

Title	津波被災沿岸地域の住宅復興政策のデザイン
Sub Title	Design of policies for reconstruction of housing in districts suffered from tsunami
Author	鈴木, 重央(Suzuki, Shigeo) 中野, 冠(Nakano, Masaru)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2012
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2012年度システムエンジニアリング学 第107号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002012-0038

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2012 年度

津波被災沿岸地域の
住宅復興政策のデザイン

鈴木 重央

(学籍番号 : 81133370)

指導教員 教授 中野 冠

2013 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科

システムデザイン・マネジメント専攻

論 文 要 旨

学籍番号	811133370	氏 名	鈴木 重央
論文題目： 津波被災沿岸地域の住宅復興政策のデザイン			
<p>(内容の要旨)</p> <p>東日本大震災の発生は、東北地方をはじめ全国に甚大な被害を及ぼした。特に津波による死者数は、全体の9割以上を占め、津波への対策を伴ったまちづくりは、復興における最重要課題である。津波の被害を特に受けた岩手県、宮城県、福島県の沿岸部の市町村では、土地利用計画として、防災集団移転、盛土嵩上げ、土地区画整理事業、非可住地域の設定といった大規模な土地利用が計画されている。一方で、少子高齢化、過疎化、産業の衰退、都市のスプロール化といった、震災発生前から東北地方の自治体が抱えていた問題を復興と併せて解決しようという計画が各自治体で立てられている。しかし、住民と行政との合意形成に基づき土地利用計画、住居復興計画が進められていく中で、住民は津波に対する安心・安全や自分の生活、費用といった基準に基づき、社会の抱える問題のことは考えずに、意思決定をしていく。このような土地利用における意思決定は、今後の都市の形を決めるものであり、短期的かつ狭角的な視点ではなく、長期的かつ包括的なアプローチで問題を捉え、意思決定していくことが必要とされる。本研究では、住宅復興事業を計画している津波被災沿岸地域の市町村を対象とし、住宅復興政策を取り巻く環境、要素、相互作用、境界、影響を広く分析し、課題を特定したうえで、より良い住宅復興政策を実現するための解決策を提案する。課題として、現状の復興政策ではその要求を満たされていない商店主、漁業従事者というステークホルダーを特定した。その問題とは、津波のリスクを負いながらも、職業のために集団移転できないという状況にあり、それに見合った選択をすると自主再建せざるを得なくなることである。津波への安全を確保しながら、従前の土地で復興できる手段として、人工地盤による街区の嵩上げである。結果として、ヒアリングと現在計画されている事例から、人工地盤による嵩上げが津波の危険度が高い商店街に対し、有効な手段であることがわかった。また復興基本計画において、市町村の掲げている課題である都市の経済的発展、近郊のある発展、コンパクトなまちづくりといった課題解決に貢献するという示唆も得られた。</p>			
キーワード (5語) 東日本大震災、防災集団移転、嵩上げ、漁業、中心市街地			

SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	81133370	Name	Shigeo Suzuki
Title			
Design of Policies for Reconstruction of Housing in Districts Suffered from Tsunami			
Abstract			
<p>The occurrence of the Great East Japan Earthquake did serious damage all over the country including the Tohoku district. The death toll especially from tsunami occupies 90 percent or more of the whole, and the city planning accompanied by the measure against tsunami is a problem of the utmost importance in revival. In the cities, towns and villages of the area along the shore in Iwate Prefecture, Miyagi Prefecture, and Fukushima Prefecture which suffered especially the damage of tsunami, large-scale land use called a setup of a disaster prevention group move, banking padding, a land readjustment project, and a non-inhabitable land region is planned as a land use plan. On the other hand, the plans under which the problem which the self-governing body of the Tohoku district had will be combined with revival, and is solved from before the occurrence of an earthquake disaster, such as low birthrate and longevity, decrease in population, a decline of industry, and city urban sprawl, are formed in each self-governing body. However, while the land use plan and the housing recovery program are furthered based on the consensus building of residents and administration, the problem which society has makes decisions based on the standard of a life of relief and safety, and a one and expense, without thinking. Decision-making in such land use determines the form of a future city, and catches a problem not in short-term and the viewpoint of strangulation but in long-term and comprehensive approach, and what is made decisions is needed. In this research, after analyzing widely the environment, the element, the interaction, the boundary, and influence which surround a housing recovery policy for the cities, towns and villages of the tsunami disaster coastal area which is planning the housing recovery enterprise and specifying a subject, the solution for realizing a better housing recovery policy is proposed. As a subject, a stakeholder called the storekeeper who is not having the demand filled with the present reconstruction policy, and a fishery pursuer was specified. The problem -- carrying out -- though the risk of tsunami is taken, it is being in the situation a group move not being carried out for an occupation. It is padding of the block by artificial ground as a means which can revive in old land, ensuring the safety to tsunami. As a result, the example planned a hearing and now showed that the danger of tsunami was an effective means to the shopping center where padding by artificial ground is high. Moreover, in the revival master plan, suggestion that it could contribute to business solutions, such as development with economic development of the city which is the subject which has hung up cities, towns and villages, and the suburbs, and compact city planning, was also obtained.</p>			
Key Word(5 words)			
the Great East Japan Earthquake, Group Relocation for Disaster Mitigation, Heightening of Embankment, the Fishing Industry, the Fishing Industry			

目次

1. 研究背景.....	4
2. 研究目的.....	17
3. 問題分析・.....	18
3.1. 要求分析.....	18
3.2. 災害公営住宅.....	23
3.3. 防災集団移転の現状分析.....	26
3.4. 住宅復興と都市計画に関わるさまざまな事業.....	32
3.5. 防災集団移転促進事業と他事業の関わり.....	34
3.6. 防災集団移転先の住居の選択.....	36
3.7. 住民の要求.....	38
3.8. 既往研究.....	48
3.9. 住宅復興政策における問題.....	50
4. ソリューションの提案とシステムアーキテクチャ.....	51
4.1. 現状の住宅復興政策の機能.....	51
4.2. 嵩上げ建築システムの提案.....	52
4.3. 嵩上げ建築物のメリットと検証項目.....	54
4.4 ヒアリング.....	55
4.5 石巻市立町の事例.....	59
4.6 マルチエージェント・シミュレーションによる都市のスプロール化.....	62
4.7 Causal Loop Diagram による集団移転の影響分析.....	66
4.8.1 ローリーモデルによる地区商業規模の推定.....	69
4.8.2 ローリーモデルにおけるパラメータと仮定の設定.....	74
4.8.3 ローリーモデルによる地区別商業規模の推定結果.....	76
4.9 コストの検討.....	82
5. 考察.....	89
6. 結論.....	95
7. 今後の課題.....	96
9. 参考文献.....	97
謝辞.....	104
付録 ローリーモデルによる地区別商業規模の推定に用いた地区の住所別区分け.....	105

1. 研究背景

東日本大震災により、東北地方を中心に全国で死者数 15,879 人（平成 24 年 12 月 26 日現在）もの甚大な被害が生じた。特に三陸海岸を有する岩手県、宮城県、福島県における津波の被害は大きく、警察庁(2011)によれば、図 1 に示すように、地震発生から 1 か月間に岩手県、宮城県及び福島県において検視等が行われた死者 13,135 人のうち 92.4%の死因が溺死である。ここから東日本大震災における津波の影響の大きさがわかる。

表 1 は、東日本大震災における岩手県、宮城県、福島県の 3 県の沿岸市町村の震災発生前人口、死者数、建物全壊数をまとめたものである。また、図 2 に、東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(2011)より、市町村ごとの浸水面積を示した。表 2 はそれをさらに死者数順に並び替えたものであるが、岩手県陸前高田市、宮城県石巻市、宮城県東松島市では、死者数が特に多く、それぞれ 1,503 名、3,025 名、1038 名に上る。図 2 とあわせてみると、岩手県南部から宮城県北部にかけて、釜石市、大船渡市、陸前高田市、気仙沼市、南三陸町、石巻市、女川市、東松島町などが特に大きな被害を被ったことがわかる。

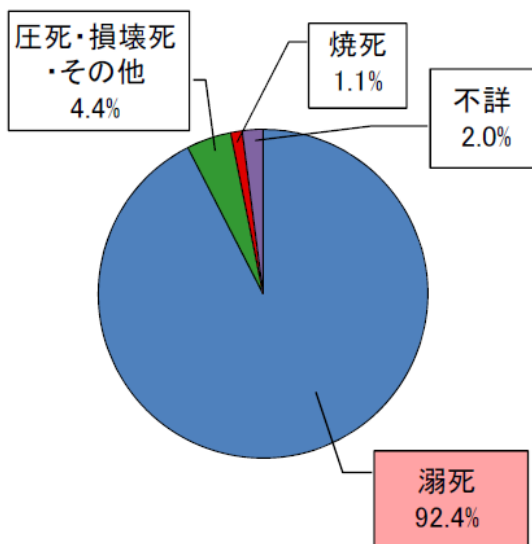


図 1 東北地方太平洋沖地震における死因(警察庁(2011))

表 1 東日本大震災における沿岸市町村の人口、死者数、建物倒壊数（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（2011））

沿岸市町村	市町村人口 (人)	死者(名)	建物倒壊数 (棟)
岩手県			
洋野町	17823	0	26
久慈市	36568	2	259
野田村	4613	38	476
普代村	3071	0	0
田野畑村	3831	14	268
岩泉町	10597	7	197
宮古市	58917	414	4675
山田町	18634	573	2983
大槌町	15239	771	3677
釜石市	39119	848	3723
大船渡市	40643	317	3629
陸前高田市	23164	1503	3341
宮城県			
気仙沼市	73239	950	8383
南三陸町	17382	514	3877
石巻市	160336	3025	28000
女川市	9965	476	3021
東松島町	42589	1038	4791
松島町	15017	2	103
利府町	34249	1	12
塩竈市	56325	21	386
七ヶ浜町	20377	65	667
多賀城市	62881	186	1500
仙台市	1046902	691	9472
名取市	73576	907	2676

岩沼市	44138	180	679
渡里町	34773	254	2369
山元町	16633	669	2103
福島県			
新地町	8176	94	548
相馬市	37738	429	1120
南相馬市	70834	540	4682
浪江町	20861	55	
双葉町	6884	26	58
大熊町	11574	37	30
富岡町	15959	8	
檜葉町	7679	11	50
広野町	5397	2	102
いわき市	341711	305	5174

平成 23 年 5 月 28 日現在 岩手県、宮城県、福島県の発表資料を基に作成

表 2 東日本大震災における沿岸市町村の人口、死者数、建物倒壊数 死者数順（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（2011））

都道府県	沿岸市町村	市町村人口 (人)	死者(名)	建物倒壊数 (棟)
宮城県	石巻市	160336	3025	28000
岩手県	陸前高田市	23164	1503	3341
宮城県	東松島町	42589	1038	4791
宮城県	気仙沼市	73239	950	8383
宮城県	名取市	73576	907	2676
岩手県	釜石市	39119	848	3723
岩手県	大槌町	15239	771	3677
宮城県	仙台市	1046902	691	9472
宮城県	山元町	16633	669	2103
岩手県	山田町	18634	573	2983
福島県	南相馬市	70834	540	4682
宮城県	南三陸町	17382	514	3877
宮城県	女川市	9965	476	3021
福島県	相馬市	37738	429	1120
岩手県	宮古市	58917	414	4675
岩手県	大船渡市	40643	317	3629
福島県	いわき市	341711	305	5174
宮城県	渡里町	34773	254	2369
宮城県	多賀城市	62881	186	1500
宮城県	岩沼市	44138	180	679
福島県	新地町	8176	94	548
宮城県	七ヶ浜町	20377	65	667
福島県	浪江町	20861	55	
岩手県	野田村	4613	38	476
福島県	大熊町	11574	37	30
福島県	双葉町	6884	26	58

宮城県	塩竈市	56325	21	386
岩手県	田野畑村	3831	14	268
福島県	檜葉町	7679	11	50
福島県	富岡町	15959	8	
岩手県	岩泉町	10597	7	197
岩手県	久慈市	36568	2	259
宮城県	松島町	15017	2	103
福島県	広野町	5397	2	102
宮城県	利府町	34249	1	12
岩手県	洋野町	17823	0	26
岩手県	普代村	3071	0	0

平成 23 年 5 月 28 日現在 岩手県、宮城県、福島県の発表資料を基に作成

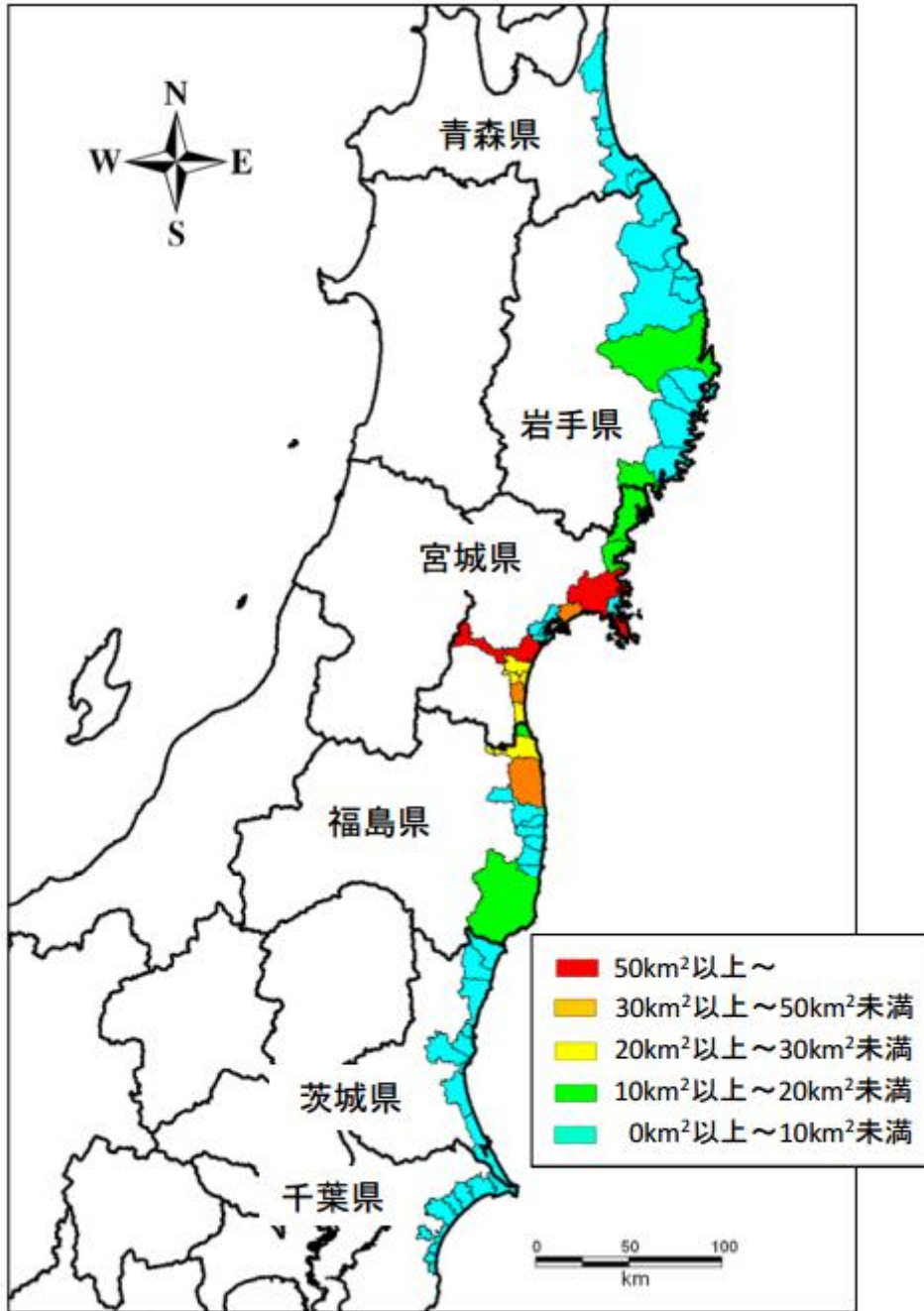


図 2 各市町村の浸水面積（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（2011））

建築物の被害については、被害状況毎にそれぞれ、全壊 129,874 戸、半壊 267,666 戸、一部損壊 731,680 戸となっており、東日本大震災からの復興を目指すにあたって、都市インフラや都市基盤と建築物の安心・安全な復興は最も重要な課題であるといえる。

住宅復興として、まず初めにとられた施策は応急仮設住宅の供給である。日本赤十字社(2008)によれば、応急仮設住宅とは、災害救助法（昭和 22 年法律第 118 号）第 23 条第 1 項に規定され、住家の全壊等により居住する住家がないもので、自らの資力では住宅を得ることができない者に対し、2 年間を限度とし、簡単な住宅を仮設し、一時的な居住の安定を図るものである。応急仮設住宅の供給は、国土交通省(2013)によれば、表 1 に示した通り、岩手県で 13,984 戸、宮城県で 22,095 戸、福島県で 17,143 戸が供給されており、福島県の一部を除き必要数のすべてが供給されている。

仮設住宅の供給がほぼ終了した現在、住宅復興は、恒久的な住宅の決定の段階にある。図 2 に民間賃貸住宅の借り上げによる応急仮設住宅への入居戸数の推移(復興庁(2013))を示す。民間賃貸住宅の借り上げによる応急仮設住宅とは、すなわち新しくプレハブなどの応急仮設住宅を建設するのではなく、民間の賃貸住宅で入居者がおらず活用可能なものであり、応急仮設住宅の一部である。賃貸住宅への入居者数の推移はすなわち住宅の応急仮設住宅の需要を示すものであり、入居者が恒久的な住宅へ転居することで、入居者数は減少していくものである。図 2 は 2012 年 8 月から 2013 年 1 月までの推移であるが、8 月 13 日の 67,380 戸から 8 月 27 日の 63,491 戸かけて大きく減らしたものの、それ以後は 2 週間ごとに 100 戸から 200 戸程度の減少しか見られず、その傾向はゆるやかな減少傾向といえる。恒久住宅への移行がゆるやかに進んではいるが、割合で言えば 0.3%程度の減少であり、住宅の移行は遅れている。

表 3 応急仮設住宅の完成状況(国土交通省(2013))

	地区数(地区)	必要戸数(戸)	完成戸数(戸)	供給率(%)
岩手県	319	13984	13984	100
宮城県	408	22095	22095	100
福島県	186	17954	17143	95.5
茨城県	2	10	10	100
千葉県	3	20	20	100
栃木県	1	20	20	100
長野県	2	55	55	100
計	921	54138	53327	98.5
国土交通省住宅局(平成25年1月4日現在)を参考に作成				

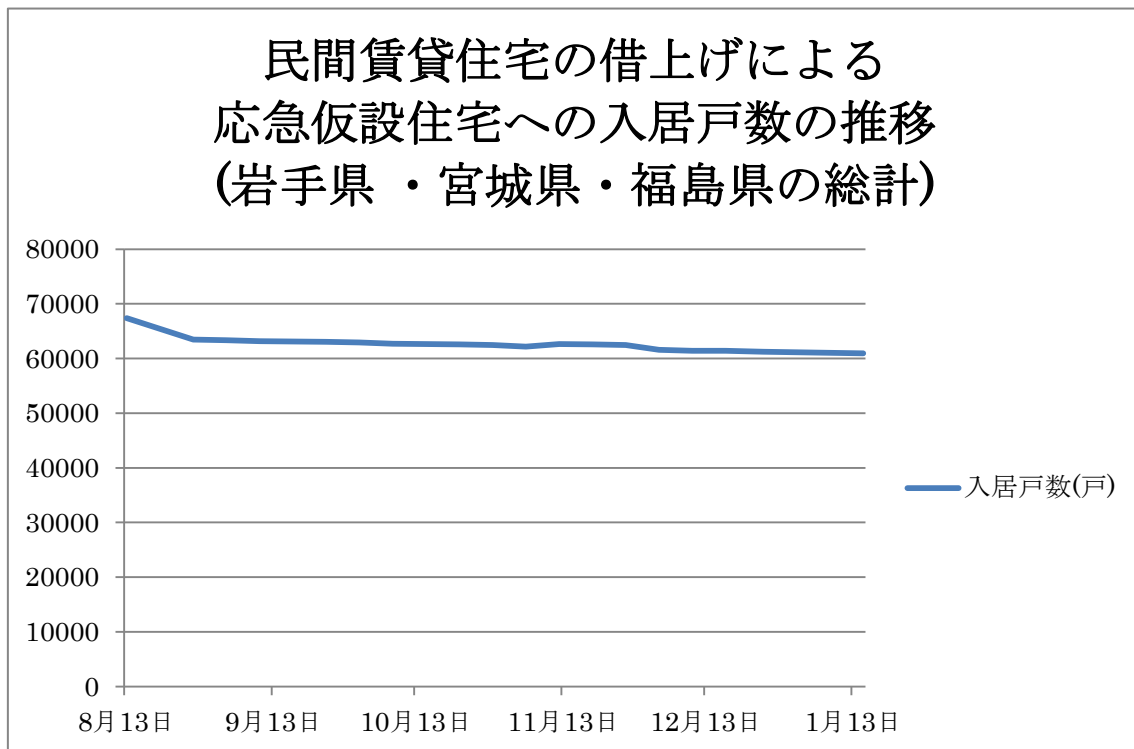


図 3 民間賃貸住宅の借り上げによる応急仮設住宅への入居戸数の推移(復興庁(2013))

津波で大きく被災した地域において、応急仮設住宅の次のステップとして、大きく防災集団移転、盛り土による地盤の嵩上げ、現地再建の3つの選択肢がある。対象となる世帯は、住居が全壊、または半壊した世帯である。住民の選択に伴い、事業が決定し、事業な用と補助金の内容が変わる。住民の選択肢と事業の組み合わせの概要を、復興庁(2013)を基に図3にまとめた。移転を伴う再建では、防災集団移転促進事業と、集落の特徴によって漁業集落防災機能強化事業を用いる。盛り土による地盤の嵩上げを基本とした嵩上げ済みの現地での再建を行う場合は、土地区画整理事業を中心に、立地の特性により津波復興拠点整備事業を用いる。現地での再建を希望する場合は自主再建を行うか、同じ地区内の安全に移転することになる。

その他に、選択肢として災害公営住宅がある。災害公営住宅は、災害により被災（全壊・大規模半壊・半壊）した住宅に居住しており、自ら住宅を確保することが困難な住民に対して、安定した生活を確保してもらうために、低廉な家賃で供給される公営住宅である。災害により仮設住宅や民間賃貸住宅等に仮住まいであり、一定期間は収入にかかわらず入居することが出来る。

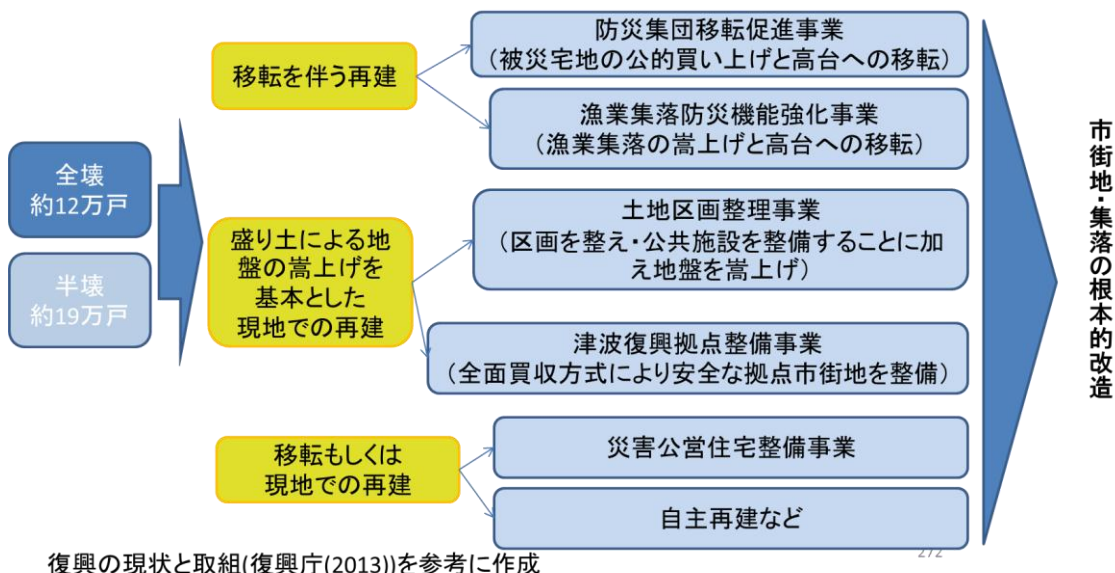


図4 津波被災地の市街地・居住地復興のための事業の組み合わせ概要(復興庁(2013))

国土交通省都市局(2012)によれば、津波の被害を受けた沿岸部の青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県の5県43市町村が、これらのいずれかの事業を具体的に検討していた。結果、そのうち32市町村が高台への移転や宅地の嵩上げ等、市街地の再整備を行う地区別の復興構想案を提示または検討した。それ以外の市町村は、防潮堤の整備や一部の補助金の利用を検討、計画するにとどまり都市の再整備は不必要であると判断した。これらの市町村は比較的、津波の被害を受けていない市町村である。表2として事業を具体的に検討した市町村一覧をまとめ、都市再整備を検討している32市町村を下線付きで表した。

