

iv) 地域エネルギーシステムの検討

太陽光発電システムと蓄電池の導入効果について検討した。対象地域における建物屋上に設置するものとする。建物面積が 5,550m²であるため 555kW の太陽光パネルが設置できるものとした。蓄電池の容量が 0kWh, 250kWh のケースを検討した。さらに、時間毎の余剰電力は FIT 制度に基づいて 24 円/kWh で市場に売電できる場合についても検討した。表-2 にケース設定の内容を示す。

表-2 ケース設定

	PV	蓄電池 容量	市場売 電
ケー ス 1	555kW	0kWh	なし
ケー ス 2	555kW	250kWh	なし
ケー ス 3	555kW	0kWh	有り
ケー ス 4	555kW	250kWh	有り

図-8 に年間のコスト評価の結果を示す。太陽光発電システムを導入しない場合のコストが 32 百万円（償却費 2 百万円，電力料金 30 百万円）であるため，ケース 2 以外においては，コストの削減効果が得られている。蓄電池の導入はコストを増加させており，また，FIT 制度は大幅に年間エネルギーコストを引き下げていることが分かる。また，CO₂ 排出量は太陽光発電システムを導入しない場合（689ton-CO₂）に対して，ケース 1 で-28%，ケース 2 で-34%，ケース 3 と 4 で 45%の削減となる。これより，FIT 制度が利用で機内状況では CO₂ 排出量の観点からは蓄電池の導入が支持されるが，FIT 制度が利用できる場合は CO₂ 排出量・コストの両面より太陽光発電システム単独が望ましいことが示唆される。

次に，図-9～16 にその需給パターンの一部(1月と7月の一週間分のデータ)を示す。ケース 3 (図-13, 14) からは冬期においても（つまり，年間を通じて）余剰電力が発生しており，何らかの有効活用が望ましいことが分かる。蓄電池が導入された場合，売電できないケース 2 (図-11, 12) では昼間の余剰電力をそれ以外の時間帯で利用するために利用されているが，売電できるケース 4 (図-15, 16) では夜間電力貯蔵し昼間に利用することで太陽光発電分を売電する傾向が見られる。

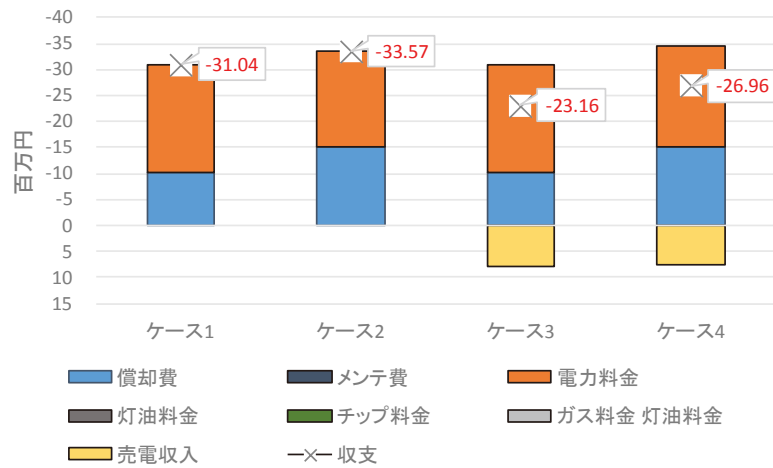


図-14 コスト評価

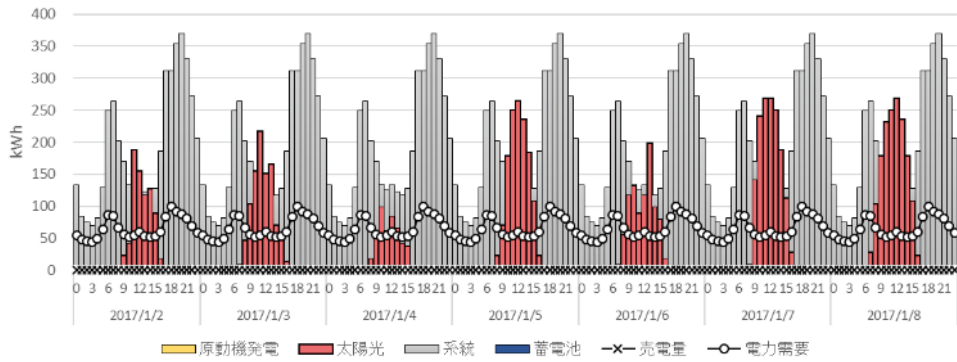


図-15 需給バランスの評価結果 (1月: ケース1)

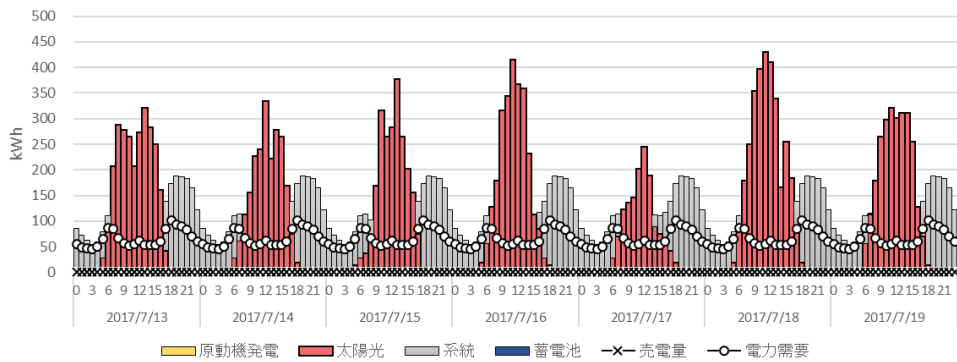


図-16 需給バランスの評価結果 (7月: ケース1)

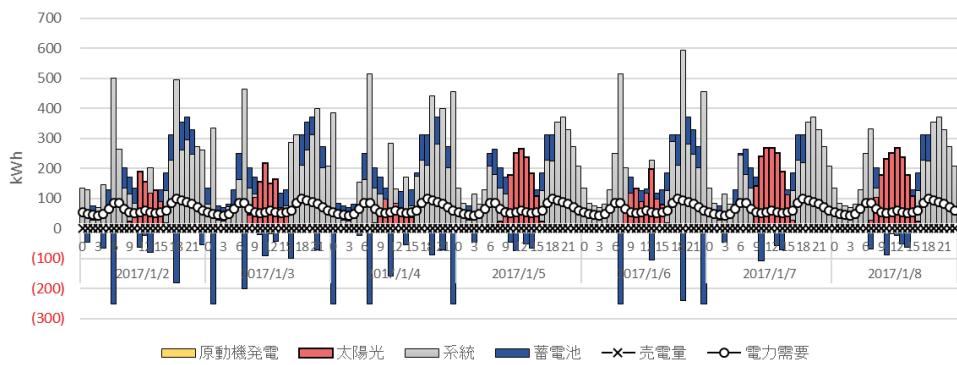


図-17 需給バランスの評価結果（1月：ケース2）

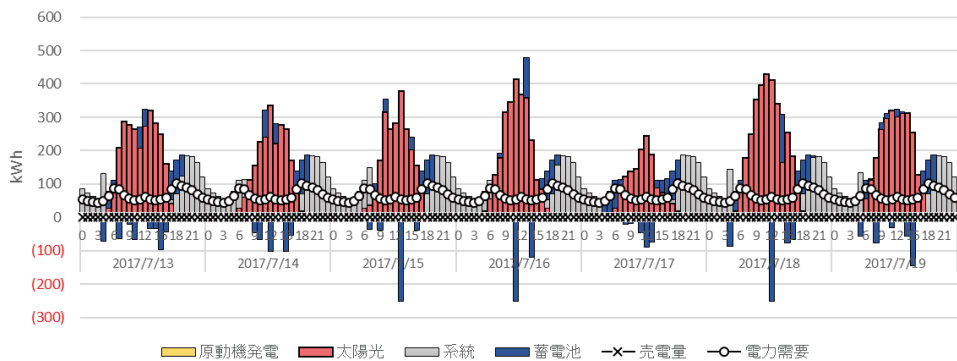


図-18 需給バランスの評価結果（7月：ケース2）

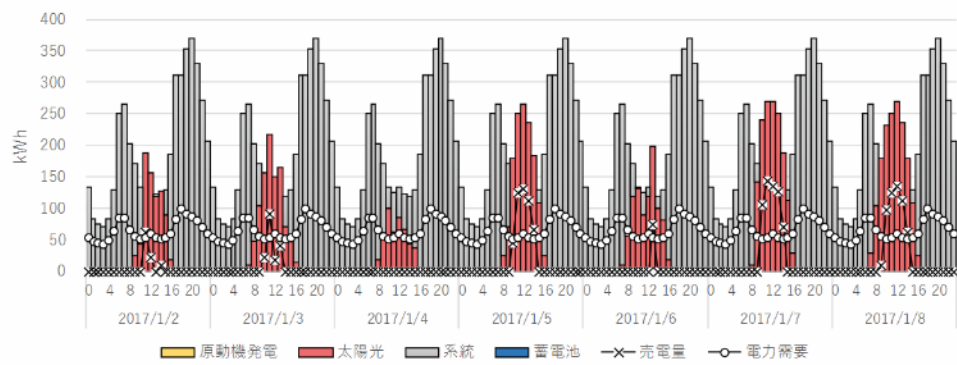


図-19 需給バランスの評価結果（1月：ケース3）

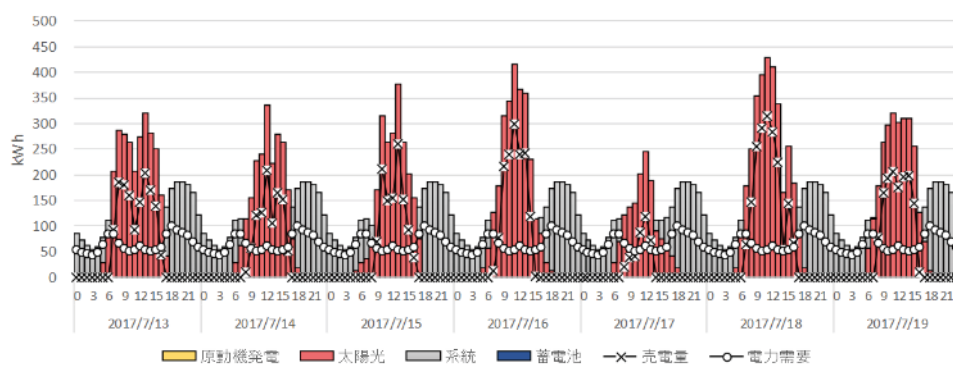


図-20 需給バランスの評価結果（7月：ケース3）

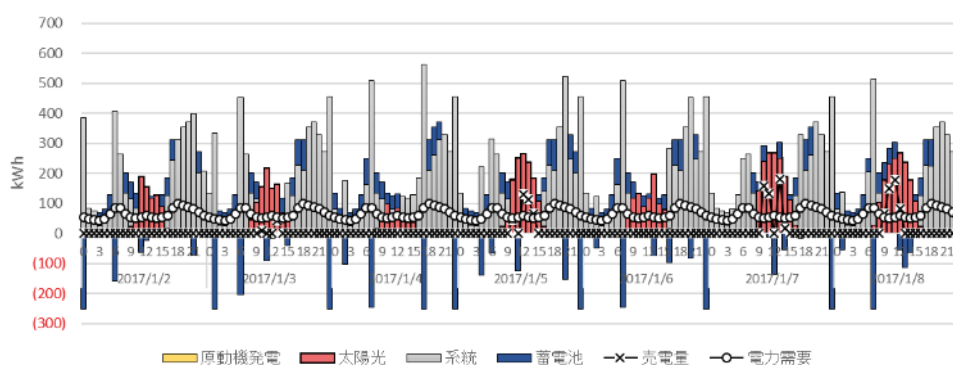


図-21 需給バランスの評価結果（1月：ケース4）

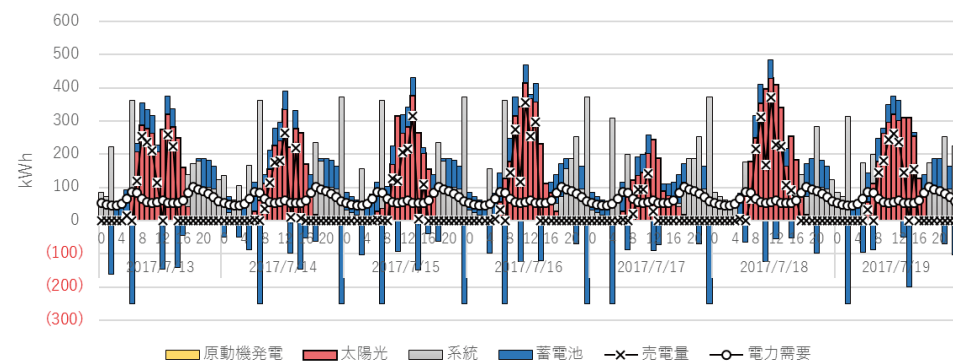


図-22 需給バランスの評価結果（7月：ケース4）

v) まとめと今後の展望

本研究では、地域特性を考慮した上で、利用可能な技術を組み合わせた分散型エネルギーシステムを地域の実情に応じた目的の下でデザインし、環境・経済・社会の面から評価するフレームワークを開発した。さらに高蔵寺ニュータウンを想定して、ケーススタディを実施した。以下にそのフレームワークの特徴をまとめる。

