割して検討した。各地域の基本方針は、表1に示すとおりである。被害小/短期間孤立の地域は地域内の資源を用いて自立した災害対応が求められる。被害小/長期間孤立の地域は孤立した状態での生活が求められる可能性が高く自立性の確保が優先される。被害大/短期間孤立の地域

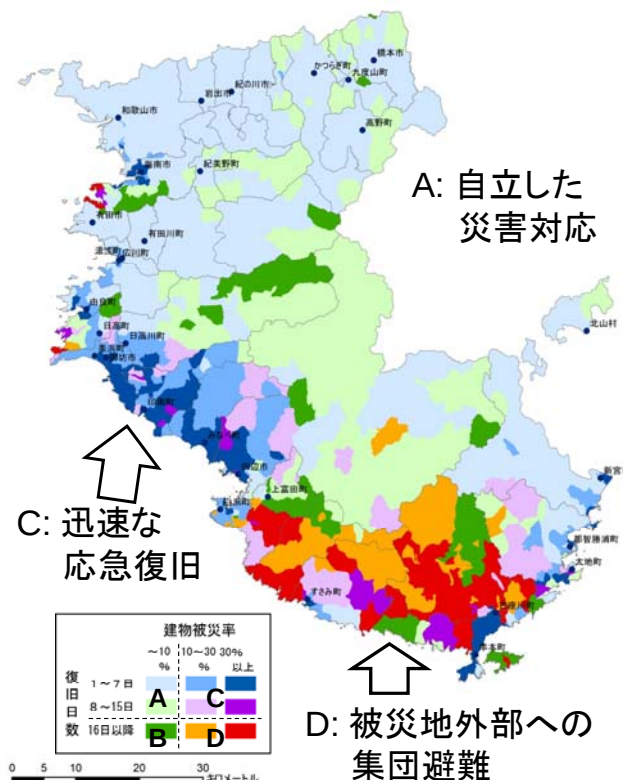


図3 モデル地域の孤立危険度マップ

は、道路復旧を優先的に行うなど応急復旧を迅速に行わなければならない。被害大/長期間孤立の地域は、応急復旧が困難であるために2004年新潟県中越地震における山古志村(現長岡市)の住民に被災地外部への集団避難を前提とした支援が求められるだろう。

上記の基本方針を踏まえて、モデル地域の広域災害時における集落の直接被害と孤立危険度を踏まえた孤立危険度マップを作成した。モデル地域の中西部は直接被害が大きく孤立日数が短いことから、迅速な応急復旧が望まれること、南部は直接被害が大きいだけでなく孤立日数も長いことから、被災地外部への集団避難を基本方針として検討する必要があることがわかる。

参考文献

- 1) 和歌山県：和歌山県地震被害想定調査報告書, 2006.
- 2) 伯野元彦ほか：大震災応急復旧資機材材料推定システムの試作, 第25回地震工学研究発表会講演論文集, pp.1093-1096, 1999.

表1 孤立集落支援プログラムの基本方針

	被害小 (被害率10%未満)	被害大 (被害率10%以上)
短期間 孤立 (15日以下)	A: 自立した災害対応 物理的孤立の解消: 地域による自立した応急復旧 該当フェーズ: 地震発生から避難まで 自立性の確保: 各集落の孤立日数の期間確保 その他: 外部からの支援は少ない D地域からの集団避難受入の可能性	C: 迅速な応急復旧 物理的孤立の解消: 外部支援による重要度の高い道路から応急復旧 該当フェーズ: 地震発生から避難まで 自立性の確保: 各集落の孤立日数の期間確保 その他: 復旧資機材・人材の確保 復旧の長期化が想定される場合は要援護者の外部への避難を検討
長期間 孤立 (16日以上)	B: 孤立生活の自立性の確保 物理的孤立の解消: 地域による徒歩迂回路の整備 該当フェーズ: 全てのフェーズの課題 自立性の確保: 各集落の孤立日数の期間確保 ただし長期化する その他: 要援護者の外部避難 情報連絡手段の確保	D: 被災地外部への集団避難 物理的孤立の解消: 市町村役場間を結ぶ道路に限り応急復旧 該当フェーズ: 全てのフェーズの課題 自立性の確保: 集団避難までの期間の確保 その他: 各集落の集団避難先の検討 各集落の臨時ヘリポート・船着き場の確保