検討された事業のパターンとしては、集団移転、盛り土による地盤の嵩上げ、現地での再建の3つの組み合わせであるが、国土交通省都市局(2012)は、それらを土地利用の観点から大きく5パターンに分け、対象市町村の事業を分析している。図4に5パターンの分類を模式的に示した。表3に復興パターンに当てはまる市町村と地区の数をパターンごとに示した。それぞれパターンAは、移転のみの計画である。東日本大震災の際に発生した津波を想定し、沿岸部や河口近くで、津波の被害が大きく、津波から逃れるのが困難であると思われる地域にこのような意思決定が多い。このような地区は25市町村、127地区である。パターンBは、浸水区域内を二線堤等により安全性を高め、その安全性の高まった浸水区域内で再建するパターンである。二線堤とは、防潮堤と、道路や線路の嵩上げによる堤防の組み合わせにより作られた二重の堤防である。パターンBに当てはまる市町村、地区はそれぞれ3市町村、6地区である。パターンCは、浸水区域内の一部を嵩上げし、その場所に居住地を集約するパターンである。このパターンは7市町村、19地区が該当する。パターンDは、移転と嵩上げを組み合わせた復興構想案である。浸水区域の面積と人口規模が大きい場合に、このパターンがとられることが多い。当てはまる市町村数は12市町村で、地区は18地区である。最後にパターンEは、施設整備等による現地復興である。施設整備とは、主に海岸堤防であり、想定される浸水深が低い地域でよくみられる構想案である。基本的な方針として現地復興を掲げながら検討がなされているケースが多い。16市町村、38地区が本パターンに当てはまる。

表4は、各地区が5パターンの中から計画を検討し、決定するうえで、決定に至った要因を5つの要因に割り当てた表である。すべてのパターンの合計を見ると、最も多い要因は「住民意向」の53地区(43%)で、「津波シミュレーショ

ンの結果に基づき判断」が 40 地区(32%)、「事業の費用・期間等の妥当性を考慮」、「都市全体の土地利用のあり方を勘案」、「すでに現地での再建者が存在」がそれぞれ 19 地区(15%)、6 地区(5%)、6 地区(5%)と続く。決定要因として、住民の意向と津波シミュレーションが大きな要因となっていることがわかる。

住宅復興は、現状遅れているという課題を抱えている。一方で住民や自治体は、復興を急ぐあまりに、津波に対する安全と住居の確保を最優先とし、都市システム全体が受ける長期的な影響や、空間的な影響まで意思決定の要因に含められていない。

例えば、集団移転はコミュニティの崩壊の問題や行政コスト増大の影響などが指摘されているが、それらを包括的にとらえ、意思決定の材料として用いることまではできていないのが現状である。また、東北地方、ひいては日本全体が東日本大震災以前に抱えていたスプロール化や少子高齢化、第一次産業従事者の減少といった課題も含めて、考えられるべきであるし、ほとんどの自治体はそのように掲げている。都市基盤の整備、土地利用、住居の立地といった都市に関する復興計画は、そのどれにも影響を及ぼし得る意思決定であり、システムズアプローチによって広く検討されるべきである。

表 4 津波被災沿岸地域を有し住宅復興事業を検討した市町村一覧(国土交通省都市局(2012))

津波からの市街地復興事業を検討した市町村					
青森県	岩手県	宮城県	福島県	茨城県	千葉県
三沢市	洋野町	陸前高田市	新地町	北茨城市	旭市
八戸市	久慈市	気仙沼市	相馬市	高萩市	山武市
	野田村	南三陸町	南相馬市	日立市	
	普代村	石巻市	広野町	ひたちなか市	
	田野畑村	東松島市	いわき市	大洗町	
	岩泉町	女川町		鹿嶋市	
	宮古市	松島町		神栖市	
	山田町	利府町			
	大槌町	塩竈市			
	釜石市	七ヶ浜町			
	大船渡市	多賀城市			
		仙台市			
		名取市			
		岩沼市			
		亘理町			
		山元町			

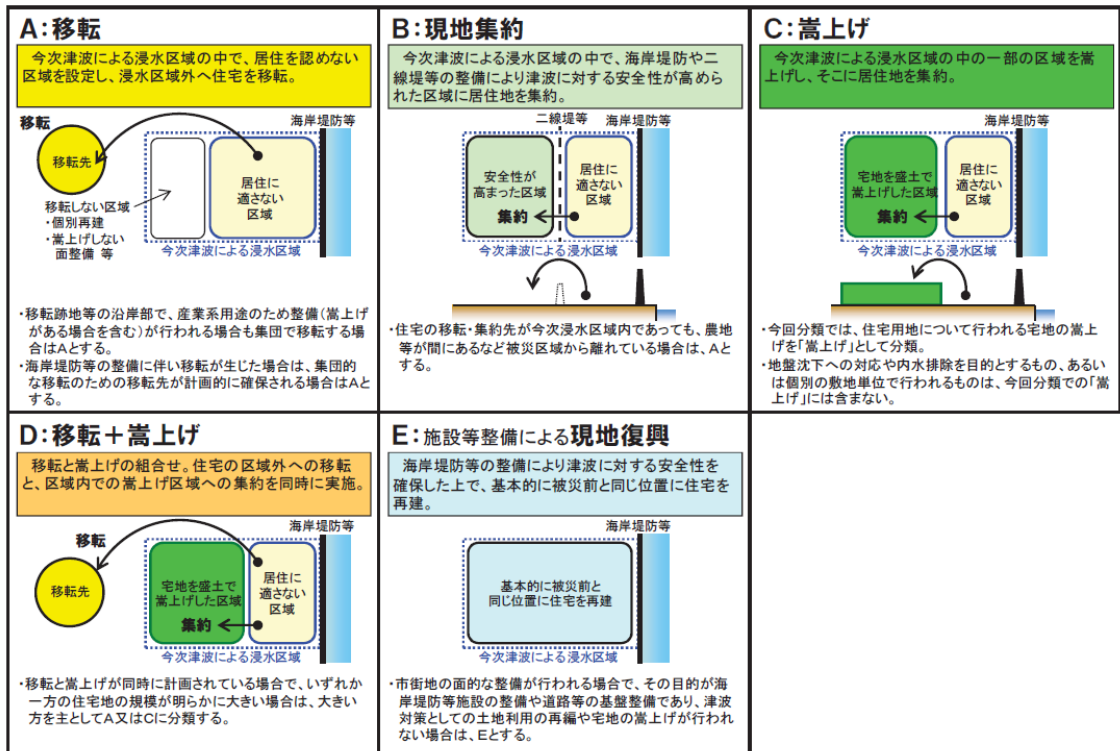


図 5 復興パターンの分類(国土交通省都市局(2012))

表 5 パターンに当てはまる市町村数・地区数(国土交通省都市局(2012))

パターン	A	B	C	D	E	総数
市町村数(市町村)	25	3	7	12	16	32
地区数(地区)	127	6	19	18	38	208
市街地(地区)	30	5	8	14	26	83
集落(地区)	97	1	11	4	12	125

表 6 復興構想案の決定要因(国土交通省都市局(2012))

復興構想案の決定要因					
	採用された復興パターン（地区数）				
	A	B、C	D	E	合計
決定要因	移転	現 地 集 約・ 嵩上げ	移転 +嵩上げ	現 地 復 興	
住民意向	26(40%)	7(44%)	10(53%)	10(42%)	53(43%)
津波シミュレーション の結果に基づき判断	28(43%)	3(19%)	4(21%)	5(21%)	40(32%)
事業の費用・期間等の妥 当性を確認	8(12%)	4(25%)	1(5%)	6(25%)	19(15%)
都市全体の土地利用の あり方を勘案		2(12%)	3(16%)	1(4%)	6(5%)
既に現地での再建者が 存在	3(5%)		1(5%)	2(8%)	6(5%)

2. 研究目的

本研究の目的は、津波被災沿岸地域を対象に、住宅復興政策における問題を、システムズアプローチにより多角的に分析することで、住宅復興政策に関する課題を特定し、課題を解決するシステムを提案することである。

本研究では、研究対象として、住宅復興事業の検討を行っている岩手県、宮城県、福島県の34市町村を対象とする。特に津波被害の大きく、かつ都市としての規模が宮城県第2位の人口を持ち、計画に対する先進性を持つ宮城県石巻市を分析の中心とする。

3. 問題分析・

3.1. 要求分析

復興にあたり各自治体では、復興基本計画が策定され、公表されている。その中で述べられていることから、都市計画に関する地方自治体の要求を以下に整理した。

- ・ 津波の襲来を最重視すること。
- ・ 津波の直接被害や間接被害、避難所等防災上の課題を踏まえること。
- ・ 人口減少に対応すること。
- ・ 高齢化の進行に対応すること。
- ・ コミュニティ機能の低下を起こさないこと。
- ・ 経済活動の低迷や環境問題の解決を目指すこと。
- ・ 各地域の個性を活かすこと。
- ・ 地域間のネットワークを強化すること。
- ・ 市内全域の均衡ある発展を図ること。
- ・ 災害に強く安全・安心でコンパクトなまちづくりのための土地利用を行うこと。

津波への対策を最重要視しながらも、人口減少、高齢化、経済活動の低迷、コンパクトなまちづくりといった被災前の問題解決を引きつがれていることがわかる。

図 1 に岩手県、宮城県、福島県の人口の推移を示す。平成 17 年から平成 22 年における人口の増加率は岩手県、宮城県、福島県でそれぞれ、-4.0%、-0.5%、-3.5%であり、人口は減少傾向になっており、3 県も他の都道府県同様、人口減少の問題を抱えているといえる。また 65 歳以上の高齢者の割合は岩手県、宮城県、福島県でそれぞれ 27%、22%、22%であり高齢者気に達している。

図 3 に石巻市の工業従事者数、図 4 に石巻市の工業出荷額、図 5 に石巻市の漁業従事者の推移をそれぞれ示した。石巻市は、死者 3,181 人(2012 年 12 月 31 日現在)と津波による被害を最も受けた都市である。また人口は 163,216 人を有する水産加工業と漁業が盛んな宮城県第二の都市でもある。被災前の石巻市において、工業、漁業の衰退警句は顕著であり、重要な課題である。

図 5、図 6 にそれぞれ、石巻市の人口推移と人口集中地区の推移を示した。人口集中地区とは、人口密度が 4000 人/km² 以上の地区であり、市街地を示すための基準として用いられる。そのため人口集中地区の面積は市街地の広がりの指標として用いられる。石巻市の人口は 1985 年の 186,587 人をピークに減少し続け、2010 年には 160,826 人まで下がっている。一方、人口集中地区面積は、2000 年の 25.8km² を境に増加傾向が止まっている。これは石巻市において市街地面積の広がりが止まったことを示している。

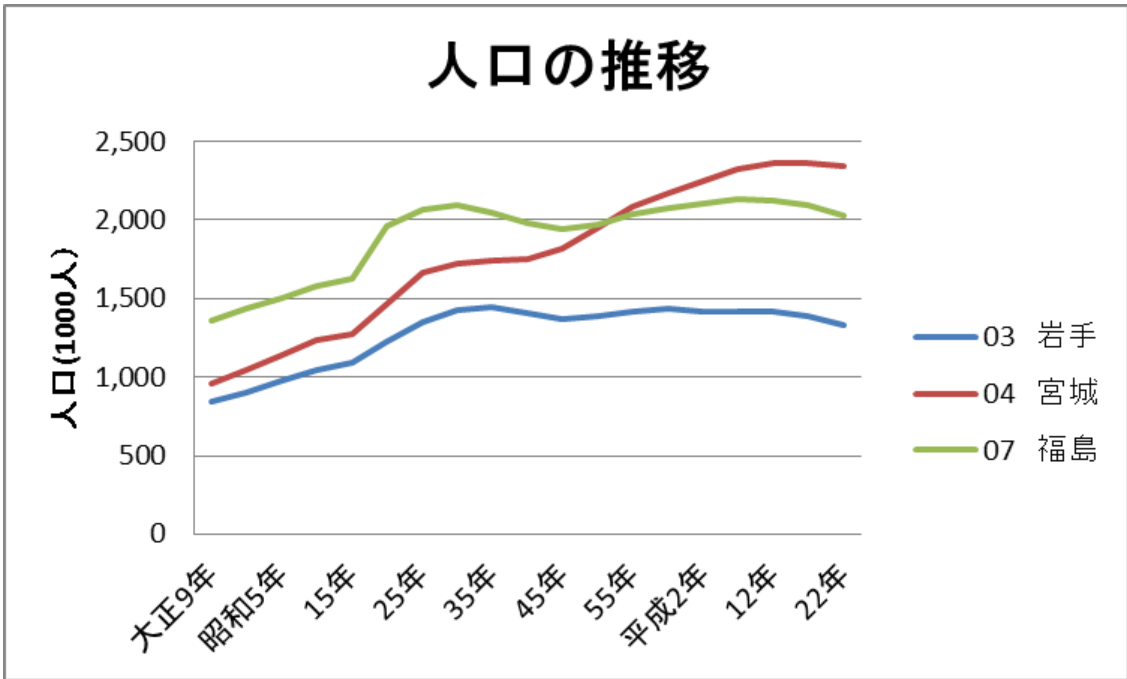


図 6 人口の推移 (岩手県、宮城県、福島県)

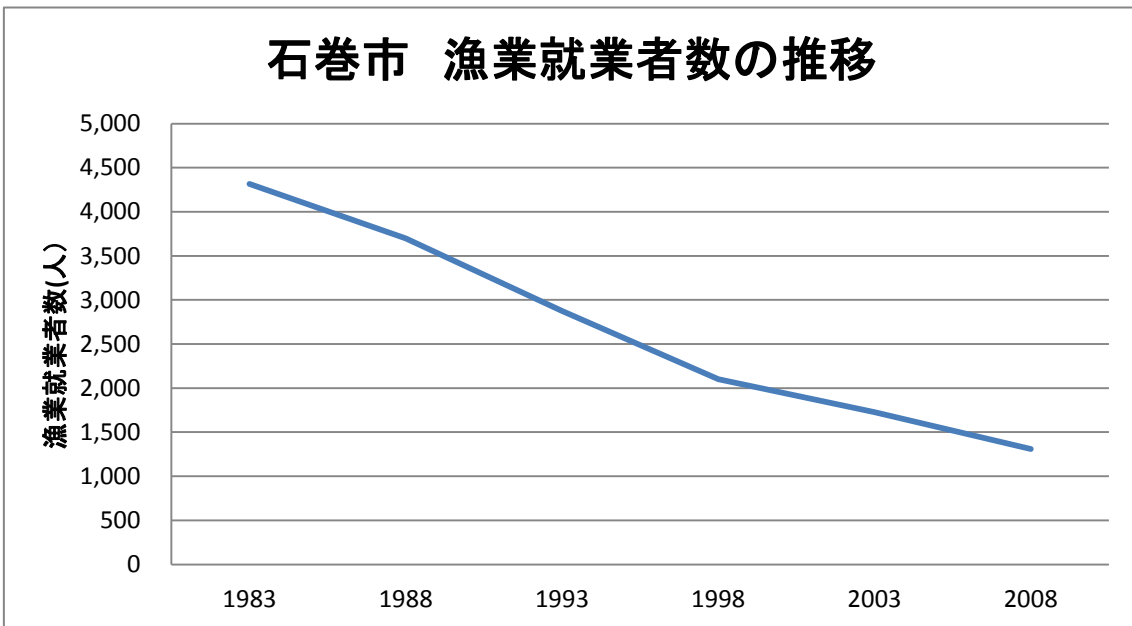


図 7 被災前における石巻市の漁業就業者数の推移

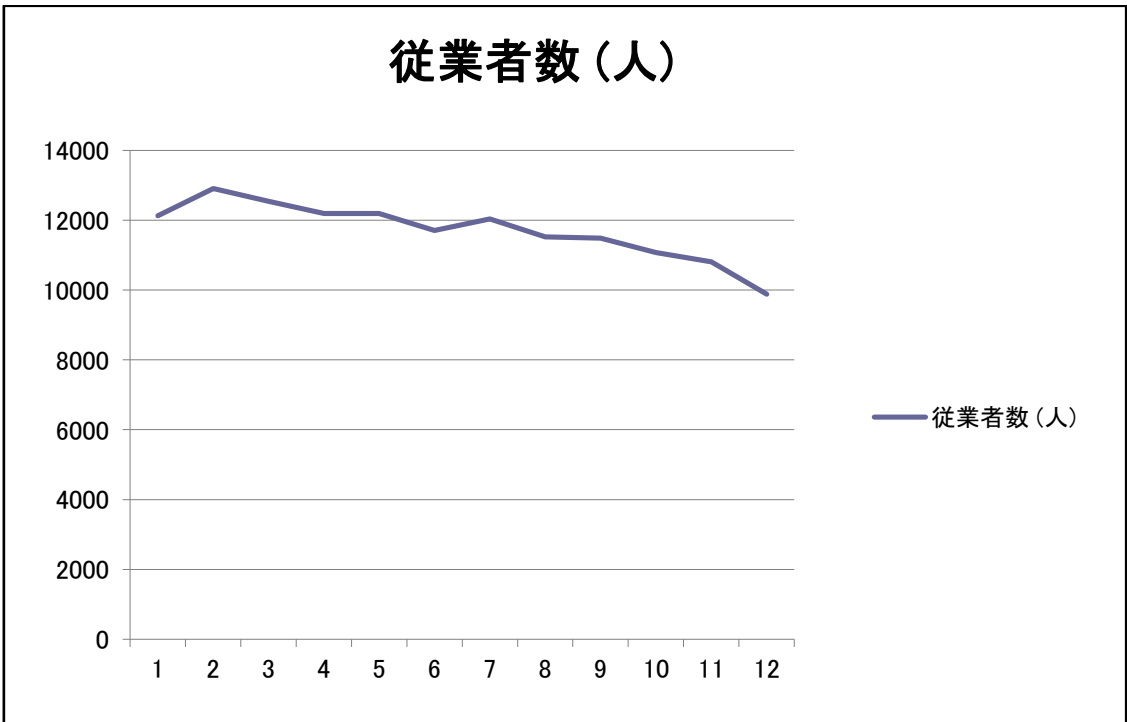


図 8 石巻市 工業の従業者数(工業統計をもとに作成)

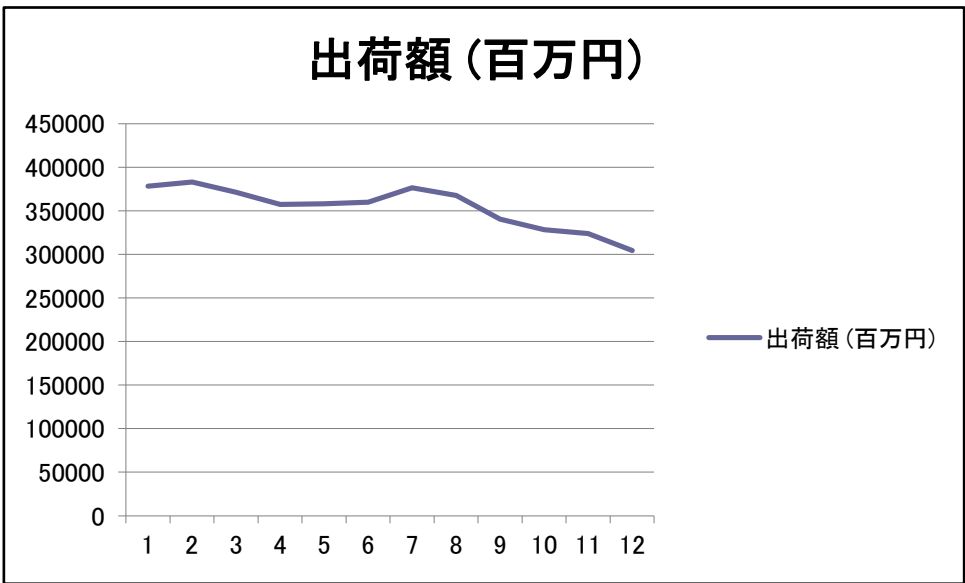


図 9 石巻市 工業出荷額(工業統計をもとに作成)

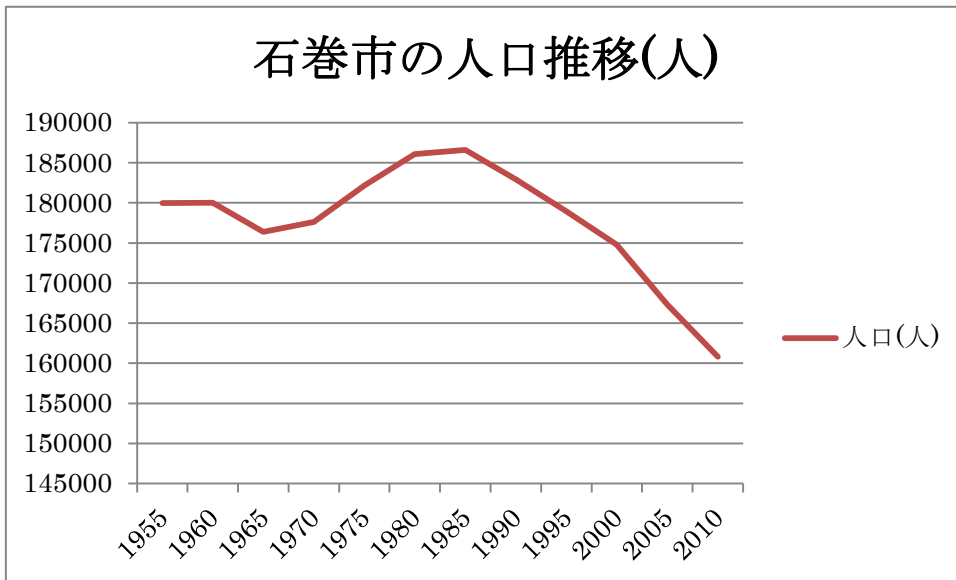


図 10 石巻市の人口推移

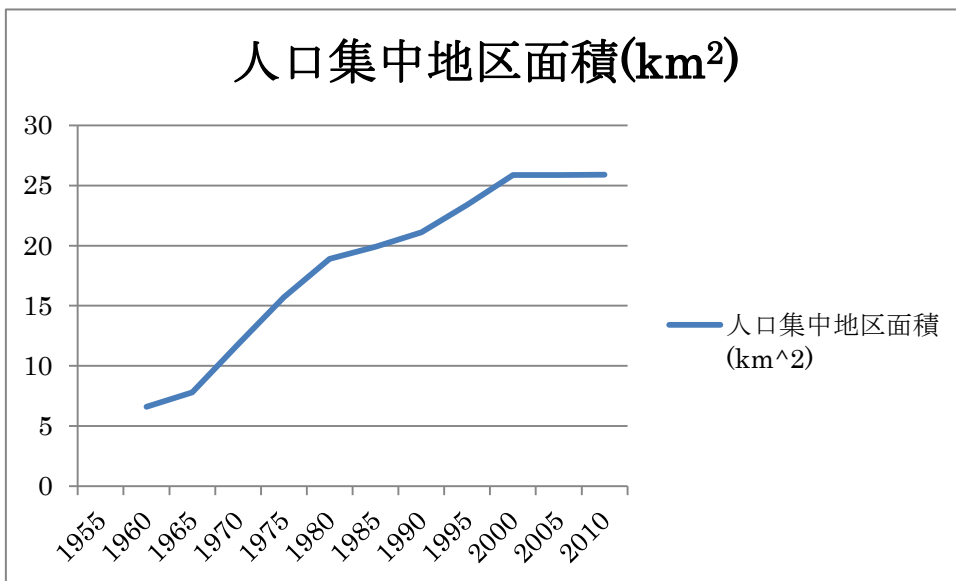


図 11 石巻市の人口集中地区面積の推移

3.2. 災害公営住宅

災害公営住宅とは、国土交通省都市局(2012)によれば、災害により住宅を失った被災者の居住の安定を図るため、低廉な家賃で入居できる公営住宅を整備する事業である。災害公営住宅は、移転先の住宅として選ぶこともできる。災害公営住宅は、宮城県で 15000 戸、岩手県で 5600 戸の供給が計画されている。

宮城県 (2012) によると、災害公園住宅の主な整備手法が 3 つある。自治体が直接建設する方法、民間事業者が建設した住宅を自治体が災害公営住宅として買い取る方法、民間事業者等が建設した住宅を自治体が災害公営住宅として一定期間借り上げる方歩である。事業主体である県、および市町村は地域の実情に応じた最適な整備手法を選択し、災害公営住宅の早期整備を目指す。

直接建設する方式では、細部まで事業主体の意向を反映できるなど、計画の自由度が高いというメリットがあるものの、設計や工事発注に関わる行政のマンパワーが必要になるというデメリットを持つ。民間事業者が建設したものを買い取る方式では、行政のマンパワー不足を解消し、より早く供給することが出来るが、業者の久保、契約に関わる事務手続きが煩雑になる。民間事業者が建設した住宅を借り上げる方式では、直接建設と比較して、初期投資を抑えることが出来る反面、空室時でも所有者へ賃料を払わなければならないためコストが発生する。

災害公営住宅の入居条件は、当初は、災害により居住していた住宅が全壊・全焼・全流出・大規模半壊・半壊した、もしくは被災地における市街地の整備改善や住宅の供給に係る事業の実施により移転が必要となった住民のいずれかであった。次第に入居用件は緩和され、被災者等であれば収入に関わらず入居可能であることになった。これは、被災市街地復興特別措置法による措置である。