- ・1年間全体を対象とし、時間単位の解像度（8760時間）でエネルギー需要や日照条件の変動を考

慮して、目的に応じて適切なシステム運用計画を導出することができる。

- ・都市の拠点地区における分散型エネルギーシステムの計画を支援することを目的とし、様々エネルギー機器（コージェネレーションシステム、吸収式冷凍機等）を組み合わせたシステムのパフォーマンスを評価することができる。

- ・エネルギーコストや CO₂ 排出量等の指標を目的関数と制約条件として設定して最適となる運用計画を導出することができる。

近年、CO₂ 排出量の削減、災害時の安全性の向上、地域経済の活性化等を背景として自立分散型エネルギーシステムの導入が日本の各地で進められている。また、コージェネレーションシステムなど機器の小型化等も進み、分散型エネルギーシステムの導入適地が地方都市にも拡大しつつあり、企業や自治体ではなく市民レベルでの研究会において検討がなされている場合も見られる。そのような背景のもと本研究では、できるだけ簡易な方法でエネルギーシステムの概略を計画できる方法論の開発を目的としている。そのため、今後の課題としては、以下の点が挙げられる。

- ・ユーザーインターフェース等を充実させることにより利用性を向上させる必要がある。

- ・本研究では住宅地のエネルギー計画について検討対象としたが、多様な主体が立地した状況を考慮した分析も可能である。エネルギー利用の観点から望ましい空間形態を提示することも検討可能である。

- ・本研究で開発した手法を実際の計画の場で試用することで、モデルの構造や機器データベース等を拡張するとともに、利用マニュアル等を充実させる必要がある。

(b) 災害前後の防災投資の差異と発生確率に着目した防災集団移転事業の実施時機に関する研究

i) はじめに

① 背景

2011年に発生した東日本大震災をはじめ、近年毎年発生する自然災害を受け、政府による災害の被害想定等で被災が想定される自治体では、防災対策が直近の課題として浮上してきている。一方このような気運の中においても、実際に防災対策としてのインフラ整備・集団移転事業等の計画策定・実行に踏み切った自治体は未だそう多くない。これは、佐藤らが述べるように、自然災害に対する防災対策事業における「災害待ち（事前の防災対策事業に対する国庫補助率よりも被災後の災害復旧における国庫補助率が大きいために、災害前における減災投資や公共事業を過少にし、災害が起きるまで公共事業を待ってしまうという現象：参考文献より引用）」が地方自治体において実際に起こっているのではないかと考えられる。結果として、南海トラフ地震をはじめとする切迫した災害の被害想定地域においても、発生時期の不確実性がある災害に対して事前に多額の投資が必要となる防災対策事業は進んでいない。

しかしながら、発災後の復旧事業としての防災対策実施は地方財政のみを対象に考えると妥当であるが、地方財政と国家財政の総和を考えると、発災後の事業実施においては仮設住宅の建設維持管理や避難施設先の維持管理等、過剰な支出が発生することは明白である。そして、先に発生した東日本大震災の5年間でおよそ27兆円という復旧費用を踏まえても、南海トラフ地震等の大災害の発災後の復旧による過剰支出は国家財政に多大な影響を及ぼすことは間違いない。

上記のような現状を踏まえ、災害発生前の防災対策事業の必要性は多くの場面で述べられているが、実際に事業に取り組むケースは稀である。とりわけ、東日本大震災の被災地の事例では、震災で

津波浸水した地域ではほとんど例外なく防災集団移転事業を実施している。防災集団移転事業等を災害発生前に行えば、災害発生時の被害軽減も図られるのは明白であり、それらの事業を災害発生前に行うことによって得られる便益は、災害発生後に事業を行う場合よりかなり大きいものであるといえる。

② 目的

そこで本研究では、防災対策事業の中でも防災集団移転事業を対象とし、宮崎県宮崎市佐土原地区の南海トラフ地震津波浸水想定区域に含まれる建物の防災集団移転事業について、以下の 2 つの仮説を検証することを目的とした。

1 つ目の仮説は「津波浸水想定区域における防災集団移転事業について、発災後に移転を行う、つまり被災後に仮設住宅の整備等も行いつつ移転を行う際の投資額 C_{after} と、発災前に順次移転を行う際の C_{before} に対して、社会的割引率を適用したのちも $C_{after} > C_{before}$ が成立する」であり、地震の発生確率を考慮しつつ事業実施の時機も求める。

2 つ目の仮説は「災害前後の事業投資における国庫負担率を調整したうえで災害前の防災対策事業を実施することで、災害後の復旧事業実施の場合よりも国・地方自治体ともに費用的に利がある」である。

以上 2 つの仮説を検証することで、災害発生前の防災対策事業実施が投資財政的には有効となること、しかし実行のためには現行制度の改革が必要であることを述べる。

③ 本論文の構成

本論文の構成を述べる。まず、i) で本論文の背景・目的を明らかにした。ii) では本論文のテーマに似た先行研究を整理し、本論文の位置付けを行う。iii) では本論文における防災投資の試算方法を述べるとともに、本論文中で用いる防災投資の評価方法を 3 つ述べる。iv) においては、iii) で示した防災投資の試算結果及び評価結果を示し、考察を行う。v) では、現行の防災投資の国庫負担率を整理した後に対象地域である宮崎市佐土原地区に適用し、その後いくつかの仮定を置きながら最適な国庫負担率について考察する。最後に、vi) において本研究で得られた結果を整理し、今後の課題を示す。上記構成に沿って本論文は議論を進める。

ii) 先行研究のレビューと本研究の位置付け

① 国や地方自治体の動向

東日本大震災以後、次に発生すると予想されている南海トラフ地震に備え、内閣府中央防災会議は平成 26 年 3 月に「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」を公表し、図-23 に示す南海トラフ地震防災対策推進地域や、図-24 に示す南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域の指定や、防災対策事業に対する国庫負担率の嵩上げ等の制度拡充を進めている。

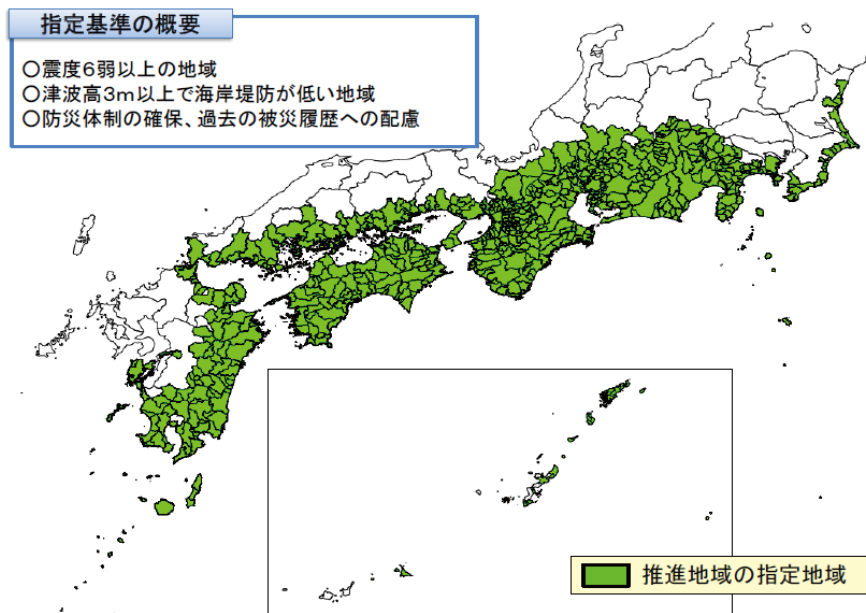


図-23 南海トラフ地震防災対策推進地域³⁾



図-24 南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域³⁾

しかし、津波避難対策としての防災集団移転促進事業を例にあげると、「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法（平成27年9月4日改正）」において、防災集団移転促進事業に関する特例措置として、要配慮者が利用する施設の移転に関する財政補助等が盛り込まれたものの、防災集団移転促進事業の国庫負担率算定の際には合算限度が設けられており、実質的な国庫負担は低い水準にある。

このように、事前の防災対策事業に対する国庫負担率は依然低水準のものが多く、高知県や宮崎県をはじめとする津波浸水想定域の県知事会議から国に対して、補助制度拡充の政策提案書⁴⁾が提出さ

れているような状況であり、災害前の防災対策事業実施に当たり、防災投資の地方負担額の大きさが実施を妨げているのは明白である。

② 防災集団移転事業・防災投資に関する先行研究のレビュー

■防災集団移転事業に関する先行研究

武田ら⁵⁾は、高知市をケーススタディとして津波浸水想定区域内の建物の集団移転について、その事業投資とそれにより減少する被害想定額を負担主体は考慮せずに比較することで、事前の防災対策としての集団移転計画実施の有効性を述べている。森田ら⁶⁾は、東日本大震災被災地域の宮城県南三陸町を対象に、津波被害を軽減する地域構造を検討し現行の復興計画を評価している。その結果、津波被害の軽減は図れる一方で生活面に問題が生じることを明らかにしたのちに、防災集団移転時に集約型地域構造をとることによって、生活面での問題が軽減されることを述べている。

■防災投資に関する先行研究

佐藤ら⁷⁾は、東日本大震災の復興財政額を阪神淡路大震災のデータをもとに国と地方自治体の主体に分け、都道府県ごとに整理している。また、自治体ごとのオプション・バリューを求めることで、今後災害待ちが発生する可能性を示唆し、現行の防災対策・災害復旧シナリオでの国家財政の限界を述べている。高木⁸⁾は、防災投資の便益を近似的・簡便に計測できるショートカット法を提案し、防災投資について、簡易に便益を算出し事業評価できることを示した。松下ら⁹⁾は、防災事業の予算配分について、評価者の主観に配分が大きく影響されていることを示したのちに、改善方法としてポートフォリオ法で事業の期待収益率と不確実性を可視化した。

③ 先行研究の到達点と本研究の位置付け

災害発生後に復旧復興事業を実施するよりも、災害発生前に防災対策事業を実施するほうが有効であること、つまり、災害対策をいつ実施すべきかについては、いくつかの先行研究により言及されている。しかし、災害復旧事業や防災対策事業投資の負担種別を分けて評価しているものは少なく、国・地方自治体単独の投資額で災害前の事業実施を評価しているものは見当たらなかった。一方、災害発生後の復旧復興事業に関する論文においては、現行制度において大規模災害が発生した際には、災害復旧における国家財政・地方財政双方において限界に達することが述べてあった。また、防災対策事業について、災害前後における投資比較を国・地方自治体を対象として評価したもの、災害発生確率を考慮した事業実施時機を求めたものは見当たらなかった。

先行研究と比較し、本研究の特徴を挙げると次の2点となる。

本研究の特徴①：事業実施主体（国・地方自治体）が負担する投資のみに着目した評価

先行研究では、切迫した災害に対する防災対策事業の投資についての研究は多くみられた。しかし、それらは、国・地方自治体・民間が負担する投資や被害額をまとめて試算して評価しているものがほとんどであり、事業実施主体（投資の意思決定主体）となる国・地方自治体が負担する投資のみを対象として評価する点が本研究の大きな特徴である。本研究のような投資評価方法を用いることで、事業の実施主体の立場で災害前の防災対策事業実施の可否を評価できる。

本研究の特徴②：事業実施の時機の検討

先行研究では、災害発生前の事業実施の可否を評価したのもでも、災害発生年は何年に発生するなどと仮定をして事業費を試算したものがほとんどであった。災害発生確率を考慮して事業実施の時機を求める手法を提案し、それを用いて対象地区において実際の事業実施の時機を求めている点は本研究の大きな特徴となっている。

一方、本研究で対象とする事業は防災集団移転事業であり、同事業は東日本大震災の実例を踏まえても、災害発生後津波浸水地域でいずれ実施される事業であると考えられることができるため、事業自体の実施の有無ではなく、事業投資の時期を評価する。本研究が宮崎市佐土原地区を対象として行った研究手法は、他地区にも応用できる。切迫した災害の災害発生前における防災対策事業実施の可否、また、その時期を決定する際の投資面での参考となる。

iii) 防災投資の評価方法

① 災投資の推計方法

■ 移転対象建物の設定

国土交通省が 2011 年 10 月に公表した報告書（東日本大震災の津波被災現況調査結果（第 2 次報告）⁹⁾）によると、東日本大震災における津波浸水高と建物被害状況は以下の引用図のとおりである。

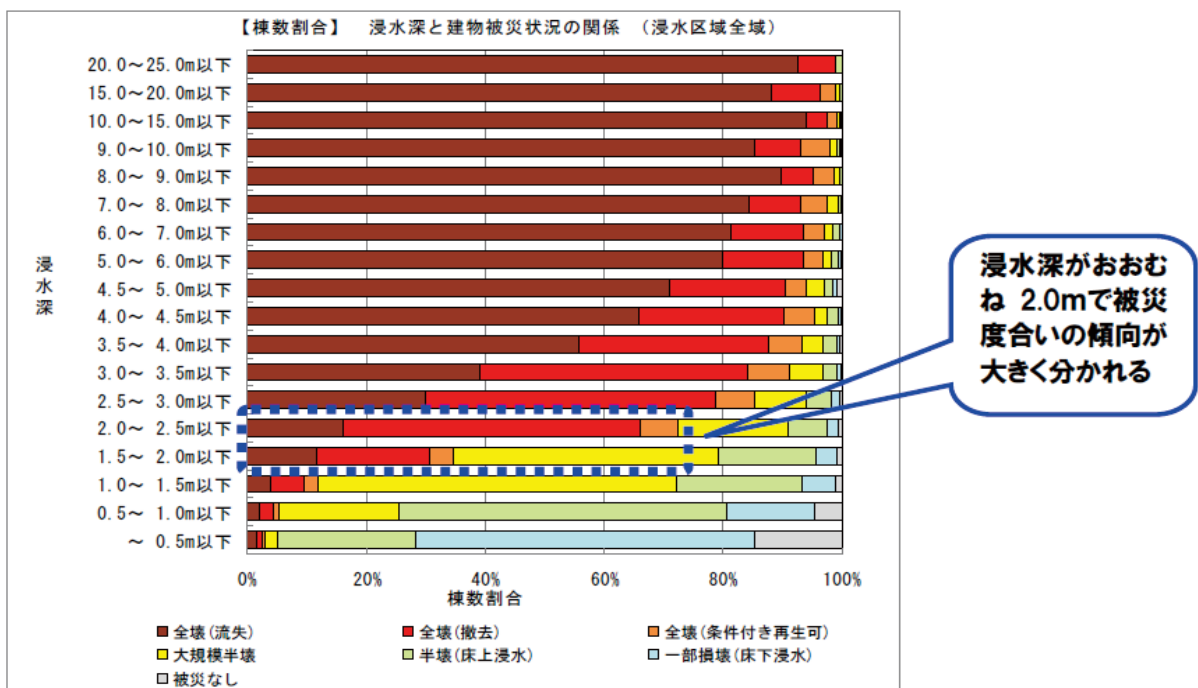


図-25 東日本大震災における津波浸水高と建物被害状況の関係（引用⁷⁾）

報告書によると、津波浸水高 2m を超えた地域では建物被害が大きく異なり、全壊等の甚大な被害が出ている。上記内容を踏まえ、対象地区における津波浸水想定高 2m 以上の区域に存在する建物を移転対象建物と設定した。

本研究では防災集団移転対象地域として、南海トラフ地震による津波被害を受けると想定されて

いる宮崎市佐土原地区を選定している。秋山ら¹⁰⁾による建物ポイントデータに津波浸水想定区域と津波浸水想定高のデータをGISを用いて重ね、津波浸水想定高2m以上の区域にある建物データを抽出した。

同様に、国土数値情報ダウンロードサービスから取得した公共施設、都市公園、福祉施設、文化施設、下水道処理施設のデータも津波浸水想定区域・津波浸水想定高データと重ね合わせ、津波浸水想定高2m以上にある移転対象施設を抽出した。

以上の作業で抽出された建物・施設のポイントデータと津波浸水想定区域データを図-26に示す。

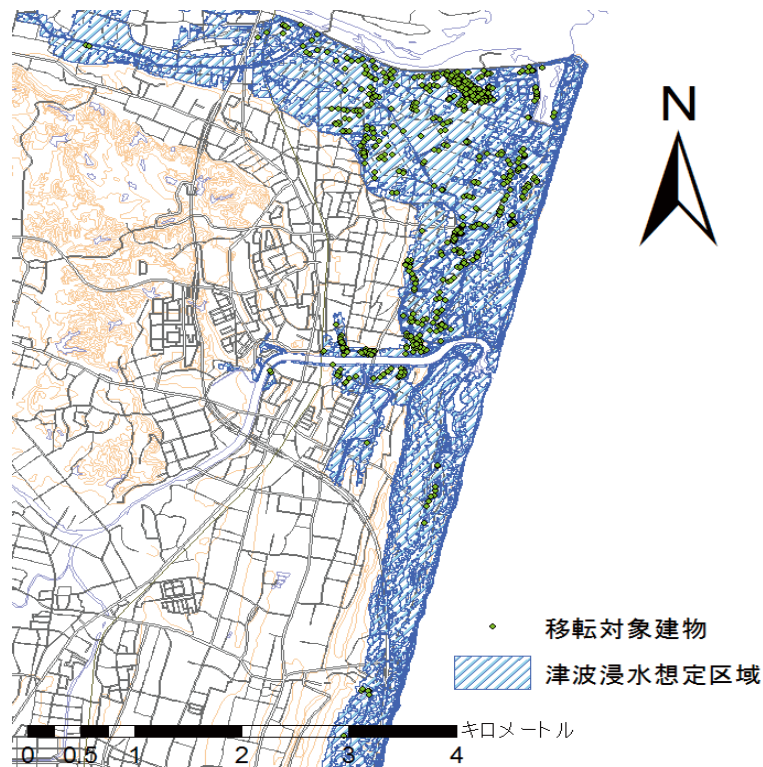


図-26 佐土原地区における防災集団移転対象建物と津波浸水想定区域

上記に示した建物データ内の属性データを用いて移転対象建物、また移転対象人口を整理すると以下の表-3のようになる。

表-3 移転対象建物・人口

移転対象建物数	638(棟)
移転対象世帯	121(世帯)
移転対象人口	324(人)
移転対象総延床	478689.3(m ²)

また、移転対象となる津波浸水想定2m以上の区域にある公共施設、福祉施設、都市公園、文化施設、下水道処理施設のリストは以下の表-4の通りである。

表-4 移転対象公共施設，福祉施設，都市公園，文化施設，下水道処理施設

大分類	施設名称	延床面積または敷地面積(m ²)	建築年(年)
公共施設	養護老人ホーム望洋園	6611	1997
福祉施設	福島保育所	451	2002
都市公園	元村公園	1815	1990
文化施設	該当なし		
下水道処理施設	佐土原浄化センター	1682	1980

■移転先の選定

前項で設定した建物の集団移転先を選定する。選定にあたってはコンパクトシティの考え方に則り，佐土原地区の中での市街化区域内かつ中心市街地周辺を選定した。選定した地区は図-27 に示すように佐土原駅の西側地区で，5つの用途地区に分かれており，それぞれ第一種住居地域，第二種住居地域，第一種低層住居専用地域，第二種低層住居専用地域，商業地域である。

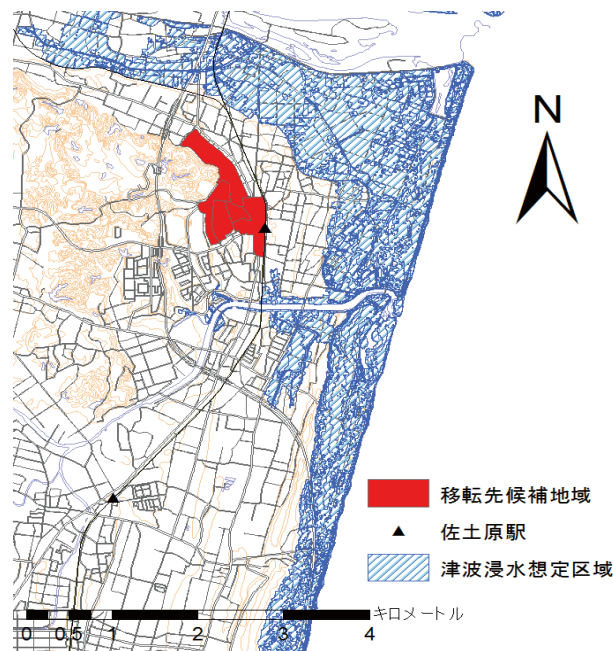


図-27 佐土原地区における防災集団移転対象建物と津波浸水想定区域

GIS を用いて，それぞれの地区区域と重なる地域に存在する秋山ら¹⁰⁾の建物ポイントデータを抽出し，それぞれの地区内の現在の総建築面積を算出した。一方，それぞれの地区面積に表-5 に掲げる建蔽率を乗じることで，各地区の最大建築面積が算出できる。その差をとることで，移転先として利用できる建築面積が算出でき，さらに，その利用可能建築面積を建蔽率で除して実面積に戻したのちに容積率を乗じることで移転先として利用可能な延床面積を算出した。

なお，最大建築面積を求める際には，それぞれの地区の面積の 15%は道路の面積として減じ，実

面積の 75%の面積で計算した。また、現在の建築面積は宮崎市の空家率 13.9%¹¹⁾を考慮し、建物ポイントデータで得られた値に 0.861 を乗じた値を用いた。

表-5 用途地区ごとの建蔽率・容積率

用途地区	建蔽率	容積率
第一種住居地域	60%	200%
第二種住居地域	60%	200%
第一種低層住居専用地域	50%	100%
第二種低層住居専用地域	60%	150%
商業地域	80%	400%

それぞれの用途地区における計算結果を表-6 に示す。

表-6 用途地区ごとの利用可能延床面積

用途地区	面積	最大建築面積	現状建築面積	利用可能延床面積
第一種住居地域	229,622	117,107	41,714	251,310
第二種住居地域	46,092	23,507	9,260	47,489
第一種低層住居専用地域	95,431	40,558	23,748	33,619
第二種低層住居専用地域	108,875	55,526	20,587	87,348
商業地域	172,753	117,472	32,156	426,578
			利用可能延床面積計	846,344

※表 3.3 の単位はすべて(m²)

前項の表-3 より、移転する総延床面積は 478,689.3(m²)であるので、設定した 5 つの用途地区のみで移転する延床面積は全て補えることがわかる。なお本研究では詳細までは扱わないが、移転の際にはなるべく現在の集落の形を崩さないよう移転事業を進めるものとする。

■対象とする投資の種類

本研究においては防災集団移転事業に係る投資について推計を行うが、国・地方自治体が負担する投資のみを対象としている。また、簡単のため移転に際して必要な投資のうち、災害前後で変わらないもの、補助金制度などは省略した。

推計を行った投資は以下の通りである。

- 1) 公共施設移転に係る投資
- 2) 災害時の災害復旧に係る投資；本研究では仮設住宅建設維持管理費用とがれき撤去費用
- 3) 移転対象地域のインフラ維持管理費用
- 4) 移転先地域のインフラ維持管理費用

なお、本研究では投資推計対象のインフラは道路、上水道、下水道、公共施設とした。

移転に際して必要となる建物移転費用や土地買い上げに必要な費用は住民個人が負担する投資として本研究では除外している。また、今回の移転先地域は航空写真等での確認により、宅地造成等は必要ない平野部に位置していると考えられたため、宅地造成費用も推計の対象外とした。

推計後の防災投資の評価対象としては、災害発生前後での防災投資の評価について、防災投資期待値を用いた評価については上記 1), 2)の投資を対象に、公共インフラの維持管理費を含めた総費用の評価については上記 1), 2), 3), 4)の投資を対象に評価を行った。

■移転対象地域人口について

表-7で求めたように、建物ポイントデータから求めた移転対象地域内世帯数・人口は121世帯324人である。本研究では現在の移転のみならず、将来的に実施する移転事業をも対象にしているため、推計においては移転の時期に合わせた人口を用いる必要がある。なお、建物ポイントデータの世帯・人口は2009年時点のものである。

表-7（再掲） 移転対象建物・人口

移転対象建物数	638(棟)
移転対象世帯	121(世帯)
移転対象人口	324(人)
移転対象総延床	478689.3(m ²)

宮崎市が公表している人口、国立社会保障・人口問題研究所が公表している将来推計人口を用い、移転対象地区の人口は宮崎市全体の人口変動と同じ変動率で推移すると仮定して将来人口を推計した。データより、各年人口を前年人口で除して毎年の人口変動率を求め、それを繰り返し対象地区人口に乗じていくことで2040年までの移転対象地区での推計人口を求めた。2040年以後は将来推計データがないため、2040年の変動率でそのまま推移すると仮定した。また、世帯数については人口に比例して変化するとして求めた。図-28に求めた移転対象地区内の将来推計人口・世帯数を示す。