家賃は、通常の県営住宅と同様に入居者の世帯構成、収入、住宅の規模、立地などにより設定される。災害公営住宅の場合、特に収入の低い入居者を対象に、建設から最長 10 年間の特別低減が認められる。ただし 6 年目以降は段階的に賃料が引き上げられる。表に宮城県(2012)が提示する賃料の参考例を示す。賃料は、25,900 円/月から、最高で 50,800 円/月と低廉な賃料が設定されていることがわかる。また表 2 に住戸タイプの目安を示す。特に適した住戸タイプとしては、1 人、2 人の世帯は 2K/1DK、2 人、3 人の世帯には 1LDK/2DK、3

人、4人向けには、2LDK/3DK、4人、5人以上向けには3LDK/4DKが目安として、適している。住戸専用面積としては、35m²~80m²で計画されている。実際の計画は、市町村ごとに各々の実情に合わせ、具体的に計画していく。

表 7 災害公営住宅の家賃の目安 宮城県(2012)より

夫婦と子供2名、床面積70m ² 、沿岸市町村を想定した場合		
収入	通常の家賃	特別提言後の家賃
179万円以下	25,900円/月	7,900円/月
257.1万円以下		13,400円/月
291.4万円以下		18,900円/月
325.7万円以下		24,500円/月
366.0万円以下	25,900円/月	
394.5万円以下	29,900円/月	
418.5万円以下	34,200円/月	
447.0万円以下	38,500円/月	
489.0万円以下	44,100円/月	
531.0万円以下	50,800円/月	

表 8 生体構成に応じた災害公営住宅の住戸タイプの目安 宮城県(2012)より

世帯構成	住戸タイプ			
	2K/1DK	1LDK/2DK	2LDK/3DK	3LDK/4DK
1人	◎	○	-	-
2人	◎	◎	○	-
3人	-	◎	◎	○
4人	-	○	◎	◎
5人以上	-	-	○	◎
住戸専用面積の目安	35～50 m ²	45～60 m ²	55～70 m ²	65～80 m ²
		◎：世帯構成に特に適した住戸タイプ ○：世帯構成に適したタイプ		

3.3. 防災集団移転の現状分析

防災集団移転促進事業とは、国土交通省都市局都市安全課(2012)によると、『「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」に基づき、被災地域において住民の居住に適当でない区域にある住居の集団的移転を行うための事業』である。本事業に必要な経費の全額が、事業の施行者である地方公共団体に交付される。任意事業であり、5戸以上の合意が得られた場合に事業として成立する。

本事業の補助対象は、住宅団地用地の取得造成費用、移転者の住宅敷地購入・住宅建設に対するローン利子相当額程度の補助費用、住宅団地における道路、飲料供給施設、集会施設等の整備費用、移転促進区域内の宅地などの買い取り費用、移転者の住居の移転に関連して必要な共同作業所の整備費用、移転者の住居の移転に対する補助費用、事業計画等の策定費用である。住宅団地用地の取得造成の経費において、分譲する敷地などについては、市場価格で譲渡した場合の譲渡収入を超える部分が補助対象となる。移転者の住居の移転に関連して必要な共同作業所等とは、農業、漁業等に従事する移転者に対し、賃貸するための共同の作業所、加工所、倉庫を住宅団地内に整備するための経費である。移転促進区域内の宅地等を契約時の正常な価格で買い取るための経費である。ただし、事業主体が移転促進区域内のすべての住宅に係る宅地に買い取り、その土地の区域を災害危険区域として条例で必要な建築措置を講じた場合に限り補助対象となる。災害危険区域とは、建築基準法第39条に基づいて、地方公共団体が条例で指定する、津波・高潮・出水などによる危険が著しいため建築物を建築するのに適さない区域である。移転者の住居の移転に対する補助費用とは、移転者に対し、引っ越し費用、建物の取り壊し費用などを助成するものである。

防災集団移転事業に関わる補助対象事業経費には、復興交付金及び震災復興特別交付税に対する限度額が定まっている。防災集団移転事業に関わる補助経費対象限度額を表1に示した。まず、**移転促進区域内の宅地等の買い取り費用、事業計画等の策定費用には限度額は定められていない。**住宅団地における道路、飲料水供給施設、集会施設等の公共施設の整備費用と移転者の住居の移転に関連して必要な共同作業所等の整備費用は、入居戸数によって決まる。住宅団地用地の取得造成費用は、住宅団地入居戸数に加え、それに伴って整備しなければならない

公益的施設用地の面積によって決まる。公益的施設とは、道路、集会所、公園といった施設であり、上限として住宅団地用地面積の3割と定められている。ただし国土交通大臣が必要と認める場合に限り、住宅用地面積の5割にすることが出来る。住宅団地用地の取得造成費用と住宅団地における道路、飲料用水供給施設、集会所等の公共施設の整備費用は、国土交通大臣が必要と認める場合には限度額を超えることが出来る。

移転促進費用の宅地買い取りの経費補助を受けるには、建築基準法だい39条第1項に基づく、災害危険区域に指定しなければならない。災害危険区域に指定された土地は、再び津波などの被害を受ける住宅などの脆弱な建築物が建築されることの内容、住居の建築を禁止する建築制限を行うものである。防災集団移転促進事業の実施において、移転査億新区域の設定と災害危険区域の指定の順序には特に定めはなく、事業ごとに実施しやすい方法で行うことが出来る。

防災集団移転促進事業の実施に当たって、事業を行う方法は大きく分けて二つある。概要を図8に模式的に示す。災害危険区域先行型と移転促進区域先行型である。災害危険区域先行型は、被災市街地を災害危険区域に指定し、復興計画を踏まえた条例により建築制限したのち、災害危険区域内の移転希望世帯の住宅地を含む土地の区域を移転促進区域に設定する。そののち、防災集団移転促進事業を実施し、移転跡地は、建築制限を設定したうえで、産業などの土地利用を実現する。先に土地利用計画を示し、合意形成を図るのですべての住民の合意を得ることはできないが、多くの住民に説明しやすく、大規模な事業を円滑に進めることが出来る。

移転促進区域先行型は、移転促進区域を先に決めて合意形成を図りながら、防災集団移転促進事業を進めていく方法である。住宅団地の整備、移転促進区域などの宅地等の買い取り、移転者の住宅建設等の支援戸を実施する。その上で、移転促進区域を災害危険区域に指定し、復興計画を踏まえ条例により建築制限し、移転跡地は、条例による建築制限の範囲内で復興計画に基づく土地利用を実現する。移転促進区域先行型では、同意をえられたところから順次移転促進区域を設定し、段階的任事業を進めることも可能である。

防災集団移転事業をはじめ、復興事業を実施するためには、いくつかの行政上の手続きが存在する。図8に防災集団移転を実施するうえでの手続き上の流れを示した。まず、同県が復興方針、復興計画を策定する。それを受け、同県が事業計画を策定する。次に、市町村が復興事業計画を策定し、復興交付金事業計画を引き続き策

定し、内閣総理大臣へ提出する。それを受けて、また復興交付金を活用した詳細な復興事業計画を作成する。開発許可制度などの特例を活用する場合は、協議会が対応しワンストップに処理をする。特別な変更がある場合は国土交通大臣の承認が必要となる。そうでなければ、復興整備計画の作成に移る。復興整備計画が策定されたら、復興整備協議会の開催をし、合意形成を図る。合意形成を得ることが出来たら、防災集団移転促進事業を実施することが出来る。

防災集団移転事業の実施にあたり、移転促進区域の設定をすることが出来る。国土交通省都市局(2012)によれば、移転促進区域とは『災害等により住民の居住に適當でないと認められる区域内にある住居の集団的移転を行うべき区域であり、このような区域の性格上、事業計画に「移転促進区域内における建築制限その他土地利用の規制に関する事項」(防集法第3条第2項第7号)を定めるとともに、災害によってふたたび居住者の生命・財産が危険にさらされるような住宅が建設されることのないよう、移転後は建築基準法第39条に規定する災害危険区域に指定し、条例により所要の建築制限を行うことが移転促進区域内の宅地等の取得費に対する国庫補助要件になっている。移転促進区域の設定にあたっては、住民の居住に適當でないと認められる区域内にある移転が必要な住宅の敷地については必ず移転促進区域にふくまれるよう区域を設定する必要があるが、一方、工場や商店等のもっぱら住宅以外の用途に供されている建築物の敷地、空地、農地等を移転促進区域に指定することは必ずしも必要ではない。』しかし、住宅であっても、構造耐力上等の観点から現在の場所で引き続き立地可能なものであれば、その敷地は必ずしも移転促進区域に含める必要はない。移転促進区域内の宅地等の買い取りについて、国庫補助対象とするためには、取得した土地の区域を災害危険区域に指定し、条例により必要な建築制限を行うことが要件となっている。

住宅団地用地の取得造成費用
(住宅団地入居戸数×660m ² +公益的施設用地面積(※1)×単価(※2)) ※1 公益的施設用地は、住宅団地面積の3割(国土交通大臣が定める場合は5割)を上限とします。 ※2 単価は、盛岡市・仙台市・福島市は44,480円/m ² 、被災3県のその他の地域は39,780円/m ²
移転者の住宅敷地購入・住宅建設に対する補助費用
708万円(受託444万円、住宅用地206万円、用地造成58万円) ※日本海溝、千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域以外の地域は406万円 (住宅310万円、住宅用地96万円)
住宅団地における道路、飲料水供給施設、集会施設等の公共施設の整備費用
盛岡市・仙台市・福島市:住宅団地入居戸数×3,198千円 被災3県その他の地域:住宅団地入居戸数×3,581千円
移転者の住居の移転に関連して必要な共同作業所等の整備費用
住宅団地入居戸数×1,243千円
移転者の住居の移転に対する補助費用
780千円(農業・漁業等従事者が離職する場合2,372千円)
移転促進区域内の宅地等の買い取り費用、事業計画等の策定費用
限度額なし

図 12 防災集団移転促進事業の概要(国土交通省(2012)を参考に作成)

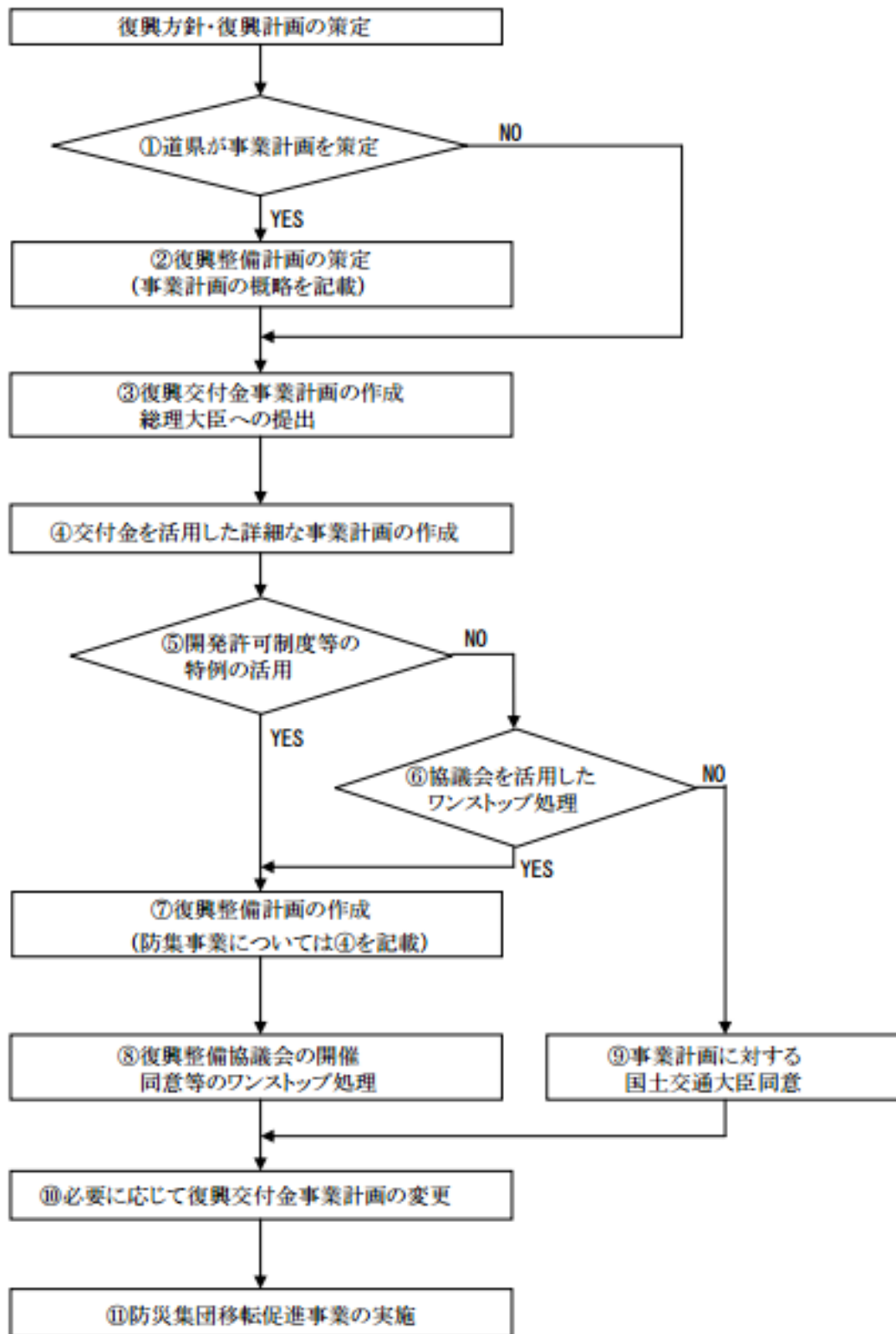


図 13 防災集団移転事業実施までの 手続き上の流れ

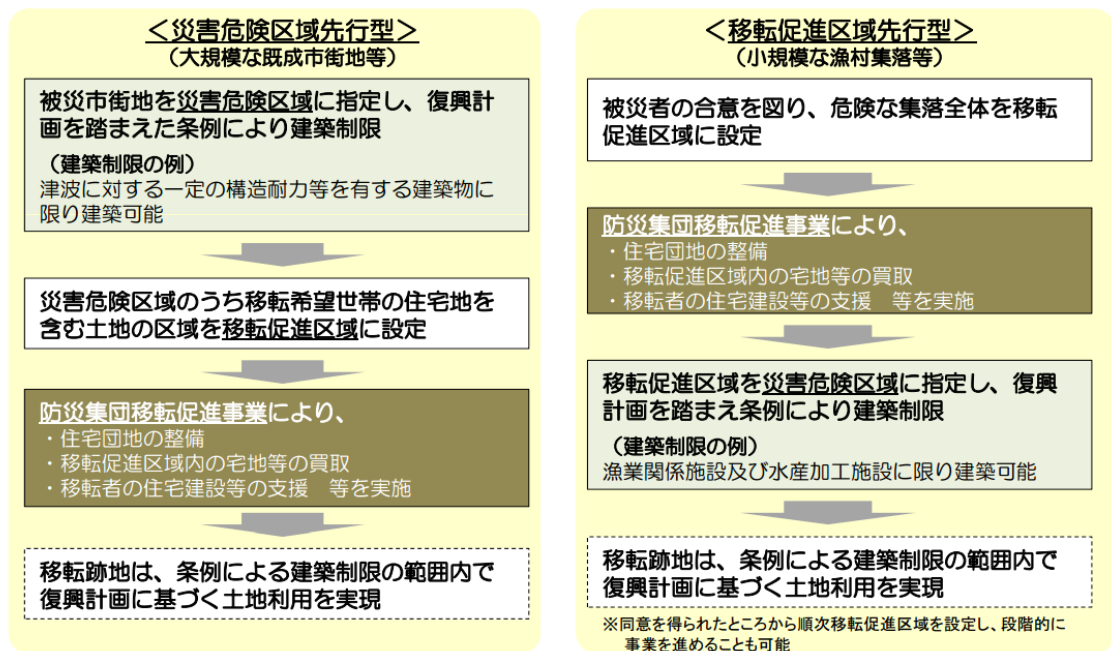


図 14 防災集団移転促進事業実施にあたる土地利用規制のパターン 国土交通省都市局都市安全課(2012)より

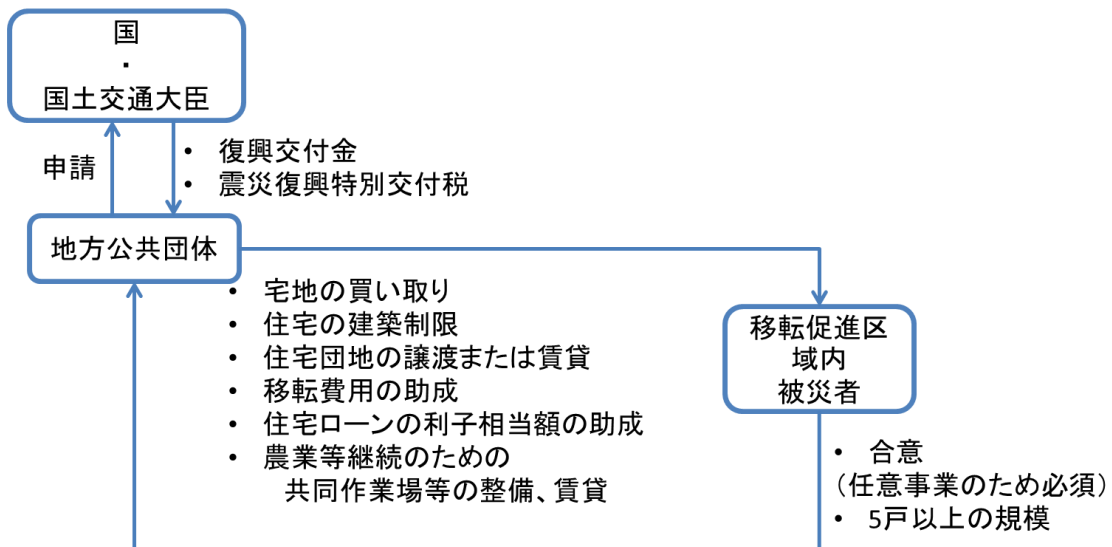


図 15 防災集団移転における予算の流れと事業内容

3.4. 住宅復興と都市計画に関わるさまざまな事業

集団防災移転促進事業と災害公営住宅整備事業、土地区画整理事業の他にも住宅復興や都市基盤整備に関わる事業は、いくつかある。その事業内容と果たす役割についてまとめる。

日本都市計画家協会(2012)によると、津波復興拠点整備事業は、「一団地の津波防災拠点市街地形成施設」として、住宅施設、特定業務施設、公益的視閲の位置・規模を定めることにより、道路、公益的施設の用地費・造成費、市町村が保有する住宅等の用地、地区全体の嵩上げ費、津波防災拠点の整備費、事業計画策定費を、国費より全額の補助が付与される事業である。

特徴として大きく 5 点あげられる。日本都市計画家協会(2012)より引用し、以下に示す。

1. プランニングの柔軟性が高いこと。
技術水準がなく、様々な地区、目的に応じて柔軟に使える事業である。
2. パッケージ型の手法であること。
基盤整備や用地買収、税制特例など補助内容に総合性があり、パッケージとして使いやすくなっている。
3. 補助内容が手厚いこと。
講演・区画道路整備、公益施設の用地費、かさ上げ費、津波防災拠点施設整備費などの補助メニューが充実している。
4. 適用範囲が広いこと。
都市計画区域外でも活用でき、行政区域全体が対象となる。都市計画区域とは都道府県が定める一定の要件を満たす、都市計画の対象となる区域である。
5. 他の事業との組み合わせが可能であること。
防災集団移転促進事業や、都市再生土地区画整理事業との組み合わせも可能である。

《事業のイメージ》

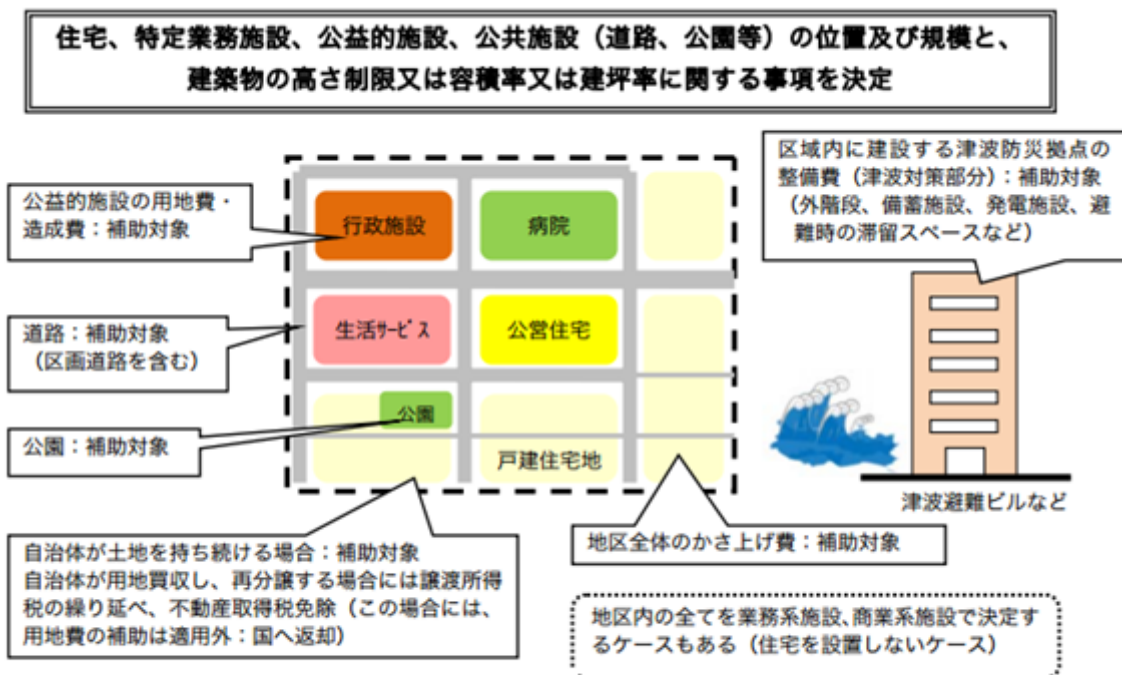


図 16 津波復興拠点整備事業のイメージ

津波復興拠点整備事業の補助対象となるためには、公益的施設や自治体所有の土地でなければならない。日本都市計画協会(2012)から引用し、図 10 に津波復興拠点整備事業における補助対象のイメージを示す。また津波避難ビルなどの津波防災拠点は、自治体の所有物となり、商業施設や産業施設など日常的に民間施設として活用する場合は、自治体が建設したものを分譲もしくは、賃貸するという形で利用することになる。また原則、一市町村あたり、2 地区以下という制限が存在する。

3.5. 防災集団移転促進事業と他事業の関わり

防災集団移転事業を中心に、集団移転を実現するための事業の組み合わせは主に3パターンある。そのパターンと実施する施策の対応を表2に示す。災害公営住宅そのものの整備と、そのための用地取得は災害公営住宅整備事業により実現するしかない。同様に、移転促進区域からの移転者に対する引越し補助もまた防災集団移転促進事業によってのみ実現可能である。住宅団地用地の取得、住宅団地の造成整備、住宅団地に係る公共施設等の整備、移転促進区域内の宅地等の買い取り、移転者に対する住宅建設費等補助の5つの事業を実現するための事業の組み合わせは、防災集団移転促進事業、土地区画整理事業、津波復興拠点整備事業の組み合わせにより実現され、その組み合わせは3通りある。

基本的な集団移転は、5つの施策を防災集団移転促進事業のみにより実現する場合であり、用地の取得、造成、整備、移転促進区域内の土地の買い取り、住宅補助まですべて行われる。2つ目のパターンとしては、土地区画整理事業により、住宅団地の造成整備と住宅団地に係る公共施設等の整備を行う場合である。土地の造成や公共施設の整備など震災発生前にすでに実施しているもしくは、実施を予定されている土地を利用する場合に、この方法を用いる。この場合、改めて開発許可や道路位置の指定の許可を取らなくてもよいので、事業を早く進めることが出来る。住宅団地用地の取得、住宅団地の造成整備、住宅団地に係る公共施設等の整備を津波復興拠点整備事業により実現する場合がある。この場合は、防災集団移転促進事業により用地買収を行いながら住宅団地を整備する場合に比べ、拠点施設として、住宅施設、特定の業務に用いる施設、公益的施設及び公共施設を全面買収することが出来るので、場合によって早く事業を進めることが出来る。

土地基盤を整備する事業の一つとして、土地区画整理事業がある。盛り土による嵩上げを実現する場合は本事業を用いる。国土交通省都市局（2012）によれば、『土地区画整理事業は公共施設と宅地を一体的・総合的に整備する手法として、都市化に伴うスプロール市街地の改善や地域振興の核となる拠点市街地の整備、地域の防災性の向上といった、様々な都市の抱える課題に対して活用される等、市街地整備手法の中心的役割を担う事業手法』である。土地区画整理事業は、震災に限ったものではなく、関東大震災、第二次世界大戦、阪神・淡路大震災の復興においても、その役割を果たした。東日本大震災からの復興

にあたって、平成23年度第3次補正予算において、被災市街地復興土地区画整理事業が改正された。これにより、津波による被害が甚大な地域において、想定される既往最大津波に対して、防災上必要となる市街地の嵩上げ費用を、津波防災整地費として、国費算定対象経費に追加することが出来るようになった。また従来は国費算定対象経費に計上されていた、防災関連施設整備費、浸水対策整備費等を国費算定対象費用と国費算定対象経費に追加し、土地区画整理事業としても計上できるようになった。防災集団移転事業とは重複する対象もあるが、被災地の個々の事情に合わせて使い分けていくことになる。