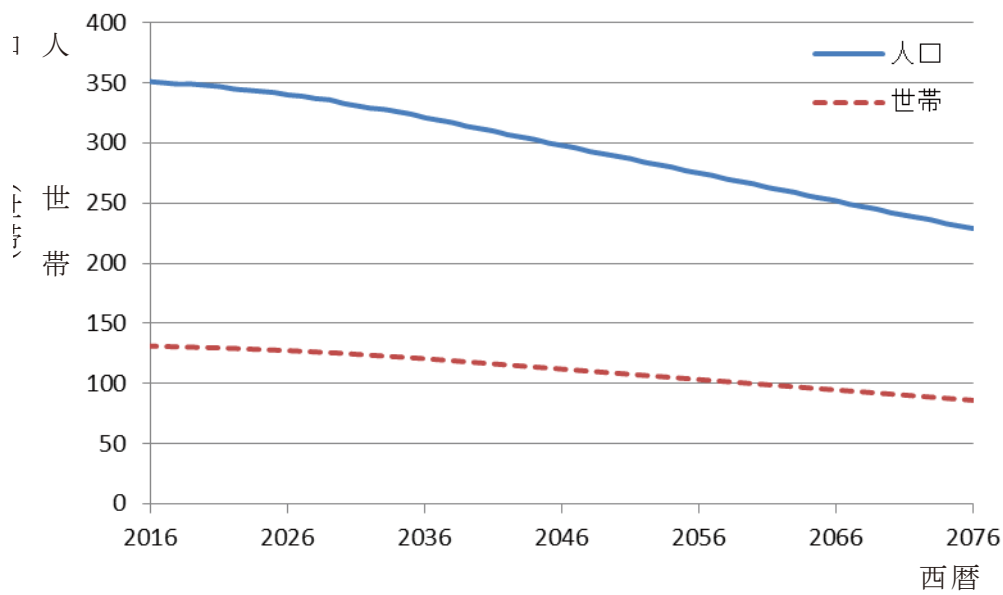


図-28 防災集団移転対象地区内人口の将来推計

図-28より、本研究の対象としている佐土原地区においても、今後は人口減少が続くことがわかる。同様に、宮崎市が公表している人口と国立社会保障・人口問題研究所が公表している将来推計人口を用い、宮崎市佐土原地区の生産年齢人口と20歳以上人口を求めた。以下の図-29、図-30に推計結果を示す。

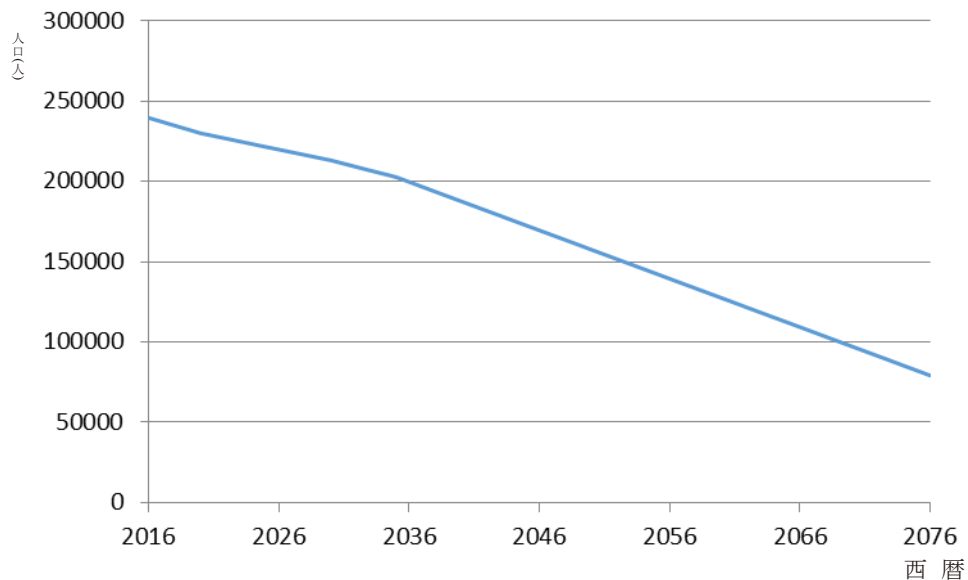


図-29 佐土原地区生産年齢人口の将来推計

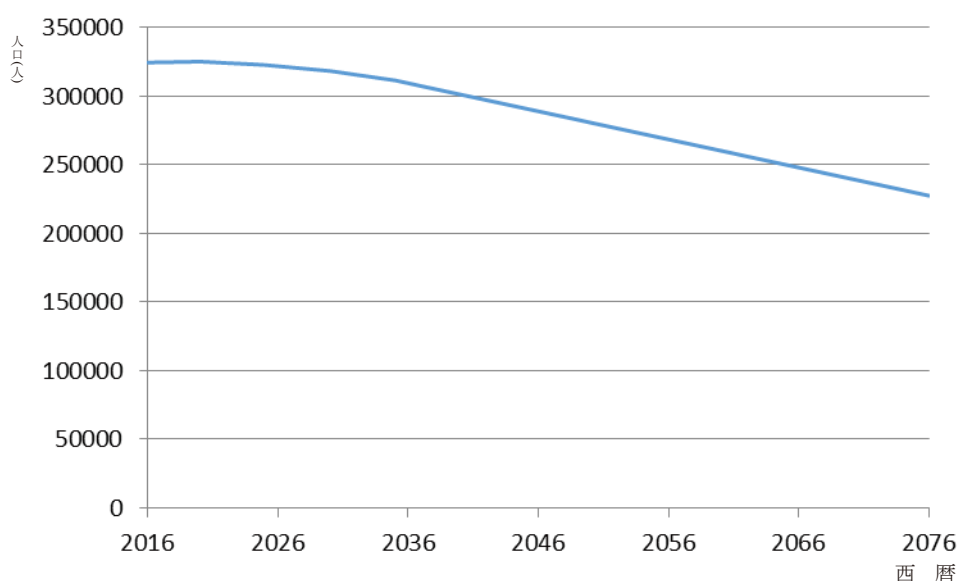


図-30 佐土原地区 20 歳以上人口の将来推計

図-29 に比べて図-30 の曲線の傾きが小さいのは、図-29 が示す生産年齢人口は 65 歳以上の老年人口を含んでおらず、図-30 で示す人口は老年人口を含んでいるからであり、この 2 つの図からも今後対象地域において少子高齢化が進んでいくことが読み取れる。

■ 公共施設移転に関する投資額推計

公共施設の移転に必要な投資は、該当公共施設の延床面積と公共施設更新費の原単位を乗じて求めた。更新原単位は公共施設等更新費用試算ソフト仕様書¹²⁾より、400 千円/m²の値を用いた。また公共施設の要移転延床面積も人口によって変わると仮定をおき、表-4 の延床面積を基本として、その値に 2016 年と公共施設移転年の移転対象地区人口の比を乗じて要移転延床面積を求めた。ただし養護老人ホーム望洋園の移転においては、今後の老年人口増加も踏まえ、将来に移転を行う際にも現状の延床面積を用いて推計を行った。

(再掲) 移転対象公共施設、福祉施設、都市公園、文化施設、下水道処理施設

大分類	施設名称	延床面積または敷地面積(m ²)	建築年(年)
公共施設	養護老人ホーム望洋園	6611	1997
福祉施設	福島保育所	451	2002
都市公園	元村公園	1815	1990
文化施設	該当なし		
下水道処理施設	佐土原浄化センター	1682	1980

それぞれの公共施設について移転に必要な投資を推計した結果、以下のようになった。

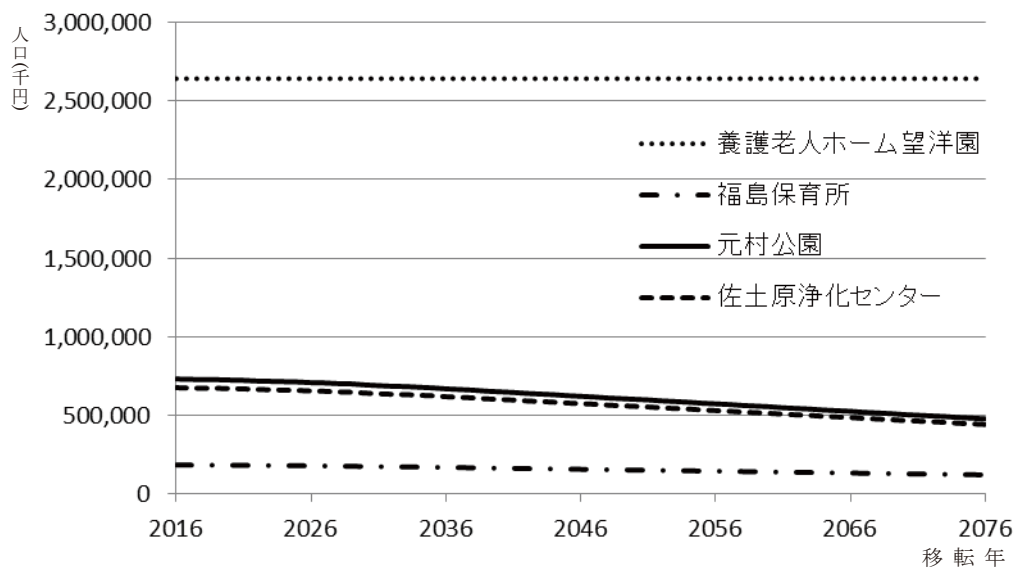


図-31 移転対象公共施設の将来移転投資推移

■インフラ維持管理に関する投資額推計

本項では、移転対象地域と移転先地域の道路、上水道、下水道、公共施設の維持管理費用を推計した。それぞれのインフラ量については表-8のデータをもとにGIS上にてデータを抽出し、表-9それぞれのインフラの維持管理原単位に乗じてインフラ維持管理投資を求めた。

表-8インフラ維持管理費用の原単位

用いたデータ	データの説明	提供元
市道路線台帳 (2012)	宮崎市内の市道の名称、延長、道幅、所在地などが書かれた台帳	宮崎市
上水道配管図データ (2013)	宮崎市の上水道の送水管や導水管、配水管の位置、延長などを示したもの	宮崎市
下水道施設データ (2013)	下水道の供用開始年が地域ごとに描かれているもの	宮崎市
公共施設データ (2015)	ダウンロードした公共施設の名称、供用開始年、管理者のデータに建物延床面積を筆者が統合したもの	国土数値情報 ダウンロードサー ビス 秋山ら ⁸⁾

表-9インフラ維持管理費用の原単位

インフラ	維持管理原単位 (/年)	更新原単位 (/年)	更新 間隔
道路	863 千円/km	4.7 千円/m ²	15 年
上水道	26 千円/km	114 千円/m	40 年

下水道	350 千円/km	124 千円/m	50 年
公共施設	9.4 千円/m ²	400 千円 /m ²	50 年

■災害復旧に関する投資額推計

本項では、災害発生後に災害復旧事業として生じる仮設住宅建設維持管理投資とがれき撤去に要する投資の推計方法について述べる。

仮設住宅の建設維持管理投資については、必要となる仮設住宅の戸数に原単位を乗じて求めた。原単位は国土技術政策総合研究所が公表しているデータ¹³⁾より 3520 千円/戸を用い、災害発生時に必要となる仮設住宅の戸数は 3.1.4 で求めた移転対象地域内世帯の災害発生年の値を用いた。また仮設住宅を必要とする世帯 10 世帯毎に、仮設住宅付近に仮設の集会所を 1 戸設置するとして必要戸数に 1 戸を加えた。

次に、がれき処理に要する災害復旧投資については、災害発生時に対象地区内にある建物数に、建物 1 棟あたりのがれき撤去原単位を乗じて求めた。原単位は仮設住宅と同じく国土技術政策総合研究所が公表しているデータ¹³⁾より 3270 千円/戸を用い、災害発生時に撤去しなければならない建物数は、2009 年時点での移転対象区域内にある建物数 638 棟に 2009 年の人口に対する災害発生年の人口の比を乗じて求めた。

② 評価の枠組み

■災害発生前後の防災投資の評価

災害前の事前防災対策事業を行わずに災害が発生した場合には、仮設住宅の建設維持管理費用やがれき撤去費用が発生するため、災害前に防災集団移転事業を行った際の投資額 C_{before} と災害発生後に同事業を行った際に発生する投資額 C_{after} を比較した際に、 $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ となることは明白である。

一方、災害は必ずしも決まった時期に発生するというわけではない。よって、災害発生の時期によっては C_{after} が 50 年後に発生する可能性もある。また災害発生前の防災投資である C_{before} は、災害発生よりも前に事業実施するため、 C_{after} と C_{before} は同時に発生する投資として比較するのは不適當である。

そこで本研究では、それぞれの投資額に対して社会的割引率を適用し現在価値に戻して両投資の比較を行うこととする。

本研究では社会的割引率は 0.04 と設定する。 t 年後に発生する投資 $C(t)$ の現在価値 $C'(t)$ は以下の式(1)で与えられる。

$$C'(t) = \frac{1}{1.04^t} C \quad : \text{式(1)}$$

推計した災害前後の投資に対し社会的割引率を適用した後も $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ が成立するかどうか、また災害発生前の防災投資 C_{before} が t 年後に発生した場合、それから何年後までに災害が発生すれば $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ の関係が維持できるかも求める。

■防災投資期待値を用いた評価

本研究では防災投資の最適投資時期、つまり防災集団移転事業の実施時機を求めるために防災投資期待値を用いる。

地震をはじめ、自然災害の発生は不確実性を含む現象であるため、 t 年後に事業を実施すると仮定しても様々なケースが想定される。そのため、地震の発生確率を考慮したうえでの期待値を用いて t 年後までに発生する投資を求める。なお、本研究における期待値とは、 $t-1$ 年後までに地震が発生した場合は災害発生年に災害復旧としての防災集団移転事業投資 C_{after} が発生し、地震が発生しなければ t 年後に防災対策としての防災集団移転事業投資 C_{before} が発生するとした場合の t 年間の期待発生投資である。なお、将来発生する投資に対しては社会的割引率を適用している。