表 9 実施する施策と実現する事業の組み合わせのパターン 国土交通省都市局都市安全課(2012)より

実施する施策						
住宅 団地 用地 の取 得	住宅団 地の造 成整備	住宅団地に 係る公共施 設等の整備	移転促 進区域 内の宅 地等の 買い取り	移転者 に対す る住宅 建設費 等補助	災害公営住 宅の整備・用 地の取得造 成	移転促進区 域からの移 転者に対す る引越し等 補助
防災集団移転促進事業					災害公営住 宅整備事業	防災集団移 転促進事業
防災 集団 移転 促進 事業	土地区画整理事業		防災集団移転 促進事業		災害公営住 宅整備事業	防災集団移 転促進事業
津波復興拠点整備事業			防災集団移転 促進事業		災害公営住 宅整備事業	防災集団移 転促進事業

3.6. 防災集団移転先の住居の選択

防災集団移転事業の対象となる住民にとって、移転先の住居をどのように決定するかは、重要な問題である。選択肢は主に3つある。災害公営住宅に入居する、住宅敷地を借地して住宅を建設または購入する、住宅敷地を購入して住宅を建設または購入する、である。選択肢により住民が受けられる補助の内容は変わり、住民は自分の状況に合わせて住居を決定することになる。

災害公営住宅に入居する場合、移転者が負担する費用は、災害公営住宅の家賃と引っ越し代等の諸費用である。支援措置として、移転者は、震災前に住んでいた従前の土地を買い取ってもらえる。また土地の売却の際に生じる所得税が控除される。さらに、引っ越し代が最大78万円まで補助される。なお、引っ越し代等の諸費用の補助は、移転先の選択に関わらず共通である。

住宅敷地を借地して、住宅を建設または購入する場合、移転者は、借地料、住宅建設費、引っ越し代などを負担しなければならない。この場合、災害公営住宅に入居する場合と同様に従前土地の買い取り、所得税の控除、引っ越し代の補助に加え、被災者生活再建支援金が交付される。

被災者生活再建支援金とは、国土交通省(2012)によれば、東日本大震災により、居住していた住宅に全壊、大規模半壊または半壊（ただし半壊の場合は、当該被災住宅をやむを得ず解体する場合に限る）の被害があった世帯が、新たに住宅を建設・購入する場合、加算支援金として200万円（世帯構成人数が一人の場合は150万円）が、被災者生活再建支援法人より支給される支援金である。ただし災害公営住宅に入居する場合は、支給の対象とはならない。

住宅敷地を購入して住宅を建設または購入する場合には、移転者の負担する費用は、敷地購入費、住宅建設費、引っ越し代等である。従前土地の買い取り、所得税の控除、被災者生活再建支援金、引っ越し代の補助が、住宅敷地を借地する場合と同様に補助される。異なる点は、住宅ローンを借りる場合である。移転者が新たに住宅を建設・再建するための融資として、災害復興住宅融資がある。災害復興住宅融資とは、(独)住宅金融支援機構により用意されている融資で、融資限度額は1,460万円、特例加算額は450万円である。土地を取得する場合、基本融資額は最大970万円の上乗せが可能になる。基本融資額の金利は、当初5年間は0%、6～10年目に0.53%、11年メイクに申込時の災害融資金利で設定された金利である。

住宅敷地を借地、もしくは購入する場合、移転者は住宅ローンの利子相当分の補助を受けることが出来るが、借地の場合は、最大で444万円、敷地購入の場合は、最大708万円と扱いが異なる。両者とも、住宅ローン減税の措置を受けることが出来る。

税制の特例措置は、従前住まいの土地などを売却した場合と、住宅ローンを借り入れた場合に、受けることが出来る。従前の土地を売却した場合の減税措置は、所得税に係る2000万円の控除、居住用財産処分の特例（3000万円の控除）、居住用資産の買い替え特例である。移転者が住宅の再取得のために住宅ローンを借り入れた場合の特例を住宅ローン減税と呼ぶが、内容は、住宅の建設・購入（敷地の購入含む）のために借り入れた住宅ローンの年末残高の1.2%が10年間にわたり所得税から控除されるというものである。防災集団移転の対象者は、これらの補助制度を活用し住宅を再建することとなる。

3.7. 住民の要求

住民の住宅復興に関する要求を、被災沿岸部の各自治体のアンケート調査とヒアリング調査、先行研究をもとに抽出し、住民の要求を分析し、問題を明らかにしていく。

「復興に向けた計画づくりに関するアンケート調査」（宮古市総務企画部復興推進室（2011））は、宮古市が住民の住まいや今後に関して調査し、復興計画策定に活用するために行ったアンケート調査である。調査期間は2011年7月8日～7月26日で、対象者は被災地域及びその周辺の各世代、3200人の回答を得ている。宮古市は、人口58,917人を有し、被害状況としては死者数414名、建物倒壊数4,675棟であり、37市町村のうち16番目に死者数の多かった都市である。住居が「流出」または「全壊」の被害を受けている人は、52.7%である。

表4は、アンケートにおいて、被害を受けた住民が今後どこに住みたいのか、その理由は何かの回答者数の割合をクロス表としてまとめたものである。対象は3200人の回答者のうち、住まいに被害を受けたと答えた2700人である理由の選択肢は、住み慣れた地域を離れたくない、仕事場が近い、生活に便利、津波被害を受けたくない、近所づきあい、子供の教育環境、早く住宅確保したい、土地建築に費用がかかる、その他である。回答のないものは無回答として処理している。住みたい場所の選択肢は、同じ場所、近くの高台など、市内で津波被害を受けない場所、市外、その他である。回答のないものは、同様に無回答と処理する。今後住みたい場所に対して、同じ場所に住みたいと回答した人、近くの高台に住みたいと回答した人、市内で津波被害を受けない場所と回答した人、市外と回答した人の回答者数はそれぞれ、2,414人、2,244人、1,388人、167人である。

同じ場所に住みたいと答えた人のうち、住み慣れた場所を離れたくないと答えた人の割合は、29.4%であり、最も多い。同様に、近くの高台に住みたいと答えた人のうち、理由として住み慣れた地域を離れたくない、を挙げた人は、全体の23.8%で最大であった。一方、住みたい場所として、市内で津波被害を受けない安全な場所、市外を挙げた人は、その理由として、津波被害を受けたくないことを、それぞれ32.3%、34.1%と主な理由に挙げている。

同じアンケートから、表5に今後の住まいを選択した理由別の回答者数とその割合を示す。回答者数の多い順に、住み慣れた地域を離れたくない、津波被

害を受けたくない、生活に便利、早く住宅確保したい、土地建物に費用がかかる、近所づきあい、仕事場が近い、子供の教育環境、無回答、その他である。

これらの結果より、まず被災沿岸部の住民の基本的な要求がわかった。重要な順に、住み慣れた場所を離れたくない、津波被害を受けたくない、生活に便利な場所に住みたい、早く住宅を確保したい、土地や建物に費用をかけたくない（費用をなるべく小さくしたい）、近所づきあいを続けていきたい、仕事場が近いところに住みたい、子供の教育環境がよいところに住みたい、の8点である。

住みたい場所とそれによって異なる重視する要求を表6にまとめた。また住みたい場所との関連を考えると、同じ場所に住みたい人は、住み慣れた地域を離れたくない、生活に便利な場所に住みたい、土地や建物に費用をかけたくないことを重視する傾向を持つ。近くの高台などに住みたい人は、住み慣れた地域に住みたいという要求に加え、早く住宅を確保したいという傾向を持つ。市内で津波被害を受けないところに住みたい人は、津波被害を受けたくないという要求を強く持っているのに加え、早く住宅確保したい、住み慣れた地域を離れたくないという要求を持っている。対して、市外に住みたいと考えている人は、津波被害を受けたくない、の次に生活に便利であることを重視し、住み慣れた地域を離れたくないという要求はあまり持っていない傾向を持っている。

表 10 被害を受けた住民に対する今後住みたい場所とその理由 宮古市総務企画部復興推進室(2011)より

被害を受けたと回答した2700人 単位:%		理由									
		1 住み慣れた地域を離れたくない	2 仕事場が近い	3 生活に便利	4 津波被害を受けたくない	5 近所づきあい	6 子供の教育環境	7 早く住宅確保したい	8 土地建物に費用がかかる	9 その他	無回答
住みたい場所	1 同じ場所	29.4	6.5	18.9	1.5	1.7	1.7	10.1	15.4	1.7	0.8
	2 近くの高台など	23.8	7	8.6	21	4.6	4.6	13.5	9.9	0.5	0.4
	3 市内で津波被害を受けない場所	10.8	7.4	12	32.3	4.8	4.8	15.6	10.7	2.4	0.6
	4 市外	1.2	6	15.6	34.1	6.6	6.6	18	10.2	5.4	3
	5 その他	14.1	7.4	7.4	13.3	3	3	10.4	17	17	5.2
	無回答	14.6	2.2	10.8	3.8	1.1	1.1	3.2	7.6	1.1	51
計		22.1	6.8	13.3	15.9	3.5	3.5	12.4	12.2	1.9	2.2

表 11 今後の住まいを選択する理由（複数回答） 宮古市総務企画部復興推進室(2011)より

「今後の住まい」に回答した理由

理由	回答数 (人)	割合(%)
1.住み慣れた地域を離れたくない	1,441	53.4
2.仕事場が近い	442	16.4
3.生活に便利	871	32.3
4.津波被害を受けたくない	1,037	38.4
5.近所づきあい	640	23.7
5.子供の教育環境	229	8.5
7.早く住宅確保したい	812	30.1
8.土地建物に費用がかかる	797	29.5
9.その他	121	4.5
無回答	139	5.1

表 12 住みたい場所と重視する要求

住みたい場所	重視する要求
同じ場所	<ul style="list-style-type: none"> ● 住み慣れた地域を離れたくない ● 生活に便利な場所に住みたい ● 土地や建物に費用をかけたくない
近くの高台など	<ul style="list-style-type: none"> ● 住み慣れた地域に住みたい ● 早く住宅を確保したい
市内	<ul style="list-style-type: none"> ● 津波被害を受けたくない ● 早く住宅確保したい ● 住み慣れた地域を離れたくない
市外	<ul style="list-style-type: none"> ● 津波被害を受けたくない ● 生活に便利である

次に、宮城県石巻市震災復興部基盤整備課（2012）による「今後の住まい等に関するアンケート調査」から、土地所有者の今後の住まいと土地利用に関する考え方に対する知見を得る。石巻市は、東日本大震災において、最も大きな津波による被害を受けた都市である。

「今後の住まいに関するアンケート調査」は、2012年2月8日～3月31日の調査期間で、被災市街地復興推進地域等の土地所有者、7,113名を対象に行われた。回答率は71.3%であった。調査内容は大きく分けて、土地建物の状況について、今後の予定・希望について、まちづくりについてである。石巻市震災復興部基盤整備課(2012)を参考に、図11、12、13にそれぞれ、石巻市の土地所有者が今後どこで再建するか、災害公営受託へ入居する場合は、どこに入居希望するか、移転する場合はどこに移転したいかを調査し、その結果をまとめた。住居系ゾーンとは、津波の被害を受けているが、「石巻市震災復興基本計画―最大の被災都市から世界の復興モデル都市石巻をめざして―」（石巻市復興対策室（2012））において、住居建築制限を受けることになっている非可住地に指定されていない、居住可能な地域のことであり、住居系ゾーンの土地に住み続けたいとはすなわち、他地域への移転をしたくないということを示している。

今後の再建について、回答者数は314人であるが、住居系ゾーンの土地に住み続けたい人が355と最も大きい結果になっている。しかし、住居系ゾーンの

土地から移転したい人の 18%と、災害公営住宅に入居したい人の 26%をあわせると、従前の土地に住み続けたくないという人が 44%で、住み続けたい人よりも多くなる。従前の土地に住み続けたくない人が移転、もしくは災害公営住宅の立地として、最も希望しているのは、蛇田地区である。

石巻市蛇田地区は、このたびの防災集団移転事業の中で最も規模の大きい 46.5ha の「石巻市新蛇田地区被災市街地復興土地区画整理事業」が計画されている地区である。石巻市震災復興部基盤整備課(2012)より、図 14 に石巻市の全景を示した。図中の赤で囲まれた部分が、新蛇田地区である。蛇田地区は石巻市の南西部に位置し、国道 45 号線のロードサイドに位置し、新興住宅地や大型商業施設が広がり、震災前から住居人気が高まっていた地域である。

すなわち、アンケート調査の結果をみると、蛇田地区といった新しくて今後も商業的に利便性が高まることが期待される地区に、に今後の住居人気が集中していることがわかる。

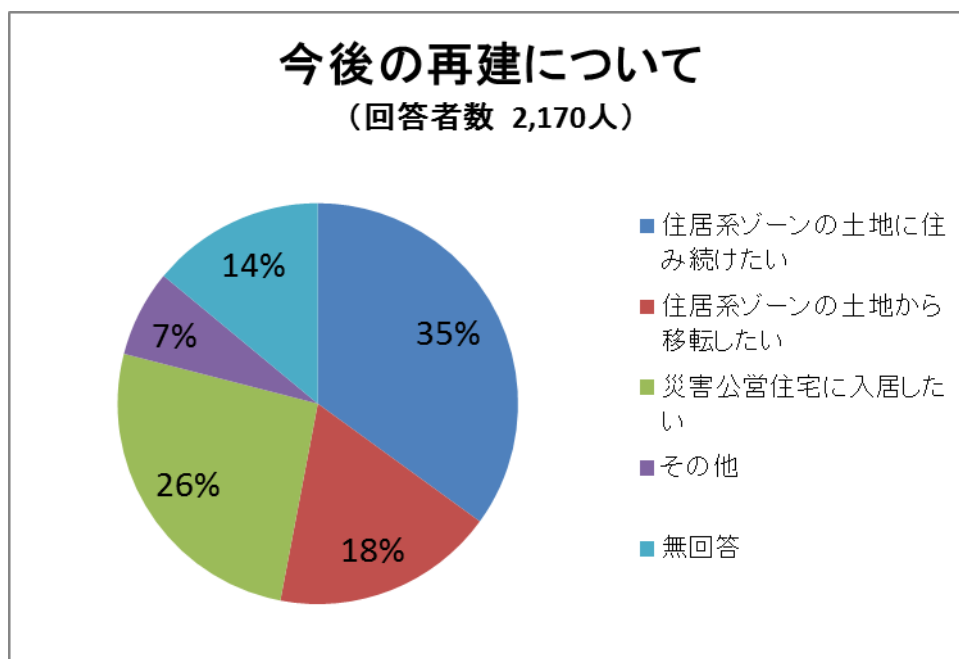


図 17 今後の再建について 石巻市震災復興部基盤整備課(2012)を参考に作成

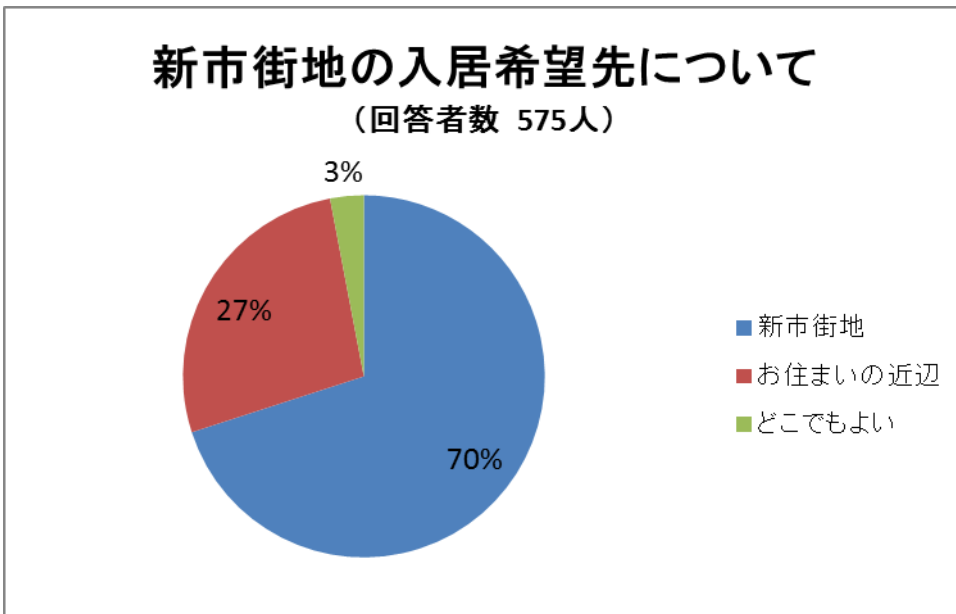


図 18 災害公営住宅入居希望者の入居希望先 石巻市震災復興部基盤整備課(2012)を参考に作成

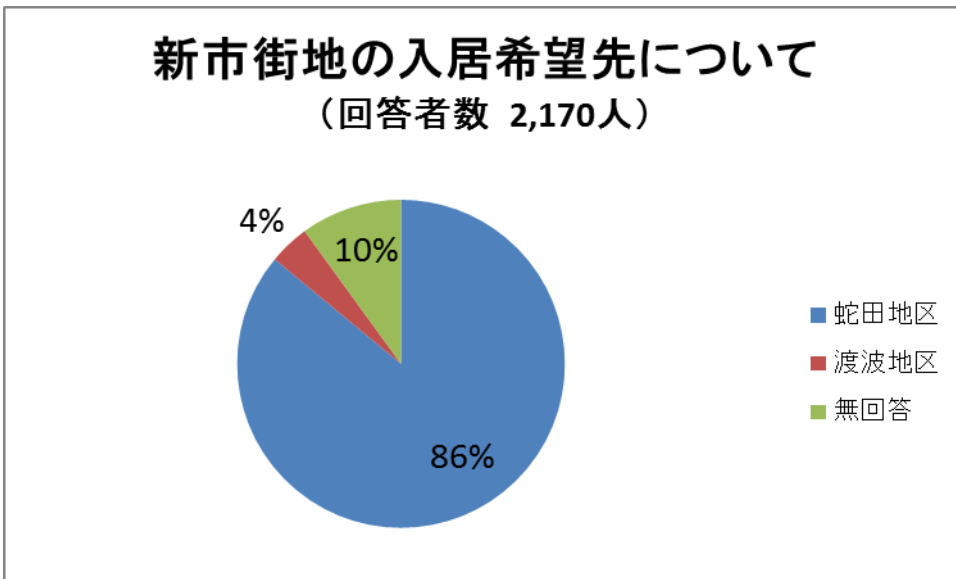


図 19 移転希望者の移転希望先 石巻市震災復興部基盤整備課(2012)を参考に作成

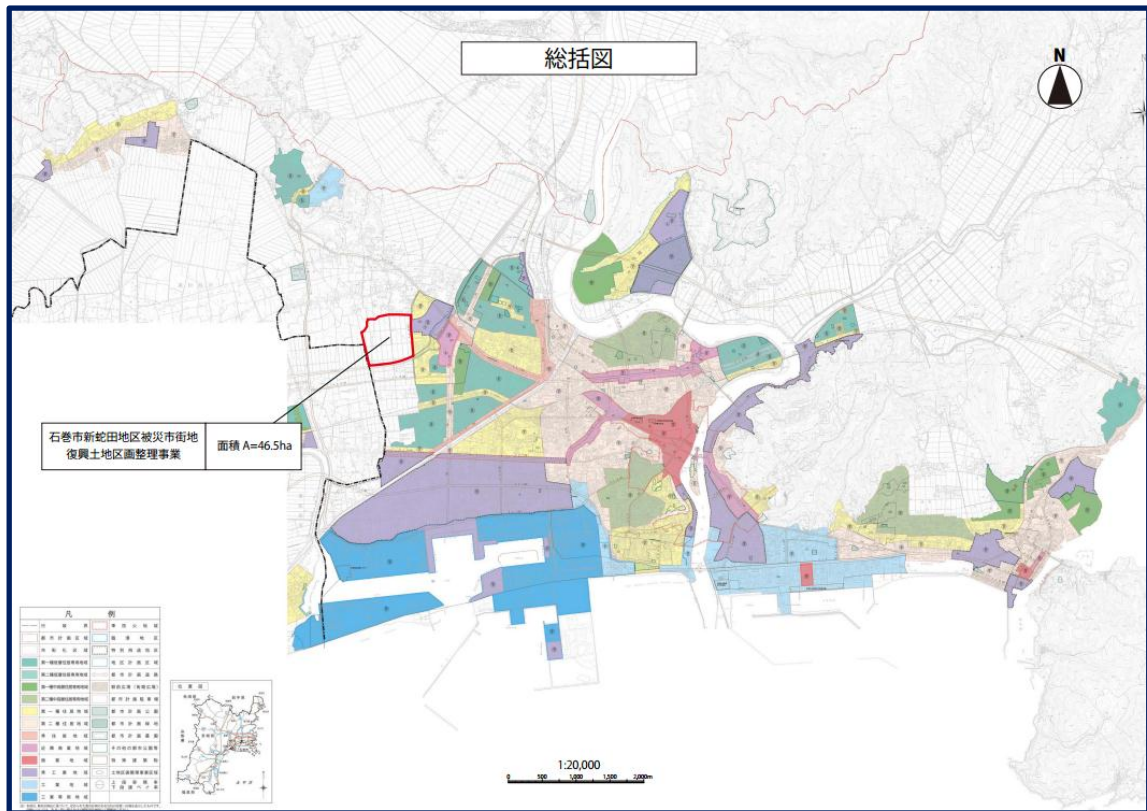


図 20 石巻市全景図と蛇田地区 石巻市震災復興部基盤整備課(2012)

住宅復興政策の最も重要な意思決定者は、市町村である。ここで、石巻市震災復興基本計画（石巻市復興対策室(2011)）から石巻市が目指す都市像を読み取ることで、行政の要求として分析する。

石巻市は、復興の基本理念として、災害に強いまちづくり、産業・経済の再生、絆と協働の共鳴社会づくりの3点を掲げている。いずれも共通するのは、単なる復旧を目指すのではなく震災発生以前よりもより良い街を目指していこうという趣旨を持つ。

土地利用の考え方としては、大きく3つの観点、すなわち市街地の土地利用、沿岸・半島部の土地利用、災害に強い道路網からあげられている。それらを俯瞰する大きな考え方として、石巻市復興対策室(2011)では、以下のように記されている。

『今後のまちづくりについては、本市が甚大な被害を被った地震後の津波の襲来を最重視し、津波の直接被害や間接被害、避難所等防災上の課題を踏まえるとともに、これまで、本市が抱えてきた課題である人口減少や高齢化の進行、コミュニティ機能の低下、経済活動の低迷や環境問題を鑑み、各地域の個性を

活かし、また、ネットワークを強化し、市内全域の均衡ある発展を図るため、災害に強く安全・安心でコンパクトなまちづくりのための土地利用を定めます。』

つまり、津波への対策を最重視しながらも、これまでの市が抱えてきたような問題を解決できるような土地利用をめざし、土地利用計画を策定しなければならないことがわかる。

市街地の土地利用、沿岸・半島部の土地利用、災害に強い道路網に対する要求を以下に箇条書きとしてまとめる。

◇ 市街地の土地利用

- 海岸防潮堤や河川堤防による市街地の防御
- 完全防御は困難とし、高盛土道路や防潮林の整備によ津波の減勢
- 高台への避難路や津波タワーの整備といったトータルで安全を確保する「多重防御」により、安全を確保する「減災」
- 旧北上川河口部に位置する中心市街地エリアの河川堤防一体となったまちづくり
- 商業業務機能や居住機能のほか、多様な都市機能を集積させた、にぎわいある申請中心市街地を目指す土地利用
- 海岸防潮堤と高盛土道路に囲まれたエリアを非可住地とする
- 石巻港を活用する製造業等の集積
- 石巻漁港を活用する水産加工業の集積
- 浸水区域外に産業創出と企業誘致を図る土地利用
- 高盛土道路から内陸部の、土地区画整理事業、防災集団移転事業」、公営住宅の整備の早期開発と良好な住宅地の提供
- 行政庁舎、避難所、福祉・医療施設、教育施設などの主要な教協の安全・安心な配置
- 非可住地の従前住民のための津波リスクの低い土地への移転促進

◇ 沿岸半島部の土地利用

- 海岸防潮堤の整備の推進
- 防災集団移転事業による、安全な高台や内陸部を居住等の場と

する土地利用

- 高齢化や人口流出による集落維持の困難発生のおそれに呈して配慮した居住地の選定
- 公共施設の移転のための土地利用
- 漁業の復興を図る環境整備を図る移転跡地の土地利用
- 漁業のみならず、観光振興、農業振興、新たな産業の創出する場としての土地利用

◇ 災害に強い道路網

- 重要な幹線道路の整備
- 災害時においても災害復旧活動や緊急物資が安定して供給できるなど、災害に強い道路交通ネットワークの構築
- 市街地での高盛土構造の防災道路の整備
- 半島部での整備

以上のように行政としては土地利用全体を通して以前よりも強固でかつ様々な問題に対応したまちづくりを目指している。特に土地利用以外の産業や、震災には直接関係ないような社会問題を考慮したうえで土地利用や住居復興政策を検討していかなければならないことがわかる。

3.8. 既往研究

津波被災沿岸地域における東日本大震災からの住居復興政策に関わる課題を既往研究から整理する。現状、東日本大震災の住宅復興に関する研究の多くは、ヒアリングを中心とした事例研究による課題の抽出や整理である。