地震の発生確率を考慮したうえでの t 年後までの発生投資期待値 $C(t)$ は、以下の式(2)を用いて求められる。

$$C(t) = \sum_{k=1}^{t-1} C'(k) P'(k) + C''(t)(1 - P(t)) \quad : \text{式(2)}$$

なお、各文字の定義は以下のとおりである。

$C'(t)$: $t-1$ 年後までに発災しなかった場合 t 年後に発生する投資(C_{before})に社会的割引率を適用した値

$C''(t)$: t 年後に発災したのち発生する復旧のための投資(C_{after}) に社会的割引率を適用した値

$P'(t)$: t 年後(1 年間)に地震が発生する確率

$P(t)$: t 年後までに地震が発生する確率

上記式(2)を用いて期待投資を計算した結果、最も期待発生投資の小さくなる t 年後が、対象地域における防災集団移転事業の実施時機であると考えられる。また、その時機についての考察も行う。

■公共インフラの維持管理費を含めた総費用の評価

前述した評価方法は、付随する災害復旧事業費を含む、防災集団移転事業単体の事業費を比較する方法であった。しかし、本研究の対象地域である宮崎市佐土原地区での防災集団移転事業では、町の中心部から離れた海岸線に近い住宅街を中心部に近い佐土原駅周辺へと移転しており、移転終了後は移転対象地域内にある上水道や下水道、市道を廃止することができるため、防災の観点のみならずコンパクトシティ政策の観点から見ても有効な移転であると考えられる。本項で述べる評価方法は、その影響も反映できるように、移転対象地域と移転先地域において今後 60 年間発生するインフラ維持管理のための投資も含めたものとなっている。

本項では災害発生年や移転開始年を変化させて様々な移転シナリオを設定し、それぞれについて社会的割引率を考慮した 60 年間発生する投資の総額を試算する。以下に、本項において投資総額を試算する際の仮定を整理する。

- 本研究では、武田ら⁵⁾の研究を参考に移転開始から 35 年間で全ての住民の移転が完了すると仮定しているため、移転開始 35 年後以降は移転対象地域のインフラ維持管理投資は試算の除外とした。
- 移転開始から 35 年以内、もしくは移転開始前に災害が発生するシナリオでは、災害発生後すぐに防災集団移転を行うとし、災害発生後は移転対象地域のインフラ維持管理投資は試算の除外とした。
- 移転対象地域内の公共施設については、防災集団移転事業開始後順次移転を行い、移転後は移転先地域にて維持管理投資が発生するものとする。
- 発災年、発災翌年に発生した投資については建設資材高騰の影響を加味し、東日本大震災の実績¹⁴⁾より 1.1 を乗じたものを用いる。

以上の仮定をもとに様々な移転シナリオについて試算を行い、災害発生後に比べて災害発生前の防災集団移転事業実施により 60 年間の投資総額がどのように変化するか、また事業実施開始年の違いにより投資総額にどのような影響が及ぶのかについて比較考察を行う。

③ 南海トラフ地震発生確率の算出方法

本研究での地震の発生確率は、政府の地震調査研究推進本部が主に採用している BPT 分布の分布関数により発生確率密度を算定する方法を用いて算出した。

BPT 分布における t 年後の確率密度 $p(t)$ は以下の式(3)で求められる。

$$p(t) = \left(\frac{\mu}{2\pi\alpha^3 t^3} \right)^{\frac{1}{2}} e^{-\left\{ \frac{(t-\mu)^2}{2\pi\alpha^2 t} \right\}} \quad : \text{式(3)}$$

なお、式(3)中の α と μ はそれぞれ対象地震におけるばらつき具合と標準的な発生間隔である。本研究では、2013 年に政府の地震調査研究推進本部が発表した「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）について¹⁵⁾」を参考に、 $\alpha = 0.24$ と $\mu = 88.2$ という値を用いた。

以下の図 10 に式(3)によって算出された、BPT 分布を確率密度関数とした場合の南海トラフ地震発生確率密度を示す。

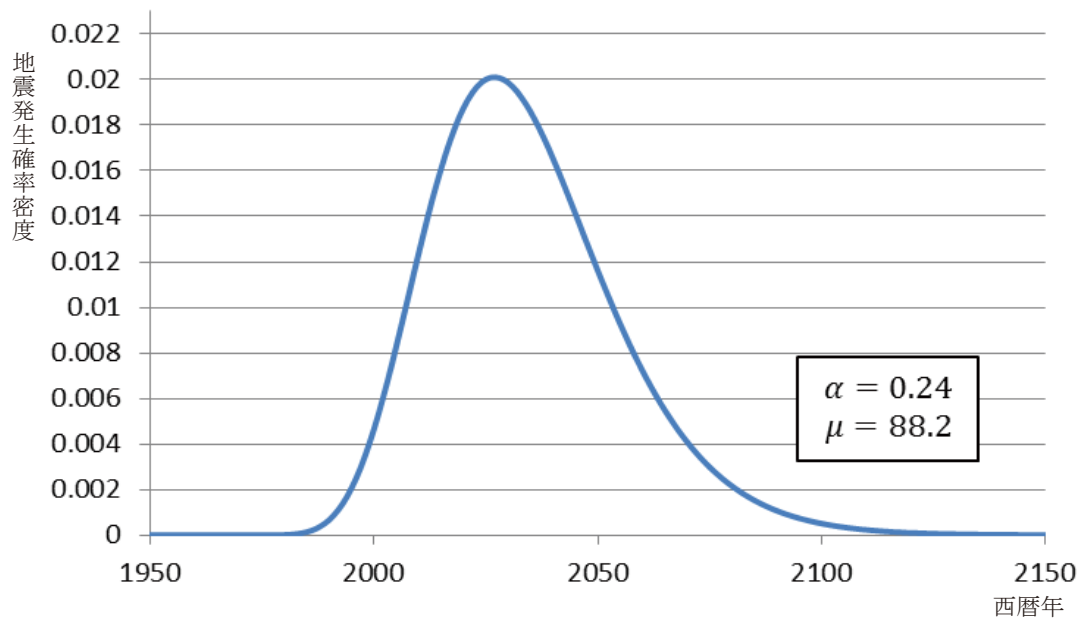


図-32 BPT分布を用いた南海トラフ地震発生確率密度

図-32の確率密度を用いて算出した南海トラフ地震の1年毎の発生確率を図-33に、10年以内に発生する確率を図-34にそれぞれ示す。

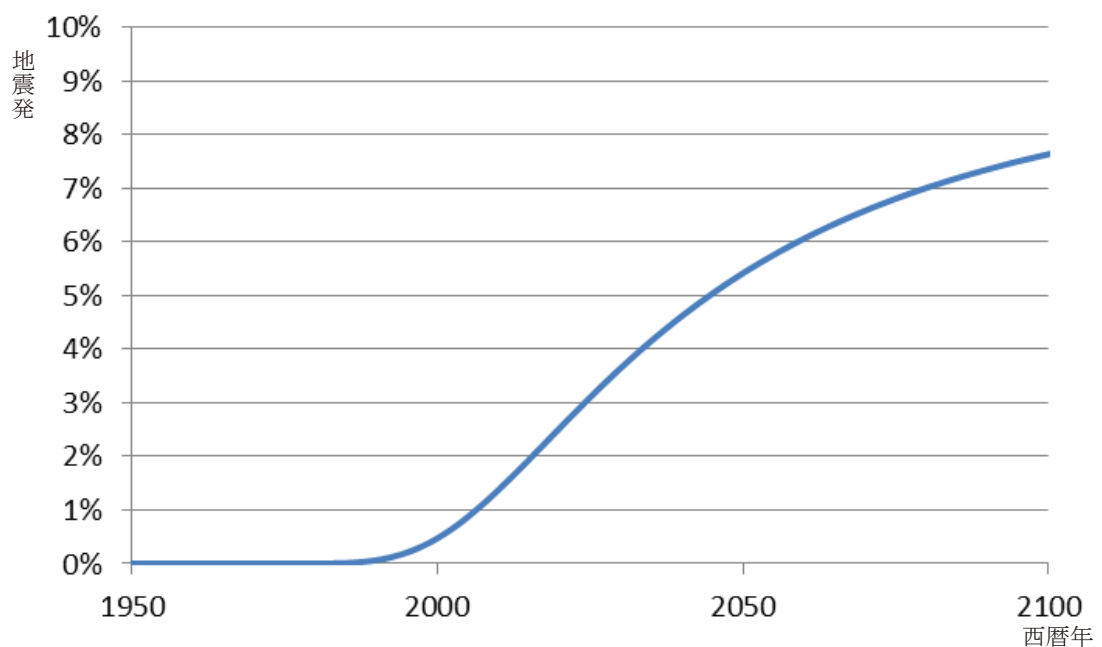


図-33 BPT分布を用いた1年毎の南海トラフ地震発生確率

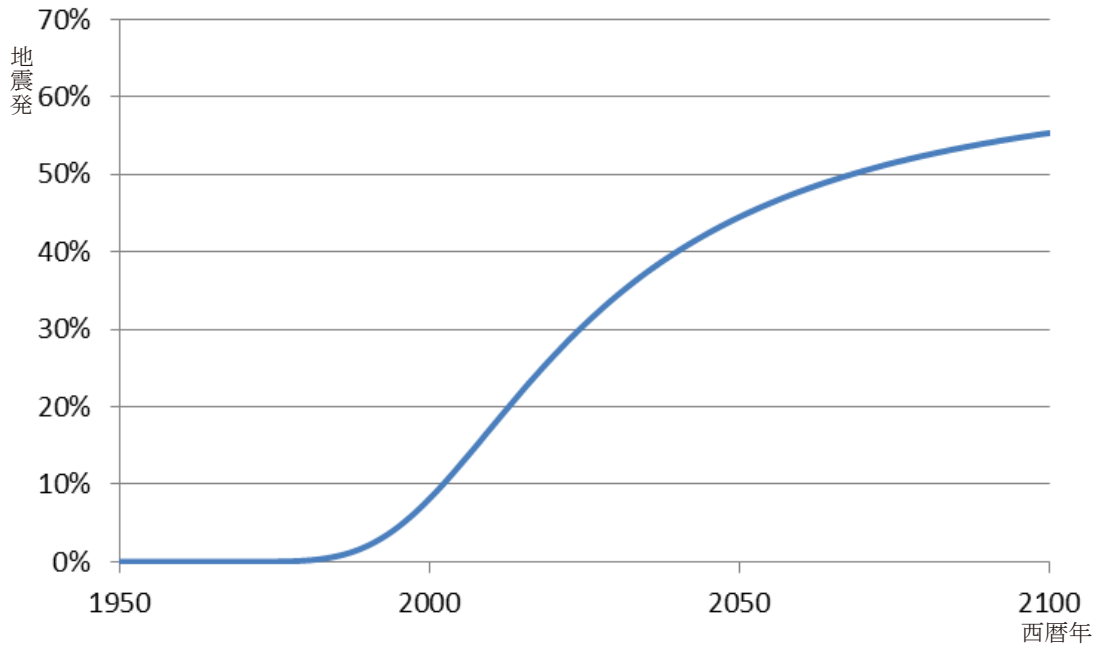


図-34 BPT 分布を用いた 10 年以内に南海トラフ地震が発生する確率

iv) 宮崎市佐土原地区における防災投資の評価結果

① 災害発生前後の防災投資の評価結果

災害発生前の防災集団移転事業実施の際の投資 C_{before} と、災害発生後の防災集団移転事業の投資 C_{after} をそれぞれ求め、事業実施年を横軸にとりグラフに示すと図-35 のようになる。

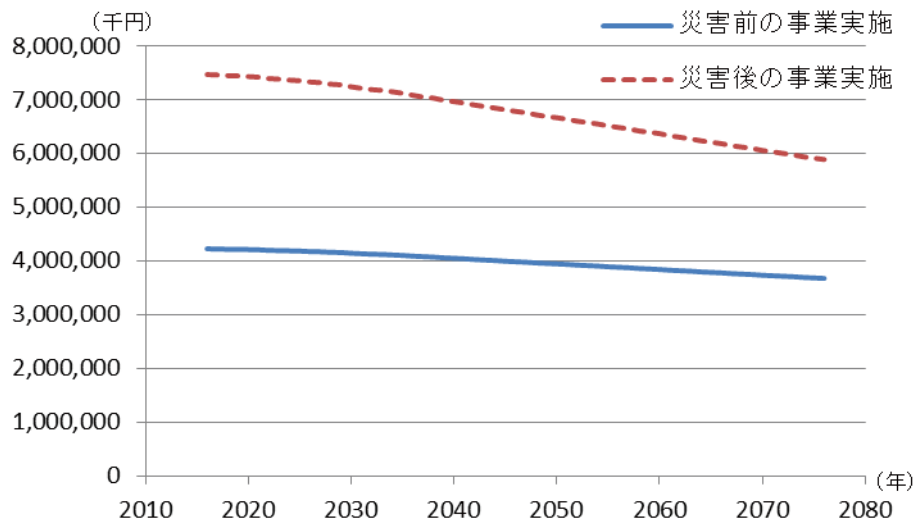


図-35 事業実施年による C_{before} と C_{after} の差異

グラフより、災害発生後の防災集団移転事業実施時の投資 C_{after} よりも災害発生前の事業実施の際の投資 C_{before} が小さくなっているが、これは災害発生後の事業投資には災害復旧としての仮設住宅

建設維持管理、がれきの撤去事業に対しての投資が含まれているため、当然の結果である。一方両曲線ともに右肩下がりのグラフになっているのは、事業実施を先延ばしにするほど移転対象地区内人口が減少し、それにより移転で必要となる公共施設の延床面積が小さくなっているからである。

次に上記の投資に社会的割引率を適用し、全ての投資を現在価値に直したものを図-36に示す。

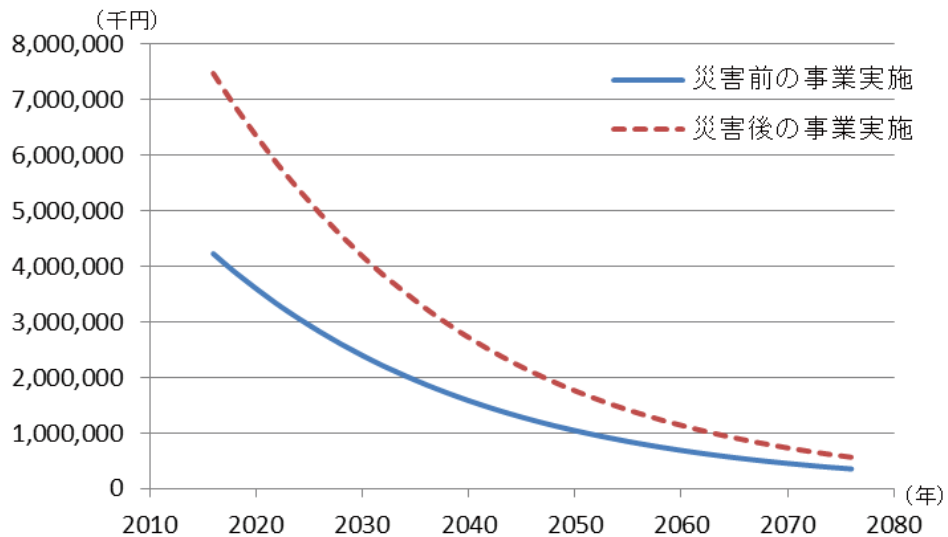


図-36 社会的割引率を適用した後の事業実施年による C_{before} と C_{after} の差異

図-36に示されたグラフを見ると、図-35のグラフよりもさらに大きく右肩下がりになっている。これは社会的割引率を適用することで、将来の投資の現在価値がかなり低くなっていることを示している。

一方、社会的割引率を適用した後の投資において、それぞれの災害発生年、つまり災害後の事業実施年に対し、何年前までに防災集団移転事業を実施すれば $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ が成立するかを求めた。

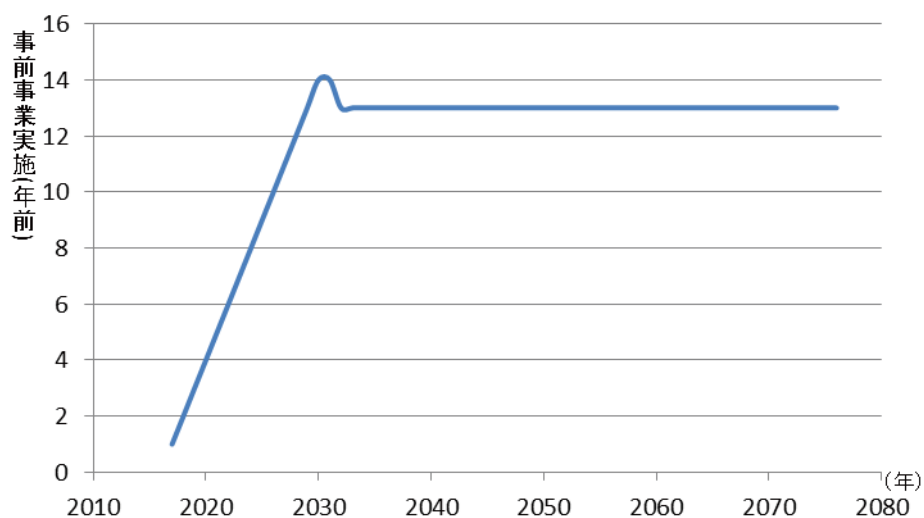


図-37 災害前(事前)事業実施により $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ が成立する年数

図-37 より，2030年に災害が発生する場合には14年前，つまり2016年より後に防災集団移転事業を実施すれば $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ が成立する．また，2017年以降に関しては災害発生から13年前より後に防災集団移転事業を実施すれば $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ は成立することがわかる．

つまり，災害発生前の防災集団移転事業を実施する場合に，事業実施から13年以内に災害が発生すれば，災害発生前の事前の事業実施が投資面で有効であるといえる．よって南海トラフ地震のような切迫した災害に対しては災害前の事業実施は投資面で判断すると妥当である．

しかし，実際の災害の発生には不確実性があり，現在の技術では災害発生を確実に予知することはできない．そのため次節では，災害の発生確率を考慮した投資期待値を求めることで，災害発生前の防災集団移転事業の実施時機を求める．

② 防災投資期待値を用いた評価結果

本研究で定義した防災投資期待値を用いて，防災投資期待値を求める．

投資期待値を算出する式(2)を以下に再掲する．

$$C(t) = \sum_{k=1}^{t-1} C''(k) P'(k) + C'(t)(1 - P(t)) \quad : \text{式(2)}$$

$C'(t)$: $t-1$ 年後までに発災しなかった場合 t 年後に発生する投資(C_{before})に社会的割引率を適用した値

$C''(t)$: t 年後に発災したのち発生する復旧のための投資(C_{after})に社会的割引率を適用した値

$P'(t)$: t 年後(1年間)に地震が発生する確率

$P(t)$: t 年後までに地震が発生する確率

南海トラフ地震の発生確率を考慮して算出した防災投資期待値は図-38 のようになった．

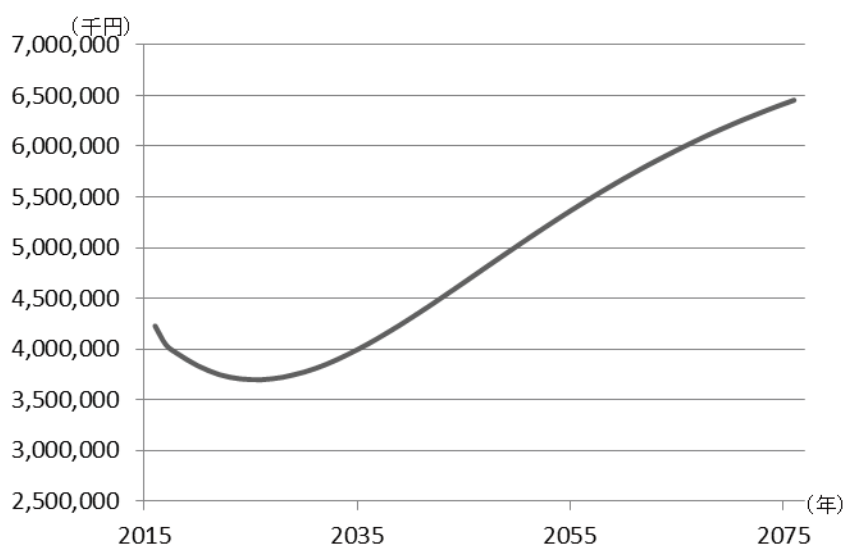


図-38 南海トラフ地震発生確率を考慮した防災投資期待値

図-38 より、防災投資期待値が最も小さくなるのは 2026 年($t=10$)に防災集団移転を行う場合である。つまり、本研究が対象としている宮崎市佐土原地区での防災集団移転事業の実施時機は 2026 年であることがわかる。

一方本研究では、南海トラフ地震のような切迫災害を対象にしているが、発生確率がそれほど高くない災害の発生確率を用いて投資期待値を算出するとどのような結果が得られるのか試算を行った。ここでは南海トラフ地震の 30 年以内発生確率 69%に対し、30 年以内発生確率 34% (標準的な発生間隔 $\mu = 120$) の地震の発生確率を用いて投資期待値試算を行った。以下の図-39 に試算結果を示す。

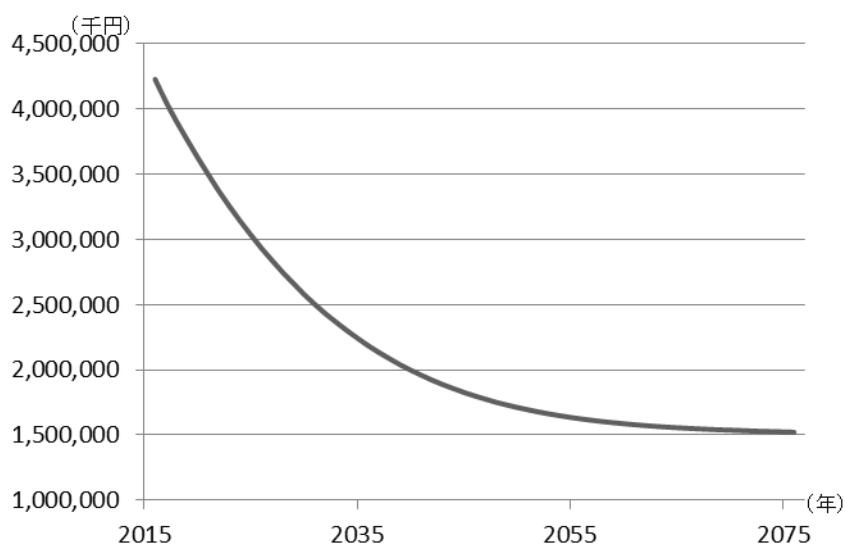


図-39 発生確率が低い災害に対する投資期待値

上記の結果では、グラフは単調減少しているため防災集団移転事業の実施時機は対象期間である

2076年までの間では判断できず、事業実施を先延ばしにする方が投資面からみると妥当であることが分かった。逆に、南海トラフ地震のような切迫災害においては事業実施の時機が確定できるため、投資面で判断すると事業実施は実施時機より先延ばしにするべきではないこともわかった。

③ 公共インフラの維持管理費を含めた総費用の評価結果

①②で示した結果は防災集団移転事業単体の事業投資での判断を行ったが、本節では、防災集団移転による市道、上水道、下水道の廃止のような間接的な影響も加味するため、2016年から2076年までの60年間に発生する総投資額によって防災集団移転事業を評価した。

以下に、対象地域の防災集団移転事業を行うことによって廃止できると判断した市道、上水道、下水道を図-40に示す。

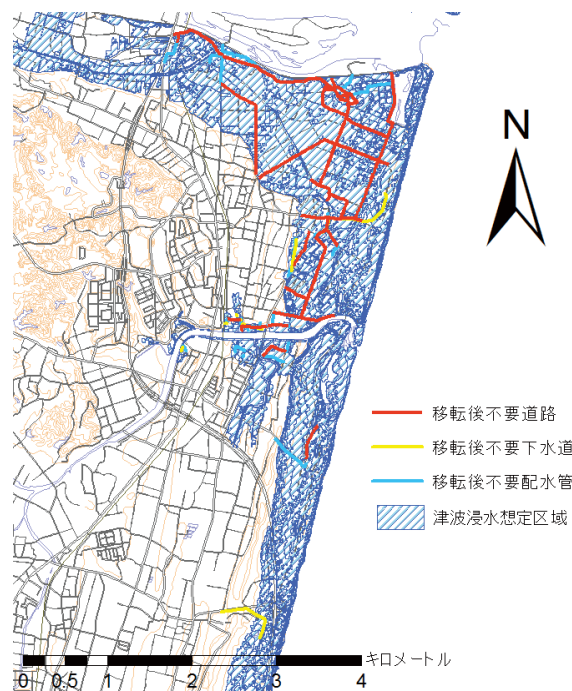


図-40 防災集団移転事業実施により廃止可能な市道、上水道、下水道

本節では、2016年($t=0$)から2076年($t=60$)にそれぞれ防災集団移転事業を行うと仮定した場合において、南海トラフ地震が発生する年を1年ずつ変化させたシナリオで試算を行った。以下ではそれぞれのシナリオを“シナリオ $x-y$ ” (x : 防災集団移転事業実施年, y : 南海トラフ地震発生年)と表すものとする。なお、南海トラフ地震が発生した場合は同時に防災集団移転事業を行うため、 $x \leq y$ は常に成り立っている。

2016年に防災集団移転事業を実施するシナリオ 2016- y において、南海トラフ地震発生年 y を2016年から2076年まで変化させた場合の60年間の総投資を表すグラフを図-41に示す。