長谷川（2012）は、被災者向けの住宅政策に関わる取り組みと課題を総論的にまとめている。その中で、住宅復興のシナリオに、多様性と統合性が必要であることを指摘している。それはすなわち、以下に述べる12の課題の相互の関連と住民の多様なニーズ、その相反を考慮しながら住宅復興に取り組むべきであるという考え方である。12の課題とは、安心・安全の確保、生活の利便性の確保、大量の供給、時間の調整、復興まちづくりとの連携、選択肢の提示、高齢者への配慮、コミュニティの継承、環境との教師絵、地域の住文化の継承、雇用の確保、地域の持続性の確保である。石坂（2012）は、宮城県における被災前の人口に関するデータを用いて、住居の需要と今後の人口動態を予測している。『「安全な市街地の形成」という長期的な観点に重点を置き過ぎ、当面の「住」、「職」の要請に対応できないと若い世代を中心に他地域での生活を選択せざるを得ない人が増加し、結果として人口減少の加速と「市街地」自身への需要の減少という事態が起こる可能性がある。』と述べており、住宅復興の早さが将来的な市街地の衰退を招くことを指摘している。三部（2012）は、宮城県岩沼市において、工務店や土木コンサルタント、住民へのアンケートとヒアリングを通して、土木コンサルタントが住民の生活実態や岩沼市を取り巻く社会的な課題を十分に理解しないまま計画作成を行ってしまっているという問題を指摘している。間野（2012）は、土地区画整理事業、嵩上げ、防災集団移転促進事業、応急仮設住宅それぞれの課題を整理している。しかし整理にとどまりその解決策の提案には至っていない。延藤（2012）は、地域コミュニティに着目し、フィールドワークや対話的アプローチを通して、『「移転」ありきの視点から国の「防災集団移転促進事業」の説明が上意下達的になされ、「現地再生」の道が閉ざされた』という住民の持つ不満に対する課題解決を試みている。北原（2012）は、行政担当者、コンサルタント、研究者、地元住民たちとの議論を通じ、長期的かつ包括的な都市計画を住民に示し、国費による負担がなくなった時のことまで考えながら計画すべきだと述べている。饗庭（2012）は、住民の視点に立って、複雑な次復興政策の中で、住民が正しい意思決定をできる

ように住民の意思決定やそれにかかわる費用を併せて示した住宅復興ガイドブックを作成することで、情報の非対称性を解決しようと試みている。米野(2012)は、災害公営住宅に着目し、復興住宅の多様な選択肢の必要性、復興まちづくりとの協調性、高齢者や地域コミュニティとの関連性を考慮することの重要性を述べている。

沿岸被災地域には、市街地の他に漁業を中心的な産業とした半島分の小規模な集落も多い。そのため漁業集落を対象とした研究も多い。三宅(2012)、山本(2012)、三笠(2012)、饗庭など(2012)、三橋(2012)はそれぞれ一つの集落について、フィールドワークを実施し、集落における構造的な問題や住民の感情的な問題を浮き彫りにしている。課題としては、人口減少、限界集落、漁具の収納、漁業生活への配慮があげられている。齋藤・巫(2012)、大沼(2012)は建築的な視点から、漁業集落において必要な間取りや漁具の構成など、建築的要件を明らかにしている。

復興にあたって人口移動や都市構造の変化が都市に与える影響を考慮しなければならない。土屋など(2006)、根市など(2007)は、都市構造のコンパクト化が進むことにより、削減できる行政コストを定量的に示し、都市のコンパクト化が行政コストを削減できることを示している。また魚路など(2004)は、都市のコンパクト化を目指した都市構造そのものが都市の拡大を防ぐことを示している。これらの研究から、都市コンパクト化を目指した行政の方針は正しいといえる。

林(2009)は、都市における住居立地に対する規制が、どのような効果をもたらすかを主成分分析により検証している。ある程度、法的拘束力を持った都市が、規制のない自由な都市よりも都市のコンパクト化といった秩序を保つことができるとし、全体的な視点を持った都市政策の必要性を示している。山口(2011)は、気仙沼市、石巻市の空間的な特徴から、漁業に関する産業集積と職住近接の定量的な示唆を得たうえで、神戸市長田区の阪神・淡路大震災からの復興において、空間的集積から産業の成長に至ったケミカルシューズ産業を事例に、東日本大震災の地域経済を復興させるためには、産業集積と職住近接が必要であることを述べている。

3.9. 住宅復興政策における問題

以上の議論より、住宅復興政策の環境、要素、政策に対する要求が明らかとなった。図 15 は研究の対象となる住宅復興政策と、それを取り巻く環境、課題、入出力を模式的に表したものである。

より安心・安全で、高齢社会に対応し、経済的な賑わいをもった都市を作るためには、いたずらに津波対策に捉われてはいけない。また国や県との関係性、住民との合意形成の関係性を捉えながら、事業に関する枠組みのなかで、住民それぞれにとって満足の行くような政策を実行していく必要がある。それを可能にするのは、市町村の土地利用計画と住民の住居に関する意思決定である。

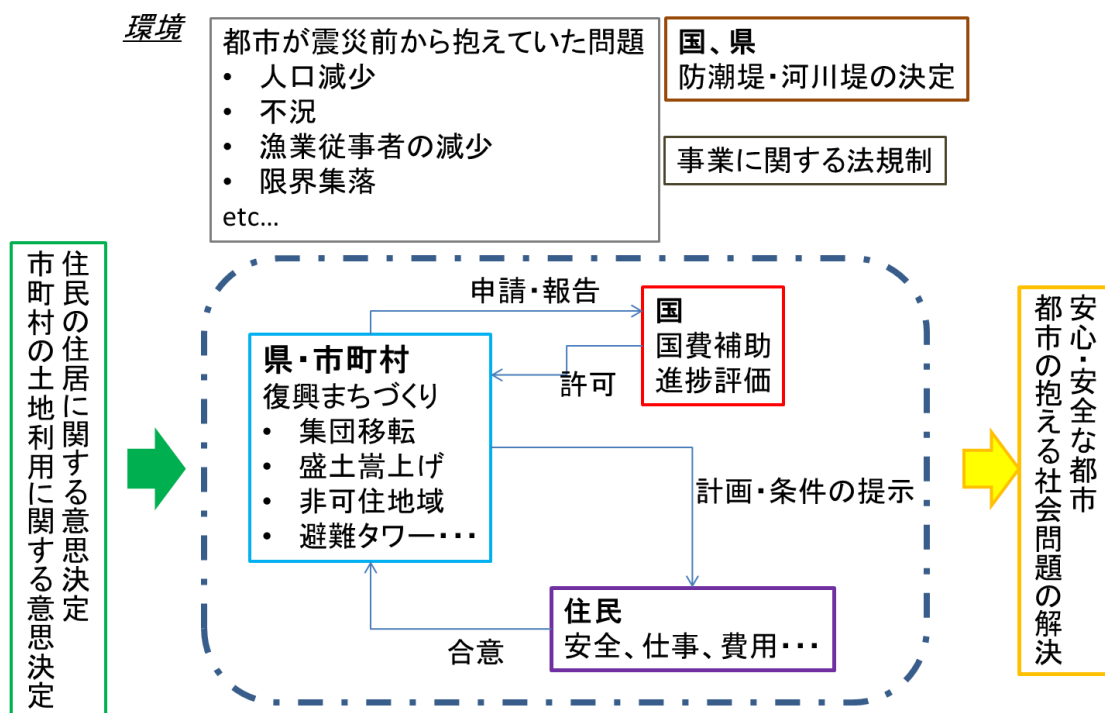


図 21 対象となる政策の概要

4. ソリューションの提案とシステムアーキテクチャ

4.1. 現状の住宅復興政策の機能

現状の住宅復興政策として、移転、盛土による嵩上げ、現地での再建、災害公営住宅がある。まず、住民の基本的な要求と、それぞれが満たすことのできる要求を図 1 に示した。なお生活が便利なこと、子供の教育環境は住宅復興政策によっては決まらないので、図からは省いてある。

集団移転は、津波被害を受けたくない、生活に便利、早く住宅を確保したいという要求を満たす。盛り土は住み慣れた地域を離れたくない、盛り土は、住み慣れた地域を離れたくない、津波被害を受けたくない、近所づきあいが続けたいという要求を満たすことが出来る。現地再建は、住み慣れた地域を離れたくない、早く住宅確保したい、土地・建物費用をなるべくかけたくない、近所づきあいを満たすことが出来る。災害公営住宅は、津波被害を受けたくない、早く住宅確保したい、土地・建物費用をなるべくかけたくないという要求に見合う。

言い換えると、移転は住み慣れた地域を離れたくないこと、土地・建物費用をなるべくかけたくないこと、盛り土は土地・建物費用をなるべくかけたくないこと、早く住宅確保したいこと、現地再建は、津波被害を受けたくないこと、災害公営住宅は、住み慣れた地域を離れたくないこと、近所づきあいが続けたいことを、それぞれ満たせていない。

つまり、5つの要求を一度に満足するような政策案は現状存在しない。本研究では、それらの要求を満たすことのできるシステムを提案し、その有効性を検討する。

4.2. 嵩上げ建築システムの提案

提案するシステムは、鋼構造を用いることで街区ごと嵩上げするという建築物を用いた住宅復興政策案である。図2に新構造システム建築物を用いた防災拠点ビルのイメージを、図3に新構造システム建築物を用いた街区のイメージを示す。鉄鋼技術(2012)によれば、新構造システム建築物は『防災拠点として活用可能な「震度7」で損傷しない』建物である。「H-SA700」という従来鋼の2倍の強度を持つ鋼材を利用することで津波と地震に対する強度を実現することが出来る。またすでに津波に対する強度の実験は行われている。本研究では、新構造システム建築物は、想定される地震と津波に耐えうるものとして、導入する。

新構造システム建築物の下層部はピロティ構造となっている。その上に人工地盤を作ることとする。そうすることで、10m級の高い津波もピロティ構造になっている下層部を通り抜け、津波を受け流すことが出来る。

図3に示した街区のイメージは3通りである。嵩上げ街区重要施設は、上部に高性能庁舎ビルや地域防災拠点機能、株には駐車場、貸しスペースなどを整備する。嵩上げ街区復興住宅は、株に既存の商店や事務所、新たな商業施設等を、上部には避難広場を囲むように集合住宅等を設置する。漁港地区積層産業施設は、工場と事務所を複合化し立体配置し、2つのスロープを使って各階に車で自在にアクセスできる物流センターである。

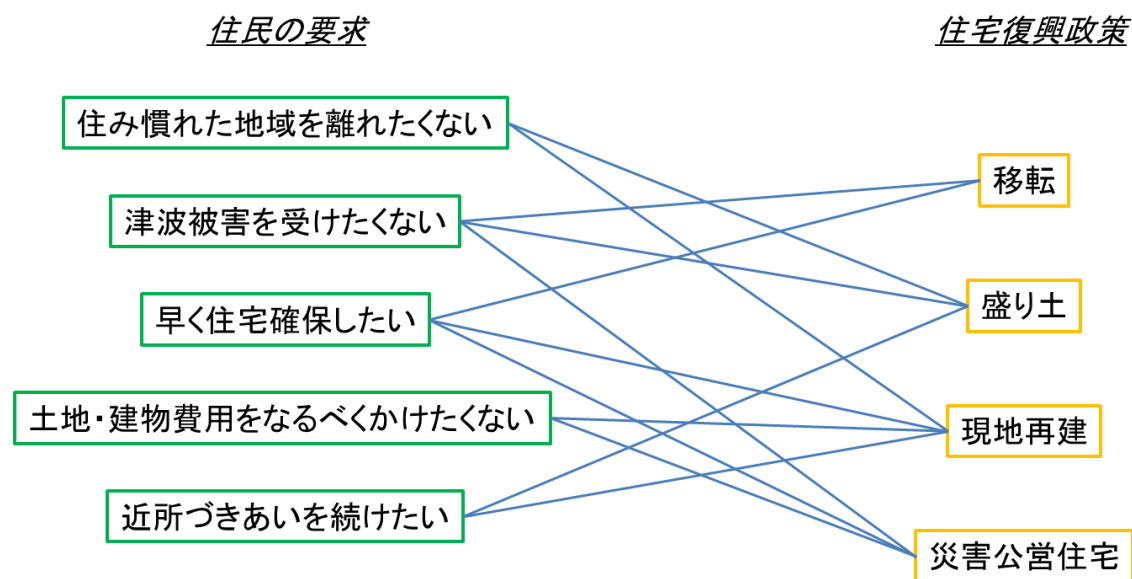
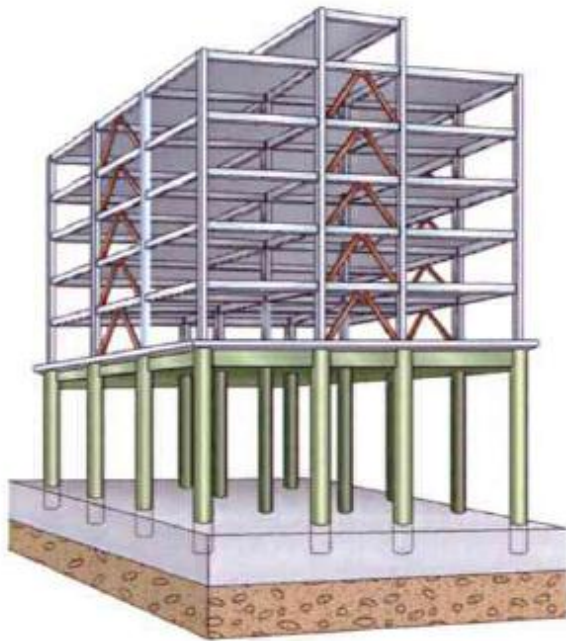


図 22 住民の要求と住宅復興政策



鋼構造防災拠点ビルのイメージ

図 23 新構造システム建築物による防災拠点ビルのイメージ



図 24 新構造システム建築物を用いた街区のイメージ

4.3. 嵩上げ建築物のメリットと検証項目

嵩上げ建築物を用いることで、住み慣れた地域を離れたくない、津波被害を受けたくない、早く住宅確保したい、土地・建物費用をなるべくかけたくない、近所づきあいを続けたいという住民の要求を全て満たすことが出来る。図4に嵩上げ建築物が果たすメリットを模式的に表した。

嵩上げ建築物は、津波の被害が大きく災害危険区域に指定されるような場所でも、津波を受流すことが出来るので、住み慣れた地域を離れずに住み続けることが出来る。また従来土地に住み続けることが出来るので、近所づきあいは同様に継続できることになる。土地・建物費用は、嵩上げ建築物自体は、通常の建築物よりもコスト高になるが、土地の買い取りなどが発生しないうえ、権利床も発生し、商業施設やテナントの収入も発生する場合もあるため、結果的に嵩上げ建築物のほうがコストや、住民の負担が安くなる。津波被害に関しては、津波の浸水がない内陸部よりはリスクはあるものの受流すことで解決できる。早く住宅確保することについては、嵩上げ建築物は、土地の売買を減らすことが出来るので、合意形成が早まり、従来通りの場所に住みたいという感情的な理由のような場合にも対応できるので、合意形成が早くなり、結果的に住宅復興を速めることが出来る。

以上のメリットが実際に発揮できるかどうかを、行政の職員へインタビューすることで、検証する。また費用に関しては簡単な資産をすることで検証する。

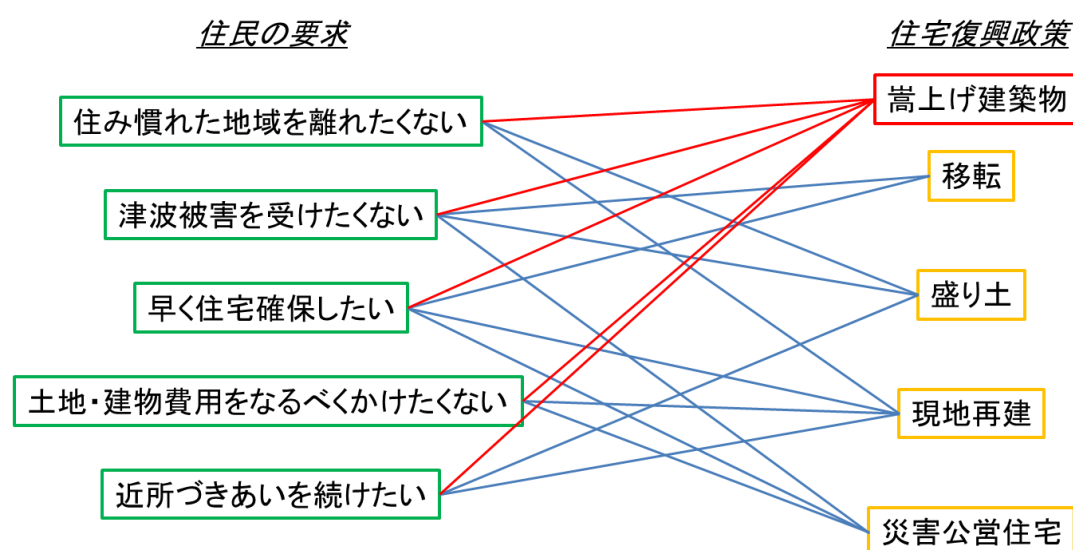


図 25 嵩上げ建築物のメリット

検証

4.4 ヒアリング

2012年12月13日に大船渡市役所企画政策部環境未来都市推進室の職員2名に対し、新構造システムの実現性について聞くため、ヒアリング調査を行った。また同様に、12月14日に石巻市役所復興部基盤整備課ほか職員5名にヒアリング調査を行った。

まず大船渡市役所でのヒアリングから嵩上げ建築物についての検証を行う。第一に、ピロティ式の構造物だと予算をつける事業が現状存在しないという課題がある。建物であるので、市としてのお金を出すことではなくなってしまうからである。現状の、事業の組み合わせでは実現することが難しい。現状、土地区画整理事業は、土地の整理に対し予算がつく。また防災集団移転事業は、移転や災害危険区域の指定が必要な要件なので、嵩上げ建築物は要件に当てはまらない。津波復興拠点整備事業の場合は、公共施設として扱わなければならないため個人の商業施設などの利用はできなくなってしまう。一方、事業化する方法さえあり、予算がつくのであれば一つの選択肢として住民に提示することが出来る。その場合は、国の市町村への要求として、嵩上げ建築物と盛り土による嵩上げのコストを比較し、安い方を採用しなければならない。

集団移転によって住み慣れた地域を離れたくないという要求は満たすことが出来ないわけではない。石巻市では、半島部の50地区中43地区で、防災集団移転事業の決定がなされている。そのすべてでとられた選択肢として、近くの高台にコミュニティごとに移転することで、合意を得たということである。漁業を営む人たちの意見としては、仕事のため絶対に海が見えなければならないという要求を持ちつつも、むしろ津波の被害を受けたくないという要求を同時に持っている方も多く、その要求を満たす方法は近くの高台や、森林を造成した場所に、集落内で短距離の移転を行うというものである。近所づきあいに関しても集団移転によって崩れることはなく、『集落のようなある程度出来上がったコミュニティごとの移転が多いため、それを要求として求めるような人にとっては、近所づきあいのようなコミュニティの継続も可能である。

復興の早さに潰えは、大船渡、石巻市役所とも同様の意見が聞かれた。現状に、新しい選択肢を追加するとすれば、さらなる説明や合意形成を図らなければならないので、早さという意味では遅くなってしまふ。ただし、当然ながら、まだ決定していない地区で検討する場合はその条件は考慮しなくてもよい。住

宅復興に関わる全ての事業は任意事業であるので、土地を売る気がなく、また移転をする気がないのであれば、合意を取れなかったものとし、移転事業にその世帯を加えることはできない。移転などに参加する気がないのであれば、合意形成はならず、確かに住宅再建は早くできる。

石巻市は安全性に関する指摘をした。浜にそのまま住居を復興させる場合、スペースがないため、道路の嵩上げなどによる二線堤による防御をすることが出来ない。市の復興計画は基本的に二線堤を想定して作られているため、それがないと考えると津波高の想定は15m以上で考えなければならない。それは人工地盤で嵩上げするには高すぎると指摘された。

養殖場や作業場といった漁業施設として、また漁業者の住まいとして嵩上げ建築物を導入することは効果があるかを検証するために、2012年12月14日、宮城県漁業協同組合復興対策室の室長ほか5名にヒアリングを行った。

漁業者の要求の第一は「家から海が見えること」である。その選択として決定されたのは、集落に近い場所へのコミュニティ単位での移転である。また漁業協同組合の正組合員の方のほとんどは漁業に復帰したいと考えている。そういった意味で、浜に住める可能性があることはいいが、浜毎流されてしまった地区があるなかで、浜にはもう戻りたくないと考えている人もいる。漁業関連施設に関しては、以前のように復旧させるのかという議論が生じている。

土地にこだわる理由として、漁業権の問題がある。漁業権は、住所によって県から与えられるものなので、土地を失い、その住所を失うことで漁業を営むことが出来なくなってしまう。あくまで住所をもっていれば良いので、必ずしもそこに住む必要はない。

施設の共同利用に関しては、漁業従事者はあり得ないという考えを持っている。また浜の近くに建てたいとも思っている。よって、漁業施設を事業により提供する場合は、漁業協同組合が一括で必要数を保有し、漁業者に貸し出すという形で、漁業者を支援している。漁業に用いる道具に関しては、浜の近くに置かなければならないものはほとんどなく3-5mの長ものという道具を運べればそれでよい。

それで浜で働くうえで、上に行けばいくほど不便になってしまうのは事実である。時間が経つと、下へ下へと戻ってきてしまう恐れもある。

ヒアリングの結果、集団移転が住み慣れた土地を離れたくないという要求を

必ずしも満たせないわけではないということがわかった。また、嵩上げ建築物で』安全を保つうえで、沿岸部の特性である狭い土地のために津波の想定が大きくなってしまい、そのために必要以上の嵩上げが必要となってしまうこともわかった。

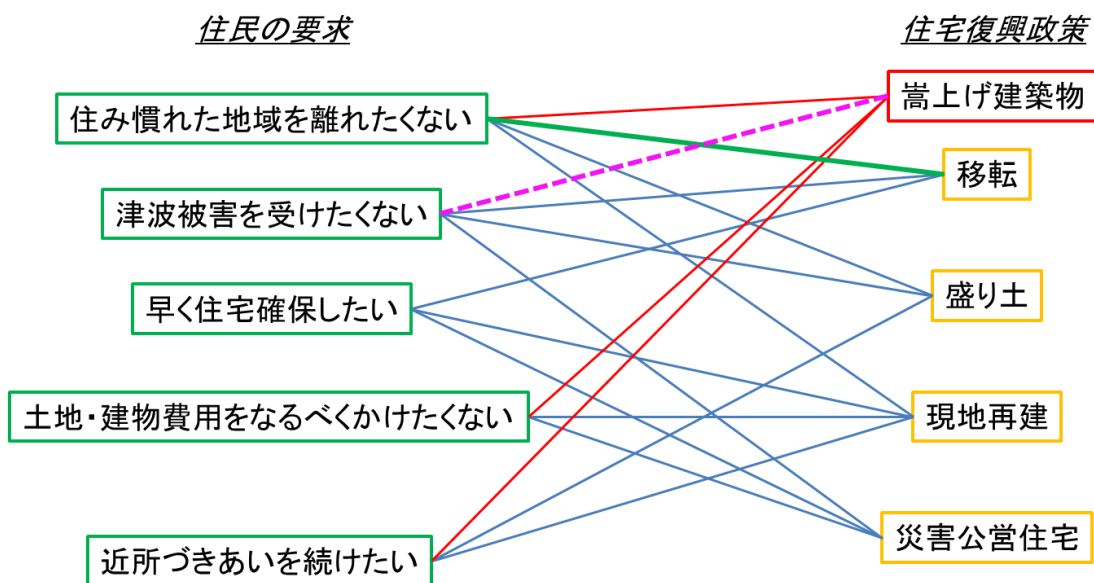


図 26 ヒアリングを受けての住民の要求と住宅復興政策の関係の変化

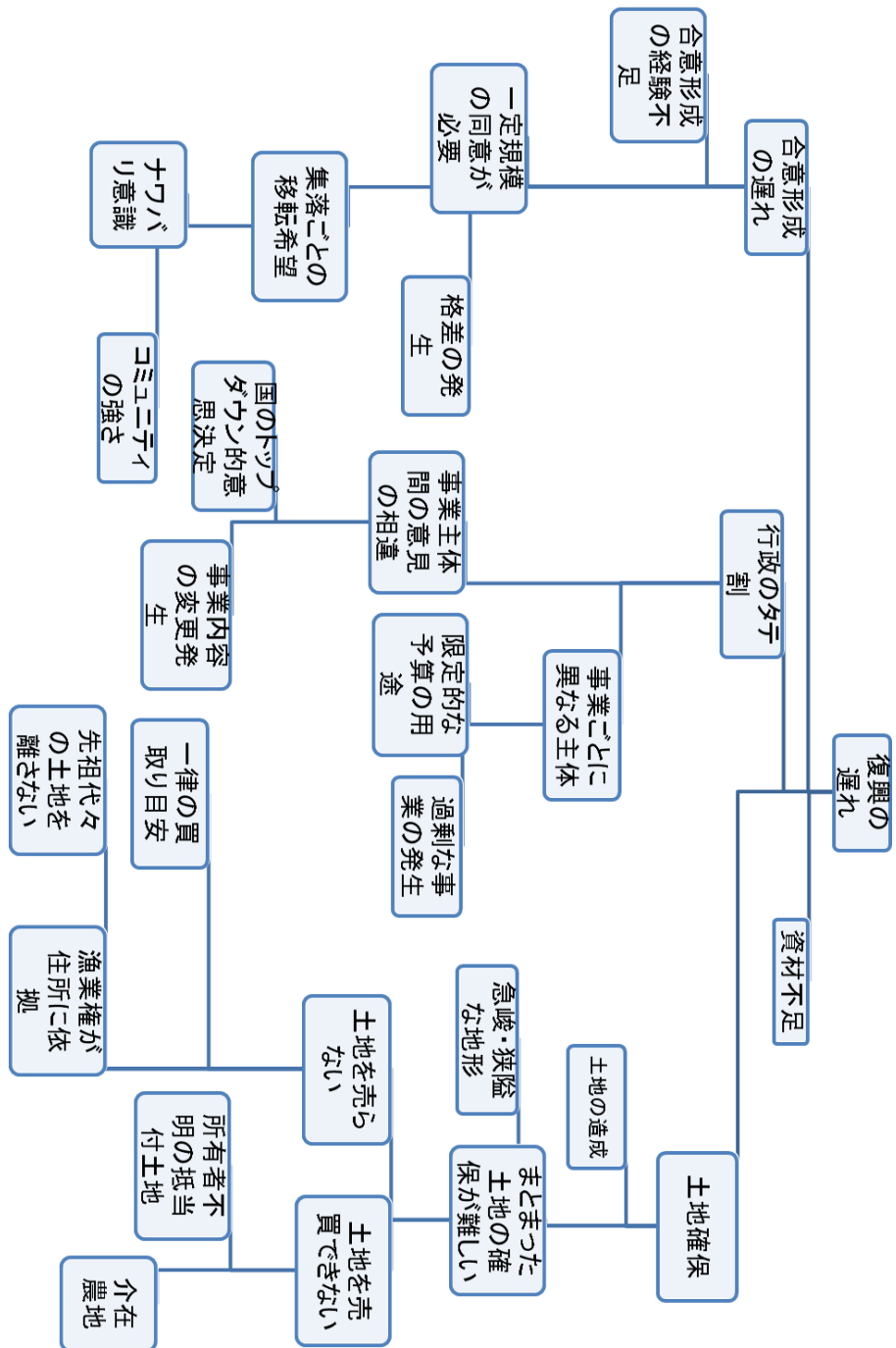


図 27 ヒアリングによる問題の抽出・階層化

4.5 石巻市立町の事例

人工地盤を導入しようとしている事例として、石巻市立町（図2）がある。立町は、河川沿いに位置し、津波の甚大な被害を受けた。しかし、商業の経営を従前地で続けるためには自主再建を行わなければならないこと、土地を売っても移転や自主再建の費用にするには足りないこと、被災前に衰退していた商店街のにぎわいを取り戻したいことなどから、地権者を中心に、民間主導で人工地盤の計画を検討している。