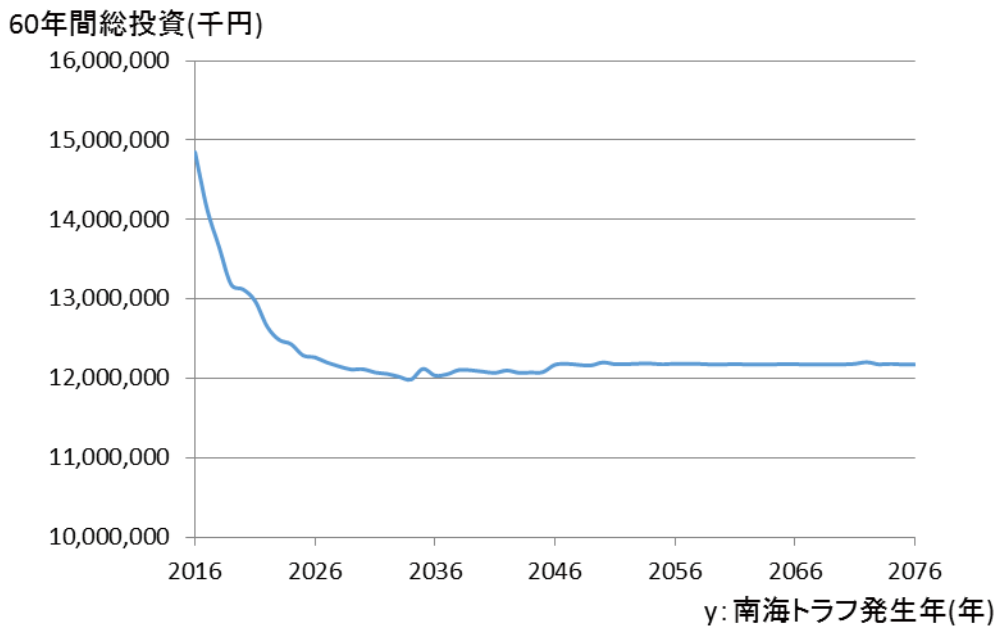


図-41 シナリオ 2016-y において $2016 \leq y \leq 2076$ の範囲で変化させた場合の総投資

図-41 において、2016 年から 2030 年ごろまでに南海トラフ地震が発生した場合の総投資が大きくなっているのは、防災集団移転事業が完全に終わる前に災害が発生したため、移転が終わっていない部分のがれき撤去のための投資や仮設住宅関連投資が発生したからである。

一方、図-41 のグラフに、それぞれの災害発生年 y に対して災害発生と同時に災害復旧事業としての防災集団移転事業を行うシナリオ $x-y(x=y)$ のグラフを追加すると、以下ようになる。

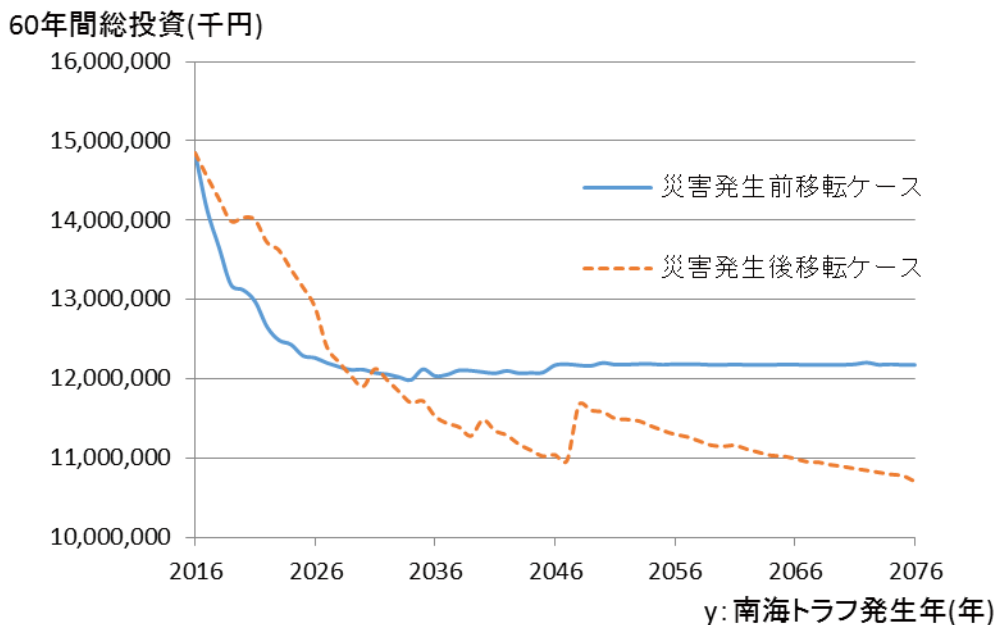


図-42 災害発生前後に防災集団移転事業を実施した際の 60 年間総投資比較

図-42 より、2016 年に防災集団移転事業を行うシナリオ 2016-y においては、2028 年までは災害

発生前移転の方が総投資は小さく災害発生前の移転の妥当性が確認できるが、2029年以後に関しては災害発生後移転の方が総投資は小さくなっており、災害発生後に防災集団移転事業を行った方が投資面では妥当だという結果になっている。なお、災害発生前に防災集団移転事業を行うケースにおいて図-42のグラフが横ばいになっているのは、事前の事業実施には大きな投資が必要であり、その投資に比べれば社会的割引率を適用した後の将来発生する投資は大した影響を与えないからだと思われる。

ここで、災害発生前移転実施の場合の60年間総投資<災害発生後移転実施の場合の60年間総投資となる期間、つまりは災害前の防災集団移転事業が投資面から判断して有効となる地震発生期間を“期待発生期間”と定義し、その期間に南海トラフ地震が発生する確率を求め、

本節で求める地震の条件付き発生確率 $P(t' - t)$ は以下の式(4)で定義される。

$$P(t' - t) = (1 - p(t'))p(t' - t) \quad : \text{式(4)}$$

$p(t')$: t' 年後までに南海トラフ地震が発生する確率

$p(t' - t)$: t' 年後から t 年後までに南海トラフ地震が発生する確率

シナリオ 2016-y において期待発生期間は 2017 年から 2028 年となっており、その期間に南海トラフ地震が発生する確率は 31%であった。

同様に、シナリオ 2017-y からシナリオ 2075-y までについて期待発生期間を求め、期待発生期間に南海トラフ地震が発生する確率を求めた。その結果を図-43 に示す。

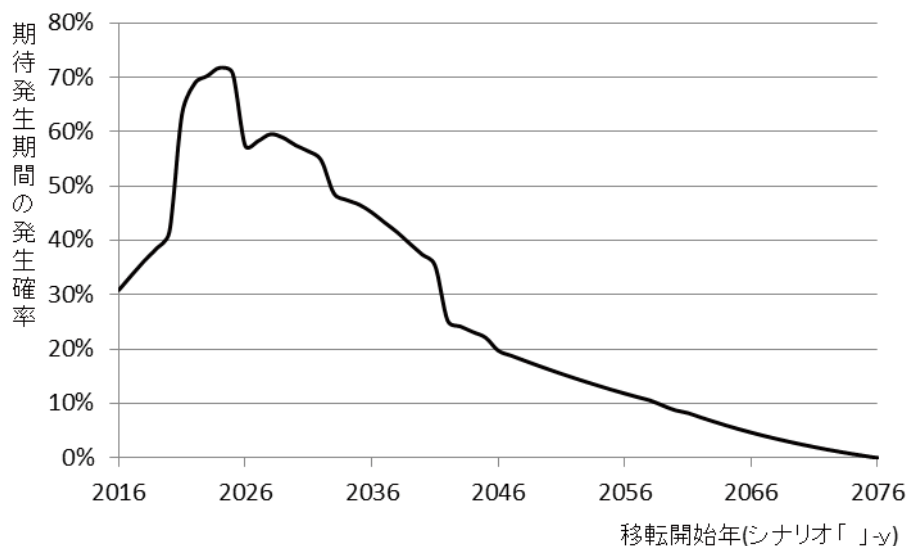


図-43 移転開始年各シナリオにおける期待発生期間の南海トラフ地震発生確率

図-43 より、2024 年に防災集団移転事業を行った場合、72%の確率で、災害発生前移転実施の場合の60年間総投資<災害発生後移転実施の場合の60年間総投資となる、つまりは災害前の防災集

団移転事業が投資面から判断して妥当となることが分かった。

また、2020年代後半から期待発生期間の発生確率が下がっているのは、式(4)における $(1 - p(t'))$ が大きく影響を与えているため、つまり防災集団移転事業を行う前に災害が発生する確率が大きくなるため、期待発生期間での条件付き確率としては小さな値になっていると考えられる。

④ 評価結果のまとめ

以上で示した結果より得られた知見を以下に整理する。

- 社会的割引率の適用後も災害発生 13 年前より後に事前防災集団移転事業を実施した場合には $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ は成立する。
- 防災投資期待値を求めた結果、2026年(10年後)に防災集団移転事業を実施するとした場合が最も投資期待値は小さくなり、2026年が防災集団移転事業の実施時機であることが分かった。
- 南海トラフ地震のような切迫災害に対しては、防災集団移転事業の実施時機を定めることができたが、発生確率がそれほど高くない地震に対しては事業の実施時機は定めることができなかった。
- 防災集団移転による管理インフラ縮小の影響等も考慮し、2016年から2076年までの60年間発生する総投資を試算した結果、 $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ となる確率は2024年(8年後)に防災集団移転事業を始めた場合に最も高くなることが分かった。

本章では防災集団移転事業の実施時機について様々な視点から評価を行ったが、いずれの評価方法においても、実施時期によっては社会的割引率適用後も $C_{\text{after}} > C_{\text{before}}$ となり得ることがわかった。また、その事業の実施時機はおよそ8年後から10年後であることも分かった。

以上の内容で、国と地方自治体が負担する投資の総額を考えると、災害発生前の防災集団移転事業の実施が投資面では有効であることは分かったが、実際には災害前の防災対策事業は進んでいない。以下では、事業投資における国庫負担率の観点からその原因について考察していく。

v) 防災投資における最適な国庫負担率の考察

① 現行制度における国庫負担率の整理

現行の一般公共事業と災害復旧国庫補助事業における国庫負担率について主なものを以下の表にまとめた。

表-10 現行制度における一般公共事業と災害復旧国庫補助事業の国庫補助率の比較

対象施設	一般公共事業	災害復旧国庫補助事業	激甚災害復旧事業
上水道	1/3	1/2	2/3
下水道	1/2	2/3 以上(標準税込による)	災害復旧国庫補助後適用後の地方負

道路		5.5-7/10	2/3 以上(標準税収による)	担事業費のうち、 さらに 6 割-9 割を 国庫負担
公共 施設	社会福祉 施設	1/2	2/3	
	公立学校	1/3	2/3	
	公園	1/2	2/3 以上(標準税収による)	
	下水道施 設等	1/2	2/3 以上(標準税収による)	

上記の補助に加え、地方交付税措置により一般公共事業は地方負担分のうち 20%が国費に、災害復旧国庫補助事業においては地方負担分の 95%が国庫負担となっている。よって、一般公共事業(補助率 1/2)では実質地方負担は 40%、災害復旧国庫補助事業では実質地方負担は 1.7%と国庫負担率に大きな差が生まれている。この国庫補助率の差が、佐藤ら¹⁾が述べている災害待ちにつながっていると考えられる。

一方、本研究で対象としている防災集団移転事業に対しては、防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律が制定されており、一般公共事業よりも少し高い国庫補助率が設けられている。

表-11 一般公共事業と防災集団移転促進事業の国庫補助率の比較

対象施設		一般公共事業	防災集団移転 促進事業
上水道管		1/3	補助無 (一般公共事業同 様)
下水道管		1/2	補助無 (一般公共事業同 様)
道路		5.5-7/10	補助無 (一般公共事業同 様)
公共 施設	社会福祉施設 (老人ホーム, 保育所)	1/2	3/4 (合算限度有)
	公立学校	1/3	3/4 (合算限度有)
	公園	1/2	3/4 (合算限度有)
	下水道施設等	1/2	補助無 (一般公共事業同 様)

防災集団移転事業に対して表-11 のような国庫補助率が設定されているものの、移転戸数によって定まる合算限度額が設定されており、実質的には一般公共事業とほとんど変わらない補助率となっ

ている。実際に南海トラフ地震で甚大な被害が想定されている地方自治体では、この合算限度額によって事業実施が妨げられているため、この合算限度を廃止するよう国へ政策提案書を提出している。

② 宮崎市佐土原地区への現行制度の適用

■ 佐土原地区内での標準税収入額推計

宮崎市佐土原地区への現行制度の適用において、災害復旧国庫補助制度や激甚災害制度の国庫補助率算定の際に標準税収入額を用いるため、対象地区の標準税収入額の推計を行う。本来用いるのは対象市町村の標準税収入額であるが、本研究では佐土原地区内のみ施設の防災集団移転事業、災害復旧事業を対象としているため、佐土原地区内での標準税収入額を用いるものとする。

標準税収入は法定普通税の基準税額に 75 分の 100 を乗じて求められるため、佐土原地区内での出の法定普通税を求める。市町村に収められる普通税は、市町村民税(個人市町村民税, 法人市町村民税), 固定資産税, 軽自動車税, 鉦産税, 市町村たばこ税であるが、宮崎市の実績より、鉦産税は推計から除外した。

以下に、それぞれの税における税収推計方法を示す。

◆ 個人市民税

平成 25 年の宮崎市全体の生産年齢人口と個人市民税より、生産年齢人口 1 人当たりの個人市民税を算出し、佐土原地区内に居住する生産年齢人口を乗ずることで、1 年毎の個人市民税を推計した。

$$\begin{aligned} & \text{生産年齢人口 1 人当たりの個人市民税 : 68,458 円/人} \\ & = \frac{\text{平成 25 年度の宮崎市の個人市民税収入 17,473,335,482 円}}{\text{平成 25 年度の宮崎市の生産年齢人口 255,243 人}} \end{aligned}$$

◆ 法人市民税

平成 25 年の宮崎市全体の生産年齢人口と法人市民税より、生産年齢人口 1 人当たりの法人市民税を算出し、佐土原地区内に居住する生産年齢人口を乗ずることで、1 年毎の法人市民税を推計した。

$$\begin{aligned} & \text{生産年齢人口 1 人当たりの法人市民税 : 16,576 円/人} \\ & = \frac{\text{平成 25 年度の宮崎市の法人市民税収入 4,230,835,400 円}}{\text{平成 25 年度の宮崎市の生産年齢人口 255,243 人}} \end{aligned}$$

◆ 固定資産税

平成 25 年の宮崎市全体の 20 歳以上人口と固定資産税より、20 歳以上人口 1 人当たりの固定資産税を算出し、佐土原地区内に居住する 20 歳以上人口を乗ずることで、1 年毎の固定資産税を推計した。

$$\text{20 歳以上人口 1 人当たりの固定資産税 : 65,399 円/人}$$

$$= \frac{\text{平成 25 年度の宮崎市の固定資産税収入 21,220,657,600 円}}{\text{平成 25 年度の宮崎市の 20 歳以上人口 324,480 人}}$$

◆ 軽自動車税

平成 25 年の宮崎市全体の生産年齢人口と軽自動車税より、生産年齢人口 1 人当たりの軽自動車税を算出し、佐土原地区内に居住する生産年齢人口を乗ずることで、1 年毎の軽自動車税を推計した。

生産年齢人口 1 人当たりの軽自動車税：3,369 円/人

$$= \frac{\text{平成 25 年度の宮崎市の軽自動車税収入 859,968,800 円}}{\text{平成 25 年度の宮崎市の生産年齢人口 255,243 人}}$$

◆ 市たばこ税

平成 25 年の宮崎市全体の 20 歳以上人口と市たばこ税より、20 歳以上人口 1 人当たりの市たばこ税を算出し、佐土原地区内に居住する 20 歳以上人口を乗ずることで、1 年毎の市たばこ税を推計した。

20 歳以上人口 1 人当たりの市たばこ税：9,651 円/人

$$= \frac{\text{平成 25 年度の宮崎市の市たばこ税収入 3,131,542,538 円}}{\text{平成 25 年度の宮崎市の 20 歳以上人口 255,243 人}}$$

上記の推計方法にて推計を行った法定普通税額に 75 分の 100 を乗じ、捕標準税収入額を求めた。2016 年から 2076 年までの佐土原地区内における標準税収入額の推移を図-44 に示す。

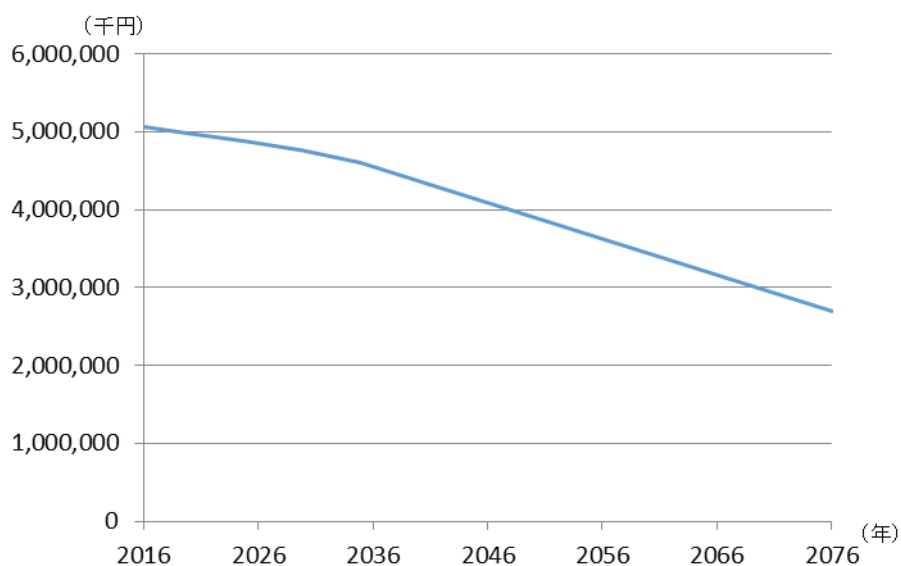


図-44 佐土原地区内における標準税収入額の推移

ここで求めた標準税収入額は、災害復旧国庫補助事業の国庫負担率算定時や激甚災害制度の適用時に用いられる。

激甚災害制度には本激・局激という 2 種類の指定制度があり、それぞれ以下に示すような指定基準がある。

○本激の査定例：公共土木施設災害復旧事業等に関する特別の財政援助の場合
公共施設災害復旧事業費等の査定見込額 > 全国標準税収入 × 0.5%

○局激の査定例：公共土木施設災害復旧事業等に関する特別の財政援助の場合
当該市町村が負担する公共施設災害復旧事業費等の査定事業額 > 当該市町村の標準税収入 × 50%

以上の例のような査定内容に合致した場合に激甚災害制度が適用される。
上記以外にも様々な事業に対して激甚災害制度は設定されており、大規模災害の場合はまとめて本激指定されることが多いが、局地的な土砂災害などの場合は市町村ごとの局激が指定されることも多い。

■宮崎市佐土原地区への現行国庫負担率の適用

以上求めた推計結果を用いて、宮崎市佐土原地区における防災集団移転事業における国庫負担率を災害発生前実施、災害発生後実施それぞれについて試算した。

災害発生前の事業実施に当たっては現行制度適用のうえ、特別交付税を加味し、制度適用後の地方負担額に 0.9 を乗じ、さらに 0.5 を乗じた額を国庫負担とした。

災害発生後の事業実施に関しては、復旧投資額と佐土原地区の標準税収入額より激甚災害制度が適用されると判断したため、災害復旧制度適用後の地方負担分に関しても、標準税収入額に応じて国庫負担とした。また、地方負担の残分についても 0.95 を乗じた値を交付税措置額として国庫負担に算入した。国と地方自治体の投資の負担割合と負担額をそれぞれ図-45 と表-12 に示す。

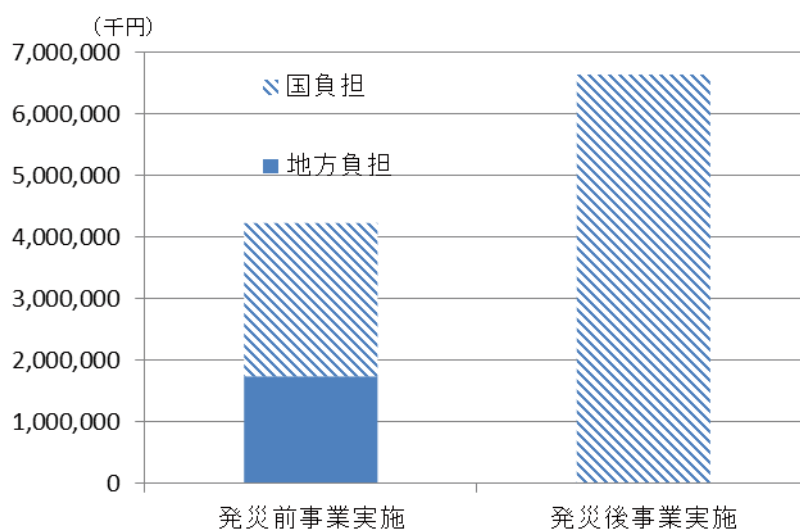


図-45 災害発生前後の防災集団移転事業の投資負担割合

表-12 災害発生前後における防災集団移転事業の投資額・投資負担割合

単位(千円)	災害発生前防災集団移転事業実施	災害発生後防災集団移転事業実施
地方自治体	1,720,073 (40.7%)	30,602 (0.5%)
国	2,508,615 (59.3%)	6,624,226 (99.5%)

図 23 と表 9 より、災害発生前後での地方自治体の負担額には大きな差があり、地方自治体としては災害発生後に災害復旧として事業を行った方が少ない投資で事業を実施できるため、この差こそが地方自治体の災害待ちを誘発していると考えられる。

③ 現行制度についての考察

■現行制度上の事業実施の実現性の検討

ii) で試算した国と地方自治体の負担割合で分かるように、地方自治体としては災害発生前に事業を実施することで多額の投資が必要となる。災害発生前の事業実施に伴う地方負担の投資額は 1,720,073 千円であるのに対し、2016 年度の宮崎市佐土原地区の標準税収入額は 5,133,624 千円である。本研究で算定している事業費は防災集団移転事業の中でもとくに公共施設の移転に要する費用が占める割合が高く、したがって、実際に移転を進めるとなるとさらに投資額は増えることが予想される。防災集団移転事業という 1 事業に対して標準税収入額の 4 割弱を投入するのは現実的に考えて不可能である。

前章までに災害発生前に防災集団移転を実施することが国と地方自治体が負担する投資総額を踏まえると妥当であることが明らかにできたが、現行制度のままでは地方自治体としては災害発生前に防災集団移転事業を実施することは非現実的である。

そこで、ここからは地方自治体の災害発生前の事業実施を促す国と地方自治体の投資負担割合について考察する。

■現行制度の問題点の整理

現行の算定基準では災害発生後の国庫負担率は 99.5%であり、一般公共事業や他の事業と比べても類を見ない値となっている。気候変動等で更なる災害増加が予期される今後において、全ての大規模災害に対して、このようなほとんど全額国費での災害復旧を実施することには限界があると考えられる。また、災害発生後の手厚い復旧制度が存在することで、地方自治体が防災対策事業の実施をためらう可能性は否定できない。しかし、災害発生前の防災対策事業において災害発生後と同水準まで国庫負担率を嵩上げすることは、それこそ国庫の現状を考えると現実的ではない。

そこで、本研究では主に災害発生後の国庫負担率を見直し、災害復旧事業での国庫負担率の引き下げを行うと仮定し、考察を行う。

一方、災害発生前の防災集団移転事業に関しては、現状の国庫負担率算定の際の合算限度の存在が国庫負担率を引き下げている要因となっている。前述したように、高知県や宮崎県をはじめとする南海トラフ地震津波浸水想定域の県知事会議から国に対して、合算限度廃止の政策提案書²⁾が提出され

ているような現状である。

そのため、本研究では防災集団移転促進事業での国庫負担率算定の際の合算限度の廃止も仮定に加え、考察を行うものとする。

考察を進めるうえでの仮定を整理する。

1. 災害発生前の事業について：防災集団移転促進事業での国庫負担率算定時の合算限度廃止
2. 災害発生後の事業について：災害復旧制度（激甚災害制度）での特別交付税の廃止

以上の 2 点の仮定より、災害発生前の事業に対しては国庫負担を増加させ、災害発生後の事業に対しては国庫負担を減少させることができる。これにより、地方自治体が災害発生前に事業を実施するような災害発生前後での国庫負担率が設定できるのではないかと期待される。

④ 最適な国庫負担率の考察

■災害発生前の事業についての検討

前節で述べた 1 つ目の仮定について考察する。現行の防災集団移転促進事業においては、防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律が制定されており、移転に要する費用の一部に対しての国庫補助が定められている。同法律の第七条に補助対象事業等についての記述があるが、それを抜粋して表にまとめたものを以下に示す。

表-13 防災集団移転促進事業の国庫補助の対象事業と補助率，合算限度額

条項	対象事業	補助率	合算限度額
第七条一号	用地取得・造成，当該用地の取得・使用（造成）により生じる補償	3/4（合算限度有）	(660(住宅に係る面積の場合 330)m ² ×戸数+要配慮者施設敷地)×20,500 円+補償費用
第七条二号	移転者の住宅の建設又は購入，住宅用地の購入の自治体補助 ^{※1}	3/4（合算限度有）	普通土壌地域の同号の移転者につき，4,150,000 円(住宅 3,190,000 円 + 用地 960,000 円)
第七条三号	住宅団地に係る道路，集会施設その他の政令で定める公共施設の整備費	3/4（合算限度有）	3,198,000 円×戸数
第七条四号	移転促進区域内の農地等の買取りに要する経費	3/4	指定なし（対象経費は，災害危険区域であることを勘定したうえでの地価×該当面積）
第七条五号	農林水産業に係る生産基盤の整備及びその近代化のための施設の整備で政令で定められた経費	3/4（合算限度有）	1,243,000 円×戸数
第七条六号	移転者の住居の移転に対する補助に要する経費	3/4（合算限度有）	802,000 円×移転者数

※合算限度額は土地区分(独立行政法人住宅金融支援機構の「マイホーム新築融資」における土地融資額の土地地域区分)に基づいて多少異なる。上記の表では宮崎市が e 地区に分類されることを踏まえ、e 地区における合算限度額を示している。

上表をみてわかるように、補助対象それぞれの経費に対して合算限度額が設けられている。その結果、制度上は 3/4 の国庫補助となっているが、筆者が行った今回の負担割合の試算においても事実上 2 割から 3 割の補助率となっている。前述した県知事会発行の政策提言書に記してある試算においても事実上 3 割程度の国庫負担になると試算されており、合算限度額が国庫負担率を大きく引き下げているのは間違いない。

そのため本項においては、合算限度額を廃止し、防災集団移転促進事業における 3/4 という補助率