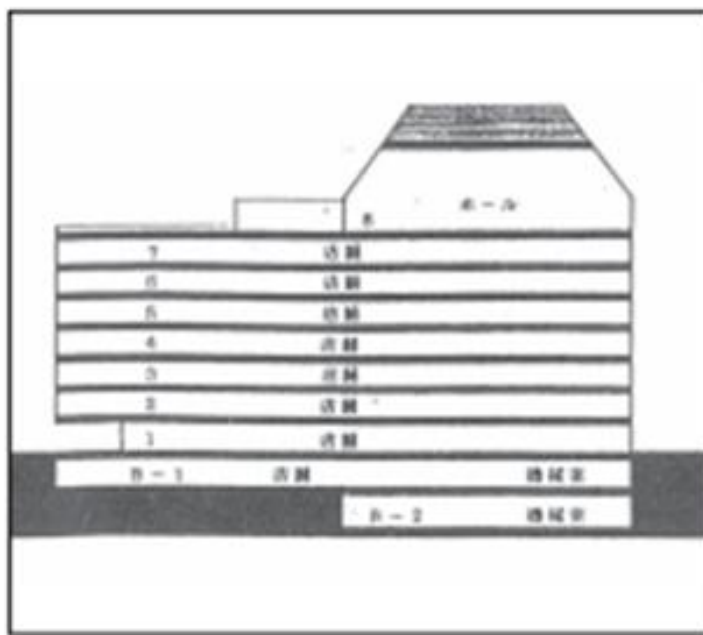
図3,4に事業部会(2012)よりイメージを示す。低層部を駐車場や商店とし、人工地盤上を居住空間とする。上部は、マンションやテナントとして活用し、人の賑わいを取り戻せるようなまちづくりを目指している。

建物と街区の構成を詳しく述べる。表通りの奥の1階は駐車場、2階以上は戸建て住宅の町並みのようにする。駐車場の上部は人口地盤として、津波の時の避難階を兼ねる。人口地盤は普段は居住部分のメインフロアである。居住フロアは商店主も自身の住居として活用する。

立町の事業の進め方は以下のようなものである。まず、土地の所有はそのまま、形状、面積、位置は変更なしを実現する。従前建物あるいは地価の一部を権利変換することで、権利床を所有することが出来る。建物は、共同化し、建物の所有は、権利床、分譲住宅所有者、商業床所有の会社（まちづくり会社）などで構成されるので、区分所有物となる。上層部については、自分で住むために用いるほかに、最低50年間の定期借地権を設定する。このようにして、権利者の従後の不動産収入額（権利床の家賃収入+地代収入の合計）が、従前の不動産収入額を下回らないような事業を目指す。建築嵩上げは土地を手放したくなく、そこで仕事に関わる人にとって重要な役割を果たし得るということが本事例から示唆された。



図 28 石巻市立町の位置



立町一丁目過去の再開発案

図 29 立町一丁目の再開発モデル



立町一丁目モデルスタディ

図 30 立町一丁目の街区イメージ

4.6 マルチエージェント・シミュレーションによる都市のスプロール化

防災集団移転をするとき、すなわち都市のある地区に意図的に一定規模の人口移動が一度に生じたときに、都市の人口分布、特に中心の人口がどのようになるのか、極端な減少や偏りが減少を生じさせてしまうことはないかということを検証する。検証にはマルチエージェント・シミュレーションを用いる。山影(2007)によると、マルチエージェント・シミュレーションとは、社会を人口社会として捉え、ボトムアップ・アプローチにより構築することでモデル化する技法である。仮想空間の中にエージェントと呼ばれるオブジェクトを発生させ、エージェントに行動のルールを与えることで社会の動きをシミュレートする。

図 31 にエージェントの行動ルールと全体のフローを記述した。まずエージェントを発生させ、ランダムに配置する。エージェントは、基本的に中心に向かう選好と周囲のエージェントの少なさを専攻として持ち、そのトレードオフによって中心に進みながら、周囲のエージェントが多い場合は外側へ向きを変える。

移転を再現するため、一定の期間になったときに、居住禁止エリア（Y 座標 15 以下）を設定し、その中にいるエージェントを全て移転先（Y 座標 35 以上）に動かす。その後、さらにステップを繰り返す、中心地区の人口がどのように変化していくかを見る。図 32 は、シミュレーションを繰り返す過程のイメージである。

図 33 は、中心部の人口を縦軸にとった時系列グラフの出力例である。シミュレーションの試行を繰り返すと、どの試行においても中心の人口は減少傾向がみられた。しかし、移転させる場合と、させない場合でその傾向に差は見られなかった。このことから防災集団移転による都市の拡張の促進は起こらないという示唆を得られた。

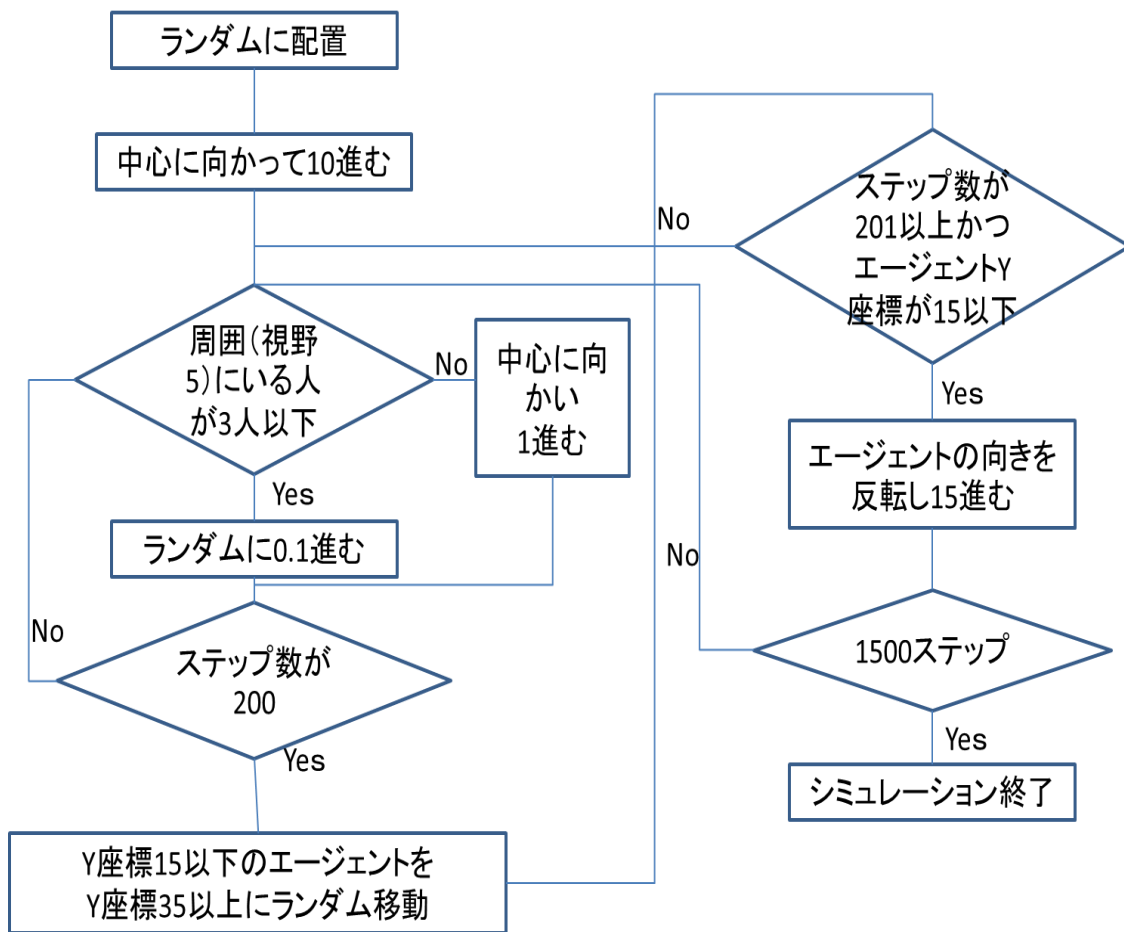


図 31 シミュレーションのフローチャート

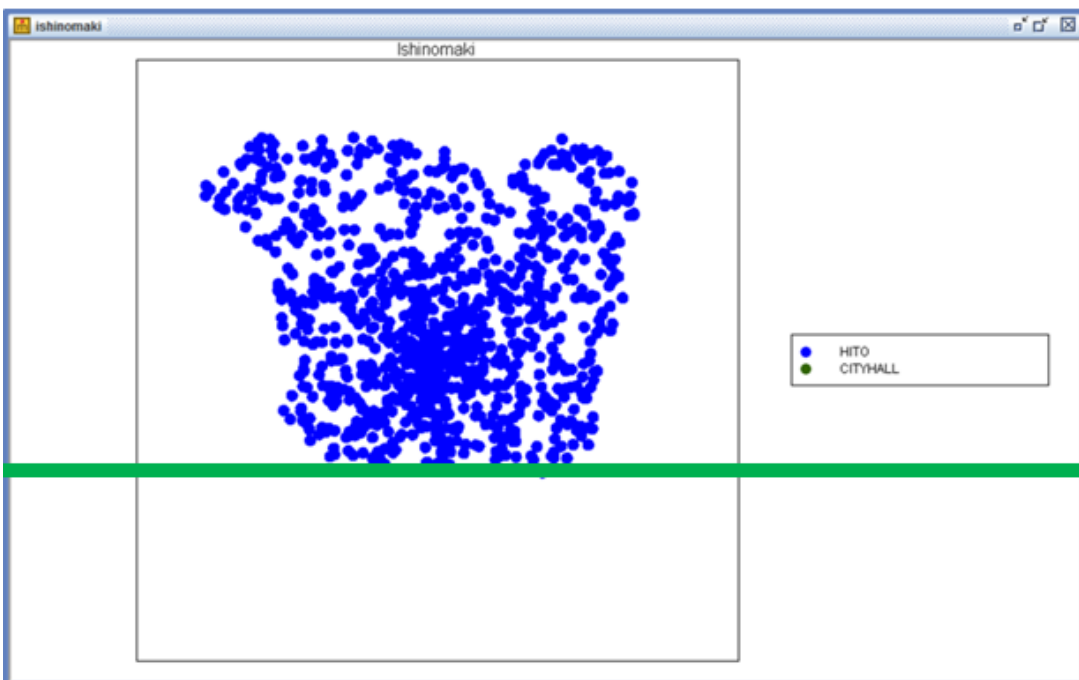
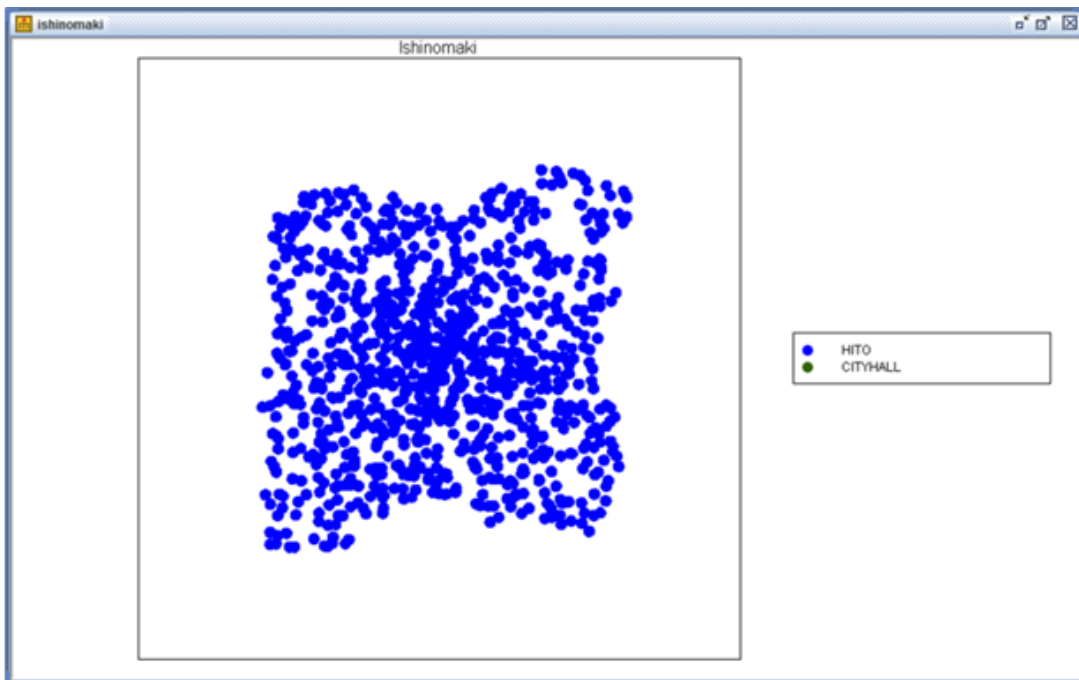


図 32 シミュレーションの過程 (イメージ)

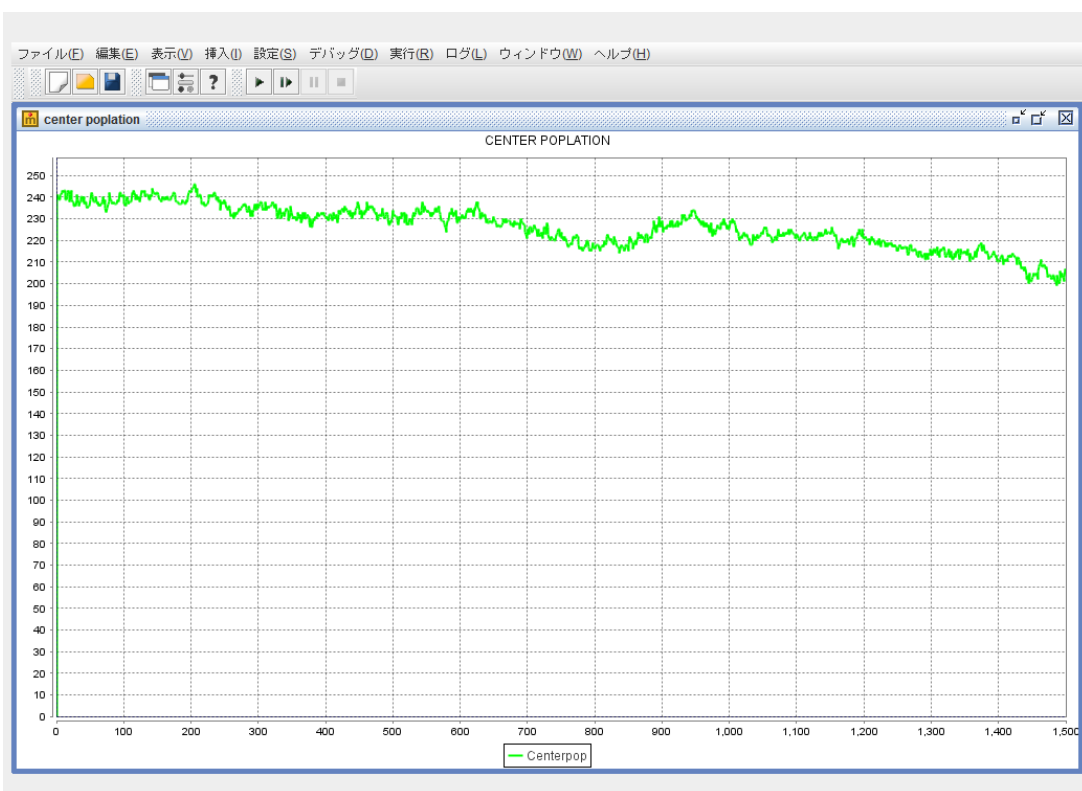
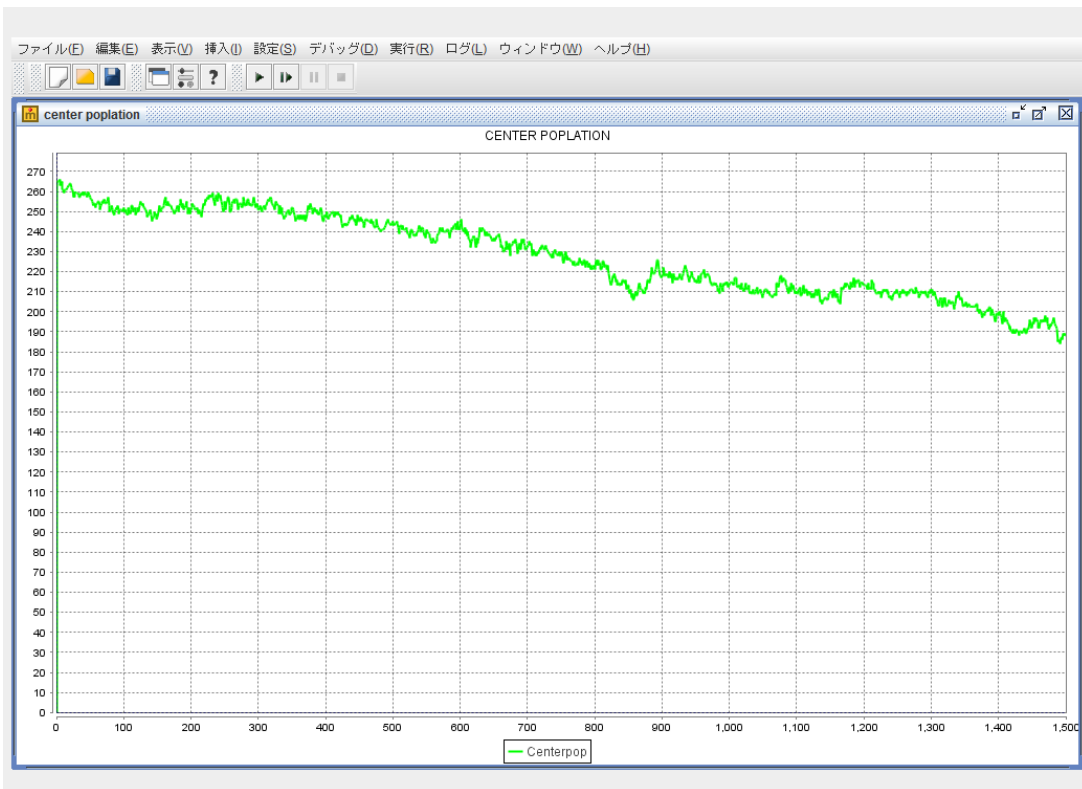


図 33 シミュレーションの出力(例)

4.7 Causal Loop Diagram による集団移転の影響分析

防災手段移転を実施することで起こりうる変化を Causal Loop Diagram を用いて、分析した。System Dynamics は、Sterman(1976)による、複雑系システムの分析手法である。フィードバック構造を持つ複雑なシステムを、因果関係によって記述し、本来人間が理解できない複雑系システムを分析するために利用される方法論である。近年でも Kopainsky(2005)、Todd(2012)などにより、都市構造の分析のために System Dynamics が用いられている。

本研究ではその中から因果関係を記述し、システムの構造を可視化する Causal Loop Diagram を用いて、防災集団移転とそれに関わるシステムに対する影響を記述することで、問題を分析する。

図 34 に、Causal Loop Diagram を示す。また図 35 に一つ一つの因果関係を定式化したものをまとめた。システムの根幹をなす大きな 3 つのフィードバック構造が得られた。一つは、必要住居数、地価、サービス業事業所数、QOL、居住者数を要素として持つ構造である。次に、必要住居数、必要土地面積、供給可能土地面積、地価、製造業事業所数、製造業雇用者数、居住者数、必要住居を順に辿る構造を持つループである。3つ目は、必要土地面積、土地開発面積、利用可能土地面積、供給可能土地開発面積、地価、サービス業事業所数、QOL、居住者数、必要住居数である。それぞれに、人口増加ループ、製造業雇用者ループ、土地開発ループという名前を名づけた。

因果関係には、原因が増加すると、結果が増加する正の因果関係と、原因が増加すると、結果が減少する負の因果関係がある。一つのループの中で、負の因果関係の数が、偶数であれば、自己強化ループ、奇数であればバランス型ループと呼ぶ。自己強化型ループはそのループ内においては、常に要素間を強めあい指数的にその結果が増大していくことがわかっている。反して、バランス型ループはある時点で、その結果が対数的に収束していくことがわかっている。人口増加ループはバランス型ループ、製造業雇用者ループはバランス型ループ、土地開発ループは、自己強化型ループである。つまり、土地開発の増加が指数的に増大していくのにかかわらず、製造業の事業所数、雇用者数、QOL などはある時点で収束するため、土地の開発のコントロールが、一つの課題としてあげられることがわかった。

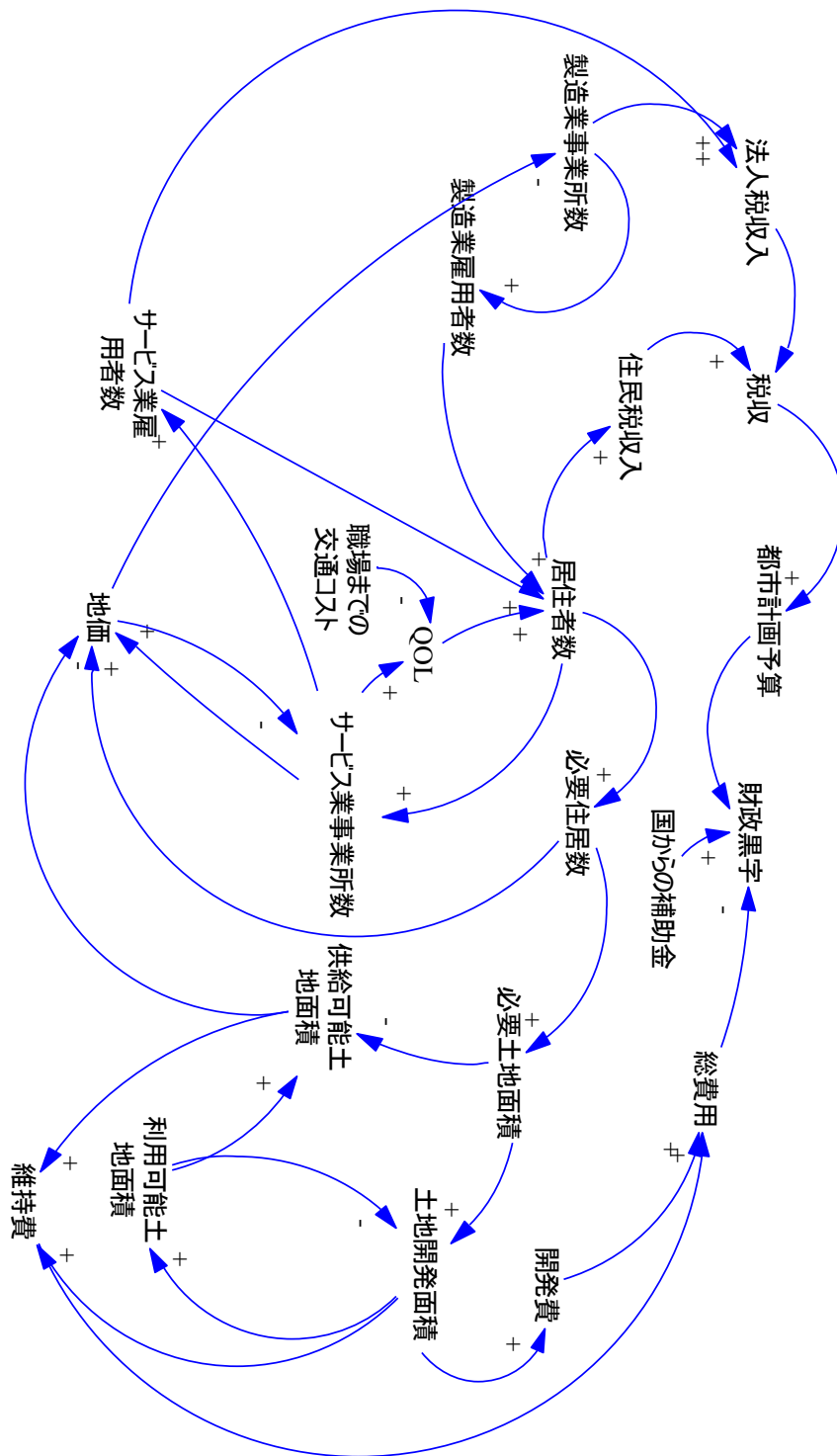


図 34 Causal Loop Diagram による防災集団移転の都市への影響分析

1. 居住者数 Stock
2. 法人税収入= α 製造業事業所数+ β サービス業事業所数
3. 住民税収入= α 住民数
4. 税収=法人税収入+住民税収入
5. 都市計画予算= α 税収
6. 財政黒字=都市計画予算+国からの補助金-総費用
7. 国からの補助金:controlable
8. 必要予算=開発費+維持費
9. 開発費= α 土地開発面積
9. 土地開発面積= α (必要土地面積-土地開発面積)
10. 必要土地面積= α 必要住居数
11. 供給可能土地面積=利用土地面積-必要土地面積
12. 利用可能土地面積=土地開発面積-必要土地面積 Stock
13. 維持費= α 供給可能土地面積
14. 必要住居数= α 居住者数
15. QOL= f (職場までの交通コスト, サービス事業所数)
16. サービス事業所数= α 居住者数
17. 職場までの交通コスト=地域間距離
18. 地価= f (必要住居数、供給可能土地面積)
19. サービス業雇用者数= α サービス業事業所数
※ α, β は係数、 f は関数

図 35 Causal Loop Daigram の定式化

4.8.1 ローリーモデルによる地区商業規模の推定

商店街を人工地盤により嵩上げすることで、産業を復興させたときに、都市の商業規模の分布がどのように変化するのかをローリーモデルにより検討する。青木(2006)によれば、ローリーモデルは、アメリカ・ペンシルバニア州ピッツバーグ市の総合開発計画策定のために、開発されたモデルで、人口と土地利用をするモデルである。

図 5 に、モデルの基本を示す。まず前提として、都市内の産業を大きく基幹産業と地域産業に分ける。基幹産業の従業者は、都市内から雇用されると考える。基幹産業は、都市外から企業収益を得て、地域産業は都市内の人々に対してサービスを提供し収益を得る産業である。

モデルの基本的な考え方を説明する。都市内のある地区に会社が立地されると、同時に雇用が生じる。その従業員が都市内のいずれかの地区に居住地を決定する。またそれに合わせて、従業員の家族も一緒に住むことになる。次に、居住者の生活にとって必要な産業の需要が生じる。例えばパンや、衣料品店、理美容店などである。それらの産業を地域産業と呼ぶが、基幹産業の立地による地区ごとの人口増加に伴って生じた地域産業が各地区に立地し、同時に雇用も生じる。雇用が生じると、その従業員とその家族が居住地を決定する。居住者が増加するとまた必要な地域産業が増加するので、地域産業が各地区に立地する。その増加は収束しながら繰り返す。

その過程を定式化したものが式(i)~(vi)である。式(i)は、人口と総従業者数の関係を示したものである。世帯あたり平均人数 α は既存都市や類似都市の人口比率を基に推定される。地域産業は m 種類あり、地域産業 $k(1\cdots m)$ とする。また基幹産業従業者数を E^B とする。式(i)を地域産業ごとに算出するために拡張したものが式(ii)である。式(iii)は、基幹産業の従業者数と、産業ごとの従業者数を総和したものが、各地区の人口の総和 E を導くものである。図 5 に、式(i)~(iii)までの過程を模式的にまとめた。

$$N = \alpha E$$

N : 人口 (i)

E : 総従業者数

α : 世帯あたり平均人数

地域産業 k ($k = 1, \dots, m$) とする。

$$E^k = \beta^k N \quad (\text{ii})$$

β^k : 地域産業 k における人口あたりの地域産業従業者数

$$E = E^B + \sum_{k=1}^m E^k \quad (\text{iii})$$

E^B : 基幹産業従業者数

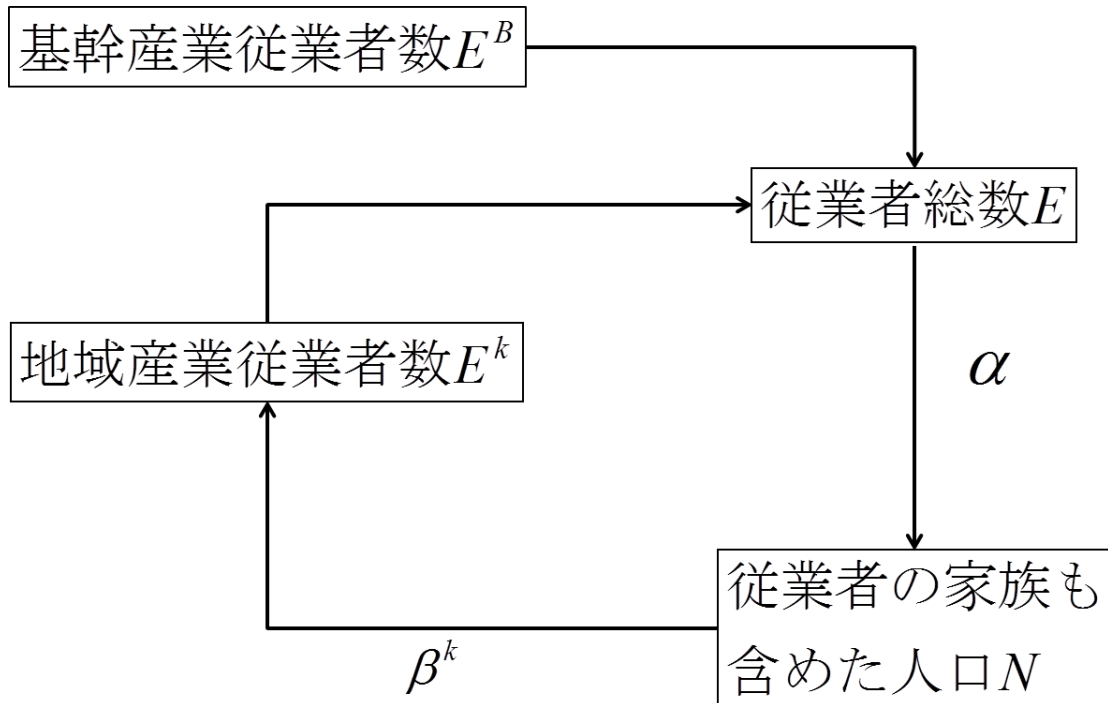


図 36 ローリーモデルの基本構造

式(iv)は、地区*i*で勤務する人が、地区*j*で居住する従業員数を推定するためのモデルである。空間相互作用モデルというモデルであるが、始点を固定したうえで計算するので、その中でも始点制約型モデルを用いる。 b_j は、地区の魅力度を表すパラメータである。 c_{ij} は、地区*i,j*間の移動コストであり、行列として与える。 λ は、勤務地から居住地を選択する際に、コストに係る係数であり、居住地から勤務地の距離が大きくなるほど、移動コストに対する効用の重みが逓減していくことを表す定数であり、通常対数で与えられる。

(v)は、(iv)と同様、終点制約型空間相互作用モデルであり、地区*j*の居住者が、地区*i*の地域産業を選択する人数を推定している。 e_i は、地区*i*における地域産業の魅力を表すものであり、集積効果として E_i で代替することもできる。(vi)、(vii)は、それぞれの総和を取り、地区ごとの従業員数を求めるものである。

始点制約型空間相互作用モデル

地区*i*($i = 1, \dots, n$)で勤務する人が地区*j*($j = 1, \dots, n$)で居住すると、

$$T_{ij} = a_i E_i b_j \exp[-\lambda c_{ij}]$$

$$a_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n b_j \exp[-\lambda c_{ij}]} \quad (\text{iv})$$

T_{ij} : 地区*i*の勤務地で居住地*j*を選択する従業者数

b_j : 地区*j*の魅力度

c_{ij} : 地区*i, j*間の移動コスト

λ : 勤務地から居住地を選択する場合の定数

$$S_{ij}^k = d_j^k N_j e_i^k \exp[-\lambda^k c_{ij}]$$

$$d_j^k = \frac{1}{\sum_{i=1}^n e_i^k \exp[-\lambda^k c_{ij}]} \quad (\text{v})$$

S_{ij}^k : 地域産業を選択する人数

e_i^k : 地域産業の魅力(集積効果として E_i^k を用いる)

$$E_i^k = \beta^k \sum_{j=1}^n S_{ij}^k \quad (\text{vi})$$

$$\begin{aligned} E_i &= E_i^B + E_i^S \\ &= E_i^B + \sum_{k=1}^m E_i^k \end{aligned} \quad (\text{vii})$$

(i)から(vii)の計算プロセスの概要を以下にまとめる。以下のステップを繰り返すことで、基幹産業が都市内に外生的に与えられたときに、地区ごとの地域産業従業者数を推定することが出来る。

ステップ 0:

基幹産業の地区別従業者数を、地区別総従業者数として与える。

ステップ s:

- [1]. 地区別総従業者数から、視点制約型空間相互作用モデルを用いて従業者の居住地を推定する。
- [2]. 地区別居住地選択従業者数から、地区別人口を推定する。
- [3]. 地域産業の業種別に、地区別人口から、終点制約型空間相互作用モデルを用いて、地域産業の利用地区を推定する。
- [4]. 地区別に、基幹産業従業者数、業種別地域産業従業者数を合計し、ステップ s+1 の総従業者数とする。
- [5]. 前ステップでの人口、従業者数の値との差が一定値以下であれば終了。そうでなければ、(1)の計算プロセスに戻って繰り返す。

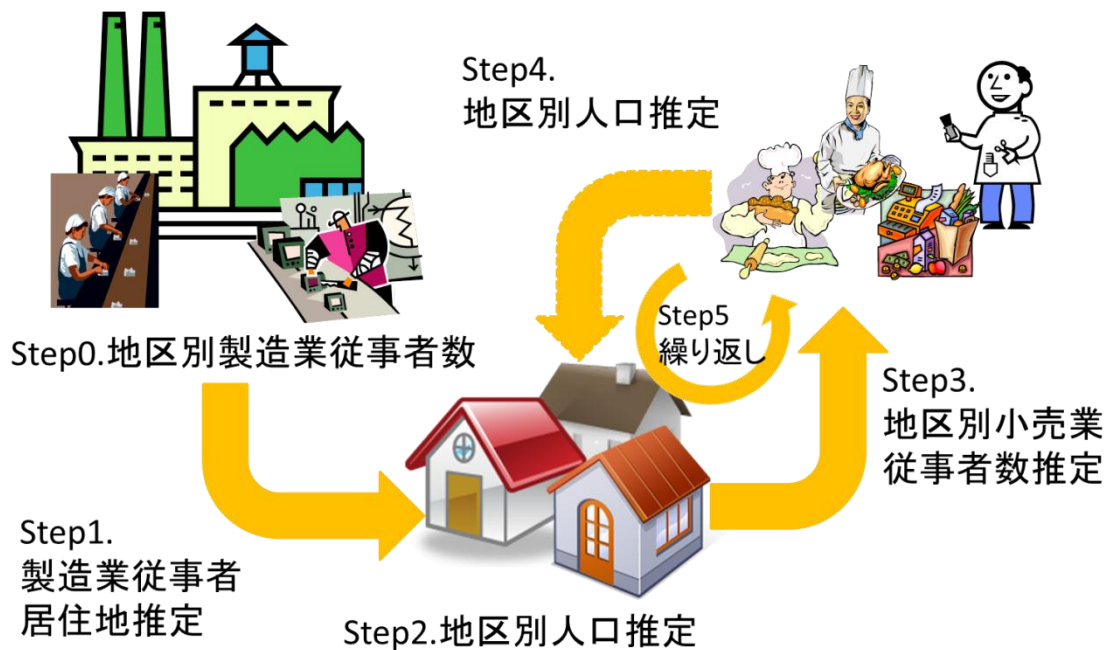


図 37 計算ステップの概要

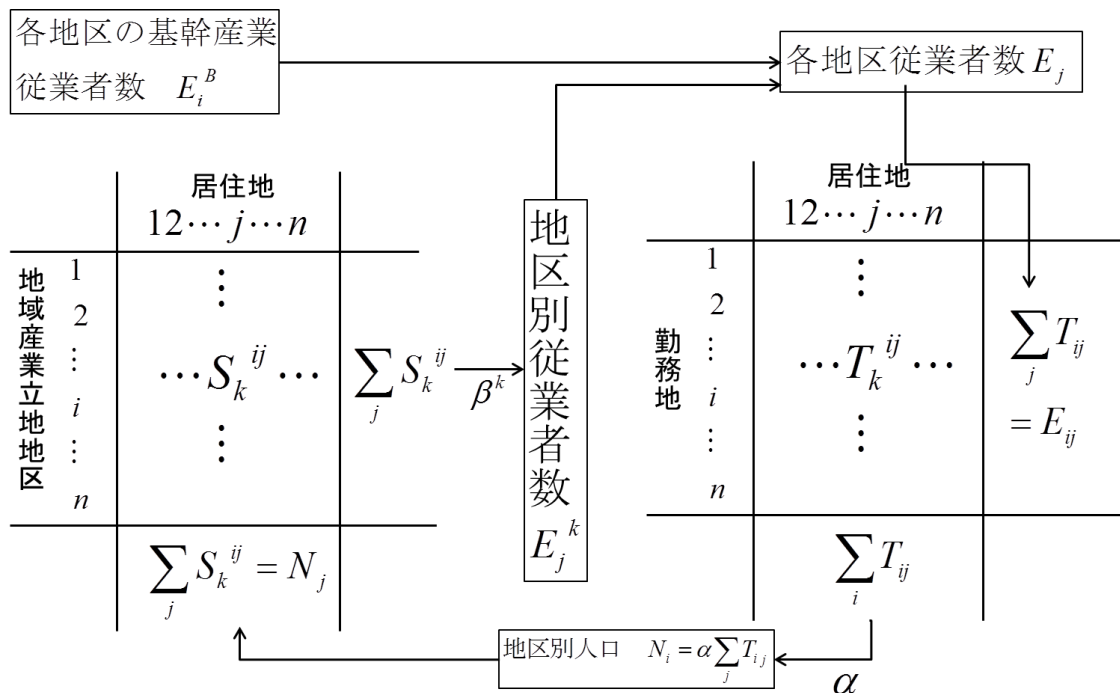


図 38 空間相互作用モデルを用いたローリーモデルの概要

4.8.2 ローリーモデルにおけるパラメータと仮定の設定

ローリーモデルを用いて、地区ごとの商業規模を推定するために、仮定とパラメータを設定する。分析の対象として、石巻市を設定し、石巻市震災復興部基盤整備課(2011)、宮城県土木部復興住宅整備室(2012)を基に、「西部・中部・東部地区被災市街地復興推進地域」を、9つの地区に分割し、分析対象とする。

各地区に、震災前の通りに水産加工業を含む製造業を復興させた場合を考える。基幹産業は製造業のみとする。地域産業を小売業のみとする。実際のデータとして、平成18年度企業・事業所統計調査の町丁別事業所・従業員数、産業別従業者数と平成22年住民基本台帳による人口推移・住所別・年齢別人口を用いる。

基幹産業である製造業を各地域に復興させたときに、人口地盤を用いて、住宅をあわせて商店街を復興させる場合と、商店街に人口地盤を用いず、住宅を供給せずに商店街を復興させた場合に、どちらが地区としての商業規模を保つことが出来るかを検証する。推定された地区ごとの小売業従業者数を、地区における商業規模を表していると捉え、商業規模に対する示唆を得る。

図8に石巻市を9つの地区に分割した地図を示す。地区1から順に、蛇田地区、中心地区、湊地区、釜・大街道地区、門脇地区、渡波（わたのは）地区、南浜地区、石巻港周辺、その他の地区である。各地区の特徴を簡単に述べる。地区1の蛇田地区は、石巻市復興基本計画において、46.5ha、人口約3700人の大規模な集団移転先として計画されている新蛇田地区を有する。また現地での住民に対するインタビューによれば、震災発生前から商業的な発展が見られていた郊外の地区である。地区2は、石巻市立町を含み、その他の施設として、石巻市役所、石巻駅も立地する石巻市の中心部である。地区3の湊地区は、石巻港を有しているように、水産加工業の関連施設が多く立地する漁業の盛んな地区である。地区4、釜・大街道地区は、北側の石巻街道（国道398号）と南側の工場地帯に挟まれ、新興住宅地として利用されていた地区である。地区5の門脇地区、地区6の南浜地区は、中心地区の南東、旧北上川の河口に位置し、津波による被害を最も大きく受けた地区である。南浜地区には、石巻市立病院が立地し、非可住地域として計画されている。地区6の渡波地区は、湊地区のさらに北部に位置し、漁業関係の施設が立地する。特徴として、防潮堤と防潮林を備えており、内陸においては比較的軽微な被害に留まった地域である。以

上の9地区を、特に1.蛇田地区と2.中心地区に注目し分析する。

表1に設定したパラメータを示した。まず復興させる製造業の割合を、被害の度合いに応じて、100%、50%、0%の3通り与える。国土地理院(2011)を参考に、地区全域が流出・全壊した地区を100%、半壊と全壊の入り混じる地区を50%、それ以下の地区を0%と設定している。100%の地区は、門脇地区、南浜地区、石巻港地区、50%は中心地区、湊地区、釜・大街道地区、渡波地区、その他の地区、0%は蛇田地区である。設定したパラメータと、平成18年事業所・企業統計調査の地区ごとの製造業の被災前従業員数から、地区ごとに与える製造業従業者数を与えることが出来る。

地域の魅力度として、3通り設定する。地域の魅力度1は、全ての地区の魅力度を100と設定するものである。地域の魅力度2は、中心地区を100とし、距離に応じて地域の魅力度を減少させ、設定したものである。地域の魅力度3は、地域の魅力度2を基本として、蛇田地区の魅力度を1000と設定するものである。これは、蛇田地区が開発により新しい街区が形成され、蛇田地区に移り住む住人の希望が集中しているという現象を反映させたものである。

人工地盤を用いず、商店のみを復興させる場合と、人工地盤を用いて住居をあわせて商店を復興させる場合を表すために、初めに与えられた従業者数から居住地ごとの従業者数を推定する段階で、制約を設け、中心地区から20%の従業者数を蛇田地区へ移転させる。20%という値の設定は、石巻市震災復興部基盤整備課(2011)の今後の住まい等に関する意向確認調査結果から、今後の再建について移転を希望する人の割合である。

4.8.3 ローリーモデルによる地区別商業規模の推定結果

ローリーモデルを用いて推定された地区別小売従業者数の結果を図9,10,11,12,13,14に示す。

図9、10は、順に魅力度1の場合の人工地盤を用いない商店再建、人工地盤を用いた場合の商店再建の結果である。図9において、増加した小売業従業者数の人数は、中心地区の416人が最も多く、その他が230人、蛇田地区が192人と続く。一方、人工地盤を用いて、住居と併せて商店街を復興させた場合は、中心地区に528人、その他に230人、湊地区に137人と続く。蛇田地区は81人であり、移転を行う場合と行わない場合では、蛇田地区に111人の差が出た。

図11、12は、魅力度2の場合の二つの商店再建のシナリオの小売業従業員数の結果を表したものである。人工地盤を用いない場合、最も多いのは中心地区の472人、続いてその他の222人、蛇田地区の216人だった。対して、人工地盤を用いる場合では、中心地区の598人、その他の222人、湊地区の145人と並び、蛇田地区は90人であった。

図12、13は、それぞれ二つの再建シナリオにおける魅力度3の場合の、小売業従業者数の結果である。人工地盤を用いない場合の商店再建では、蛇田地区が464人と最も多かった。二番目に多いのが、中心地区の390人、次いでその他の180人という結果であった。人工地盤を用いて、商店を住宅供給と合わせて再建した場合、その地区別小売業従業者数は、増加量の多い順に、中心地区495人、蛇田地区358人、その他180人となった。二つの再建シナリオを比較すると、人工地盤を用いない場合に、蛇田地区が中心地区の小売業従業員数を上回るという結果になった。

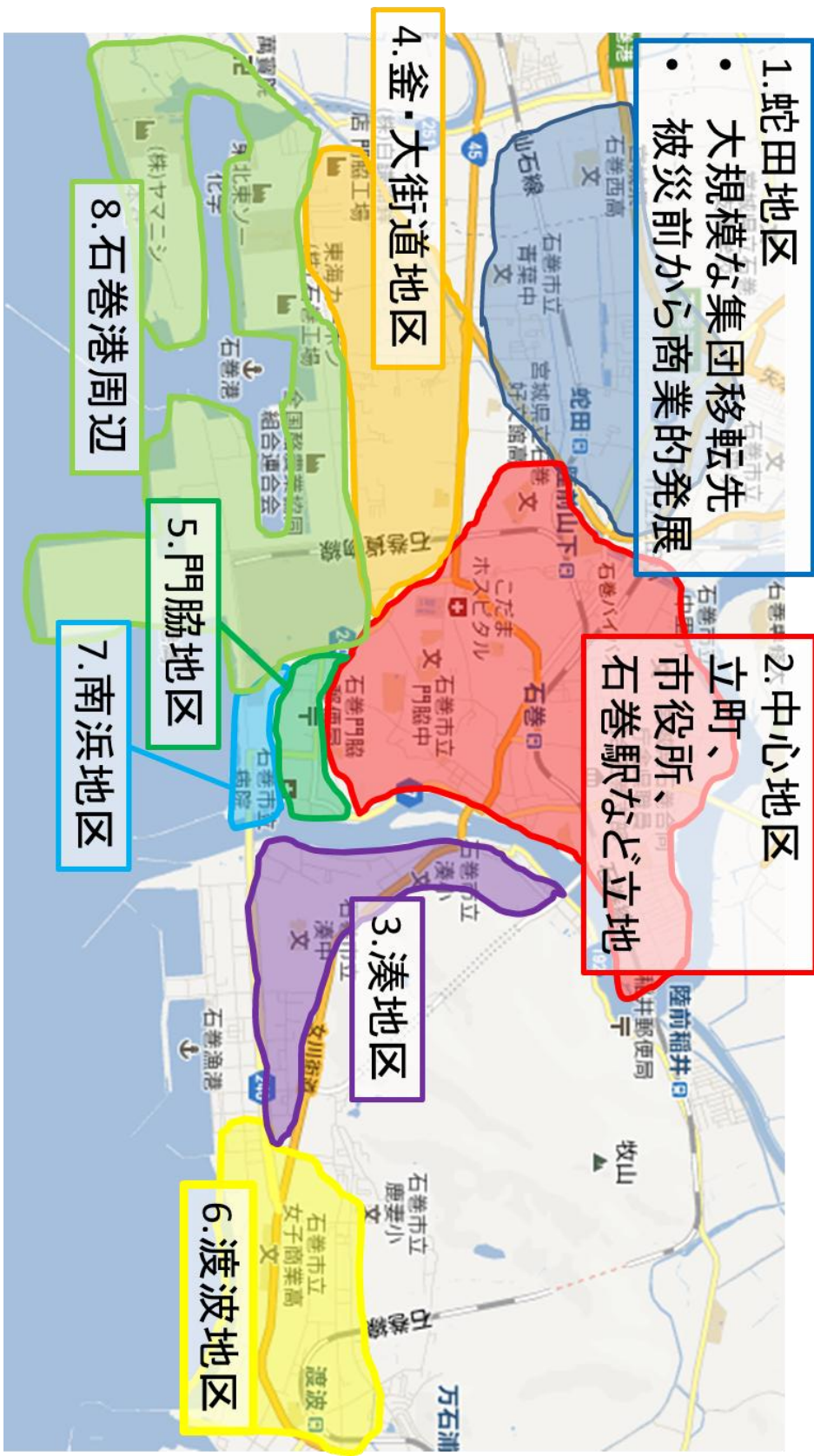


図 39 分析対象地区（石巻市）

表 13 小売業従業者数推定におけるパラメーター一覧

	地区1	地区2	地区3	地区4	地区5	地区6	地区7	地区8	地区9
	蛇田	中心	湊	釜大街道	門脇	渡波	南浜	石巻港	その他
復興させる製造業の割合(%)	0	50	50	50	100	50	100	100	50
製造業の被災前従業員数(人)	54	13082	2691	707	463	665	85	1185	4302
製造業の被災前人(人)	0	6541	1345.5	353.5	463	332.5	85	1185	2151
地域の魅力度1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
地域の魅力度2	80	100	80	60	60	50	60	50	40
地域の魅力度3	1000	100	80	60	60	50	60	50	40

人工地盤を用いない商店再建 (地区別小売業従業者数)

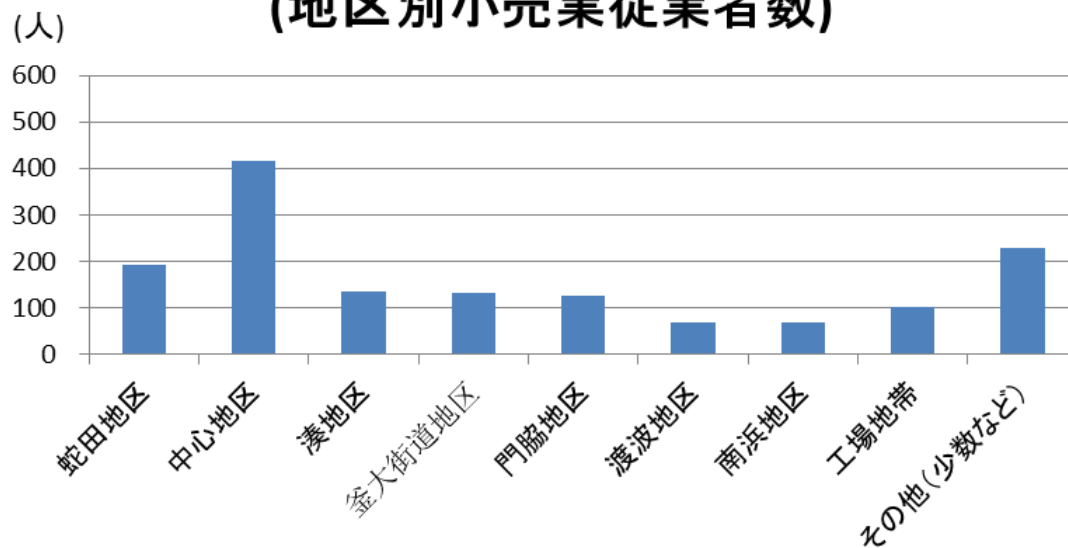


図 40 人工地盤を用いない場合の地区別小売従業者数の推定(魅力度1の場合)

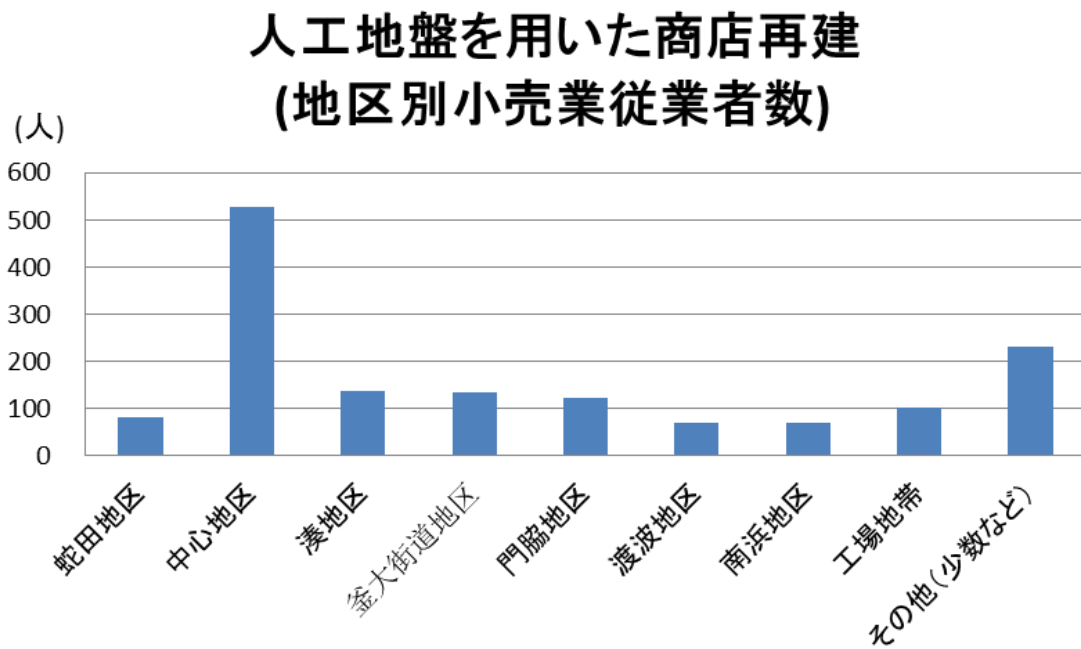


図 41 人工地盤を用いた場合の地区別小売従業者数の推定 (魅力度 1 の場合)

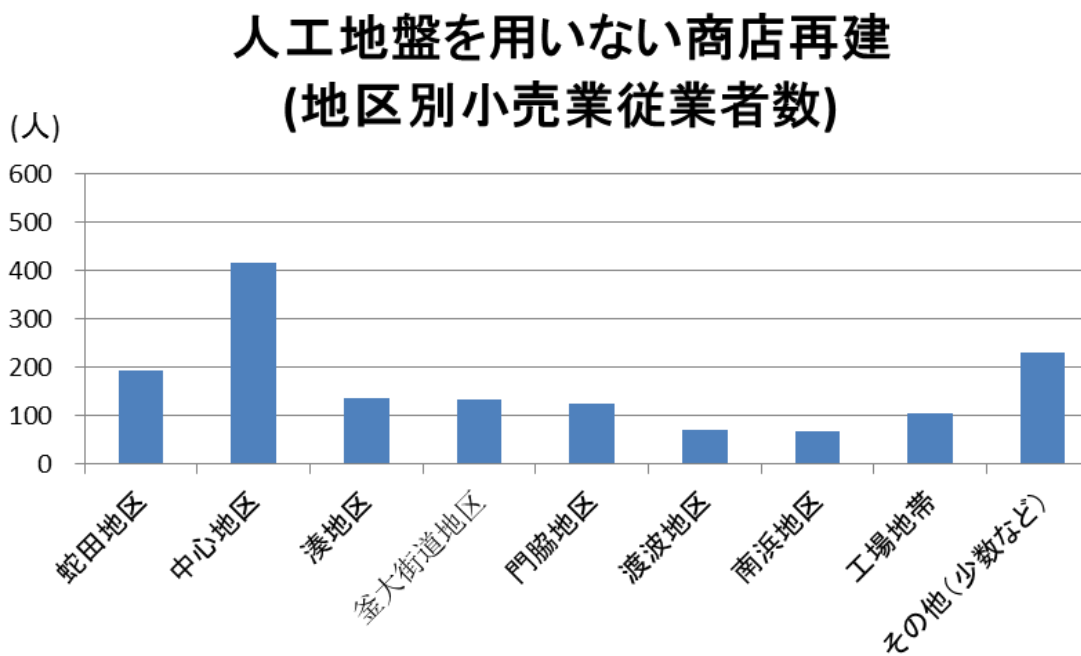


図 42 人工地盤を用いない場合の地区別小売従業者数の推定 (魅力度 2 の場合)

人工地盤を用いた商店再建 (地区別小売業従業者数)

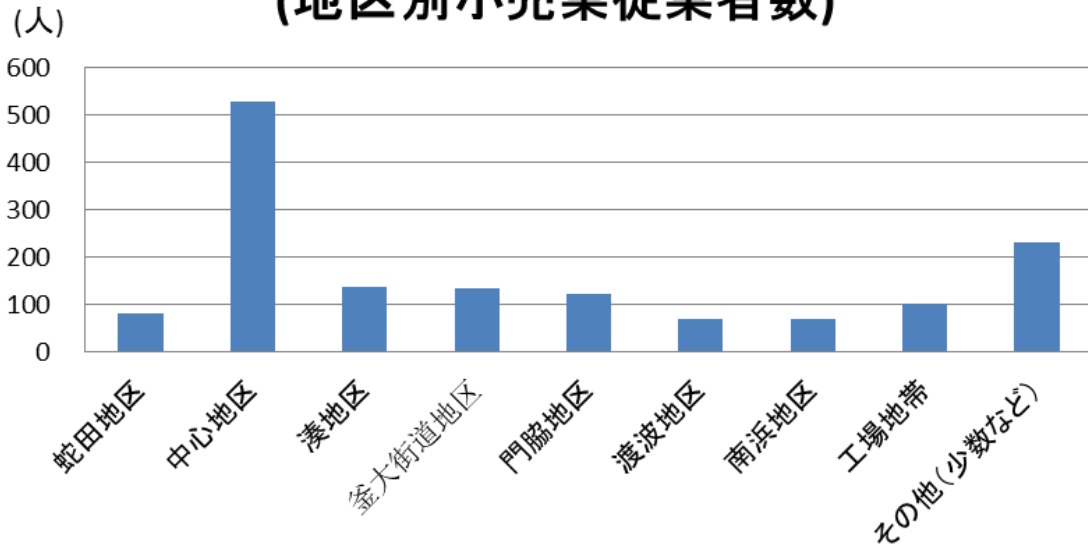


図 43 人工地盤を用いない場合の地区別小売従業者数の推定(魅力度2の場合)

人工地盤を用いない商店再建 (地区別小売業従業者数)

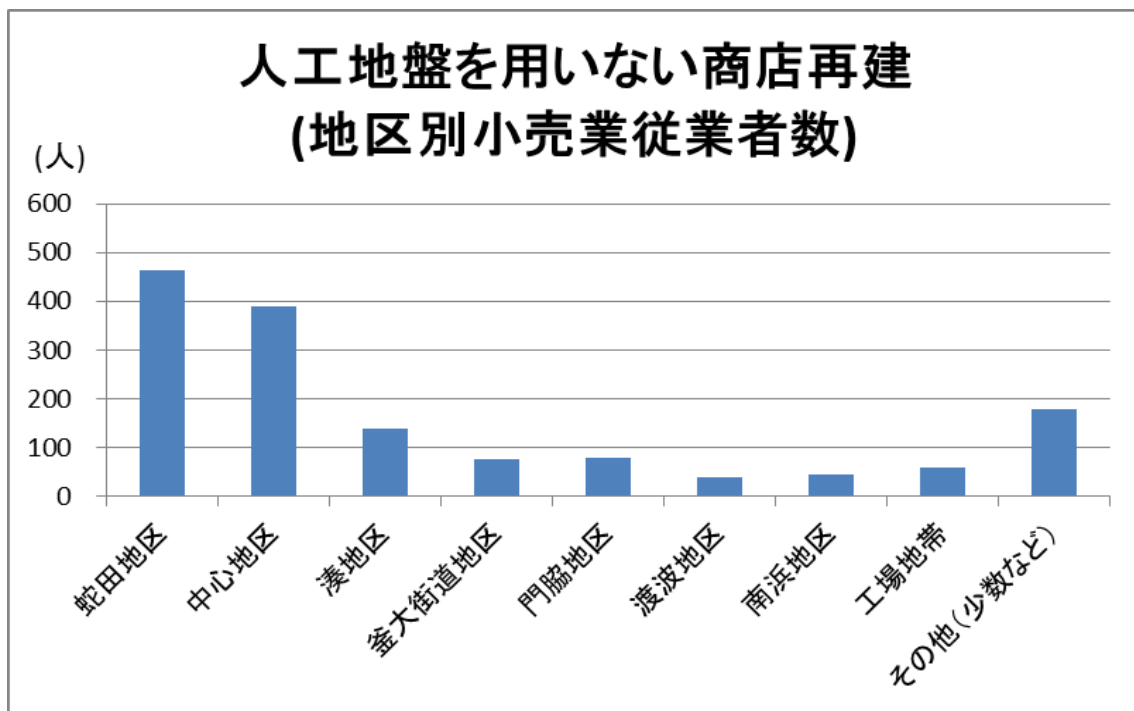


図 44 人工地盤を用いない場合の地区別小売従業者数の推定(魅力度3の場合)

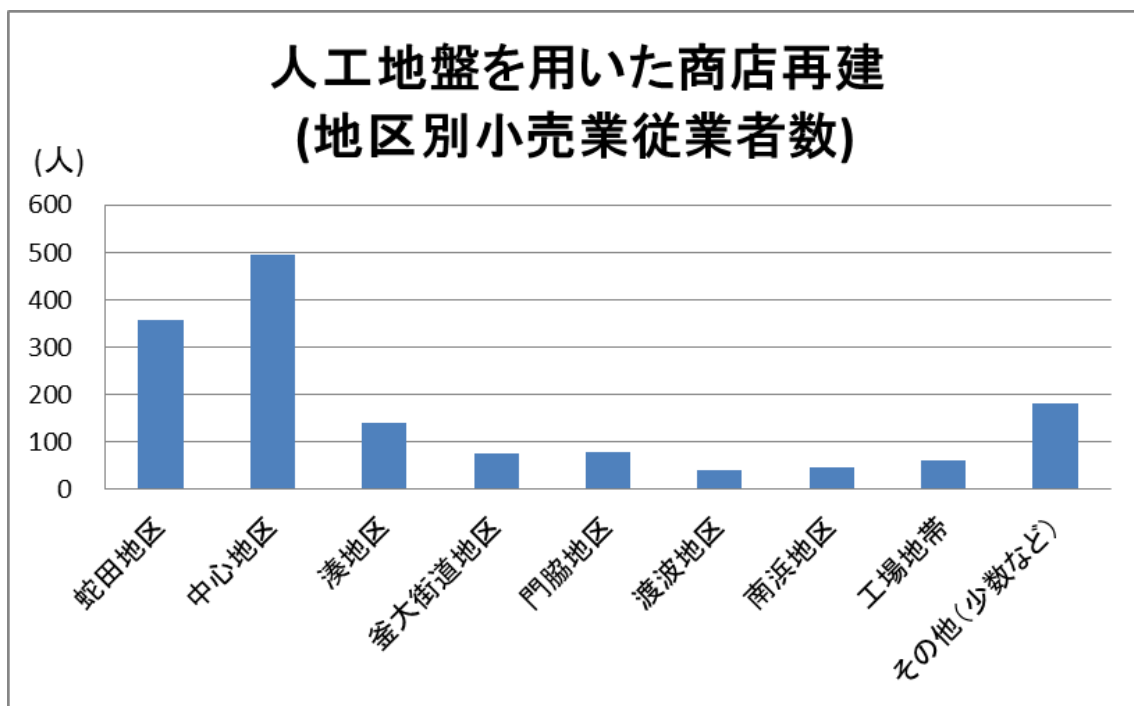


図 45 人工地盤を用いた場合の地区別小売従業者数の推定 (魅力度 3 の場合)

4.9 コストの検討

防災集団移転をする場合と人工地盤による嵩上げ、盛土による嵩上げをする場合のコストの推定、分析を通して、それぞれの事業性を比較した。

まず盛り土のコストを検討する。盛り土のコストは通常、土木コンサルタントによって算出される。しかし行政に対するヒアリングではその情報を得ることが出来ず、また土木コンサルタントとしてもコンプライアンスのため、土木盛り土のコストに関する情報は提供することが出来ないという。そのため、あくまで参考になるが、震災日誌(2012)を参照すると、東北工業大学の新井信幸講師によれば、以下のようなコストの想定がなされる。土砂は 1m^3 あたり約 1 万円である。30 世帯が住める直径 130m の円形の盛り土による 4m の地盤を作る時のコストを概算すると以下のようになる。

$$165\text{m} \times 65 \times 3.14 \times 4\text{m} \times 10000 \text{円} = 5 \text{億} 3000 \text{万円}$$

これを一世帯当たりで負担すると、一世帯当たり 1700 万円の負担になる。これに加えてさらに、盛土の地盤を固め補強する地盤改良を行うことを考えると、一世帯当たりの負担額は、約 2000 万円にも上る。実際に事業を実施する場合は、行政がこのコストを負担することになる。

次に、防災集団移転事業の費用を検討する。まず集団移転におけるインフラ整備と土地造成費用について試算する。検討するにあたり、事例として石巻市震災復興基本計画の鹿立浜地区、小室地区の事業費用を参考にする。またそこから得られた費用を基にして石巻市新蛇田地区の整備費用を併せて推定する。表 14、15 に鹿立浜団地、小室団地の公共施設整備費用をまとめた。

人口地盤のコストは清水建設（株）による提供資料を一部参考に、求めた。その仮定として、住居のパターンを住居の密度により、高密度高度複合モデル（超高層 RC 造）、中密度複合モデル（高層木造住宅）、低密度複合モデル（低層木造住宅）の 3 つを設定している。その費用の用途内訳は、大きく、直接工事費として、直接仮設、土木・山留、杭地業、基礎躯体、地下躯体、地上躯体、外部仕上げ、内部仕上げ、電気設備、給排水衛生設備、空調・換気・排煙設備、昇降機設備、外構、ソーラー発電を考え、これらに共通費を加え総費用とする。

表 17 に集団移転と人工地盤のコストの比較をまとめ、示した。結果として、

防災集団移転は約 950 億円、人工地盤による嵩上げは約 1320 億円かかる。コスト概算するうえで用いた以下のような仮定を用いた。

コスト概算にあたっての仮定

- 釜大街道と南浜の非可住地域から $478+546=1024$ 世帯、2458 人が移住する。
- 一世帯あたり 330m^2 の敷地を購入する。
- 従前の所有敷地面積も 330m^2 とする。
- 従前買取価格は石巻市発表の目安を用いる。
- 災害公営住宅は使用せず、全て戸建てとする。
- 地価は公示地価を使う 52000 円 (H24 国土交通省公示地価 宮城県石巻市蛇田字新大塚 1 3 3 番 2)
- インフラ整備費は鹿立浜地区、小室地区と同じ単価で行う。
- 戸建て建築費は 2000 万円とする。
- 造成費は鹿立浜と小室地区の平均とする。
- 嵩上げ建築物は低密度複合モデルを用いる。
- 嵩上げ建築物の費用は 1728 戸で 1755 億円
- 敷地面積は 36654m^2
- 基盤造成費を 100m^2 あたり 1280 万円

次に、行政の必要な土地の買取り費用を概算した。概算の結果を表 18 に示す。行政は防災集団移転促進事業を実施するにあたり、防災手段移転希望者が震災前に所有していた該当の土地を買い取らなければならない。集団移転において最も費用が掛かる部分である。

仮定として、今後の住まい等に関する意向確認調査結果、石巻市震災復興部基盤整備課(2012)より、対象地域の 71%が移転を希望するとする。ただし災害公園住宅の入居や市外への転居を含む。所有していた土地は 330m^2 であったとする。土地の買取り価格は石巻市が公示している震災価格修正率と、国土交通省の土地総合情報ライブラリーから対象地区における公示地価 (2012 年 11 月現在) を参考に、地区の代表的な場所の地価を用いる。表 19 に参考にした土地の住所と価格を示した。これらを用いて、行政の負担する土地買取り費用を次のように算出する。

$$\begin{aligned} & \text{移転元土地の買い取り費用(円)} \\ & = \text{震災格差修正率(\%)/100} \times \text{概算土地価格(円/m}^2\text{)} \times \\ & \quad \text{移転世帯数(世帯)} \times \text{世帯当たり所有面積(m}^2\text{)} \end{aligned}$$

結果として、行政は釜・大街道地区、南浜・門脇地区、中瀬地区、湊地区、渡波地区、本庁半島部の6地区で希望通り移転を行うと、約1560億円の土地買取り費用を負担しなければならないことになる。

最後に商店主の視点でコストを概算する。商店は20戸再建するとして、人工地盤を用いる場合は、商店主は商店の上に住むことが出来る。また土地を売ることもない。一方、集団移転をした上で商店街を復興させる場合は、住居は移転し、商店は場所に立地することとする。なお概算に必要な建設費や土地の買取り価格等はここまでで用いた仮定を再び用いる。商店の建設費は立町事業推進部会(2012)を参考として算出している。また人工地盤を用いて商店を復興させる際の人口地盤は、100m²/戸で複合施設の場合の費用を用いて算出している。

結果を表20に示したが、集団移転の場合は約9.8億円、人工地盤の場合は約10億円となり同等である。

表 14 鹿立浜団地の公共施設整備費用

住宅団地	施設名	施設内容	工事費 (千円)
鹿立浜 団地	団地内道路	W=6m, L=406m	35600
	取り付け道路	W=6m, L=60m	5200
	飲料水供給施設	給水管(φ 75mm～φ 100mm, L=643m)	29400
	集会施設	木造平屋建て(120m ² 1棟)	22400
	広場	広場整備(面積: 1042m ²) 植栽, 外柵等	6000
	その他	防水水槽(40t 1基)	4100
計			102700

表 15 小室団地の公共施設整備費用

住宅団地	施設名	施設内容	工事費(千 円)
小室団地	団地内道路	W=6m, L=380m	33300
	飲料水供給施設	給水管(φ 75mm～φ 100mm, L=510m)	23300
	集会施設	木造平屋建(220m ² 1棟)	22400
	広場	広場整備(面積: 400m ²) 植栽, 外柵等	2300
	その他	防水水槽(40t 1基)	4100
計			85400

表 16 人口地盤の建築費用概算

		比較モデル（単体建物群）	高密度高度複合モデル（超高層RC造）	中密度複合モデル（高層木造住宅）	低密度複合モデル（低層木造住宅）
物件概要	主要用途	商業・業務・住宅（1,728戸）	商業・業務・住宅（1,728戸）	商業・業務・住宅（1,728戸）	商業・業務・住宅（1,728戸）
	主体構造・回数	RC造 地上24階建	RC造 地上35階・地下2階	RC造+木造 地上14階建て	RC造+木造 地上5階建て
	敷地面積（m ² ）	151,230	115,200	236,226	366,654
	建築面積（m ² ）	107,846	94,978	162,904	238,568
	延床面積（m ² ）	517,308	840,240	509,924	472,520
	工期（想定）	34.1 か月	47.6 か月	34.3 か月	34.3 か月
	総工事費(円)	145,689,422,566	221,412,254,669	163,105,115,830	175,467,811,773
戸あたり工事費(円)	84311008.43	128132091.8	94389534.62	101543872.6	
延床面積あたり工事費(円)	281629.943	263510.7287	319861.6183	371344.7299	

表 17 集団移転と人工地盤の比較

	集団移転	人工地盤による嵩上げ
従前土地買取	15409152000	0
建設用地購入	17571840000	0
インフラ整備	249206350	※建築費に含む
土地造成費	41271845730	27811384889
建物建築費	20480000000	104000000000
計	94982044080	131811384889
	約 950 億	約 1320 億

表 18 土地の買取り費用

地区	場所（標準宅地）	震災格差修正率（%）	概算土地価格（円/平方メートル）	移転元土地の買取り費用（円）
釜・大街道	門脇字捨喰	80	21600	31426040448
	大街道南四丁目	80	25600	69006710784
南浜・門脇	南浜町二丁目	80	24000	18880456320
中瀬	中瀬	80	15200	18125897856
湊	大門町一丁目	80	13600	950845632
渡波	長浜町	80	16000	17232483840
本庁半島部	桃浦	70	4200	388506888
		計	120200	156010941768

表 19 地価の参考価格

	場所（標準宅地）	地価（円/平方メートル）	参考
蛇田地区	移転する人なし	52000	宮城県石巻市蛇田字新大塚 1 3 3 番 2
中心地区	移転はしないと仮定（中心市街地にそのまま）	46000	宮城県石巻市南中里 3 丁目 5 番 4
湊地区	大門町一丁目	17500	宮城県石巻市吉野町 3 丁目 1 5 3 番 8
釜大街道地区	門脇字捨喰	30900	宮城県石巻市大街道西 1 丁目 8 番 3 2
門脇地区	南浜町二丁目	31500	宮城県石巻市宜山町 4 番 7 0
渡波地区	大門町一丁目	18700	宮城県石巻市渡波町 2 丁目 4 0 番 1
南浜地区	南浜町二丁目	31500	宮城県石巻市宜山町 4 番 7 0

表 20 商店に関わる費用

(円)	住居は移転し、商店を再建	人工地盤による商店の再建
建設費	2.8 億	10 億
移転先の土地購入費	20.8 億	
住居の建築費	3 億	
従前土地の買取	-16.8 億	
計	9.8 億	10 億
<p style="text-align: center;">20 店舗の再建を仮定 20 店舗の再建を仮定</p> <p style="text-align: center;">立町事業推進部会（2012）を基清水建設提供資料(2012)を基 に算出 に算出</p> <p style="text-align: right;">100m²/戸で複合施設の場合</p>		

5. 考察

ヒアリングにより得られた結果についての考察を述べる。現状の復興政策は、各地方自治体が住民の意見を聞きながら合意を取り、計画を策定し、それに合った事業を組み合わせることで、地方交付税交付金や国庫補助金として、事業予算が与えられるという流れで実現される。その後、調査、測定などを行い詳細な事業計画が出来上がっていく。そのため、地方自治体にとっては事業として成立させるということが最も重要な要素になる。嵩上げ建築物は、あくまで建築物であるため、公共物とせず個人が利用するための事業は存在しないことがわかったが、例えば人工地盤を都市基盤整備の枠組みで捉えることで、土地区画整理事業や津波復興拠点整備事業として実現する可能性はないわけではない。むしろ事業性や予算、将来への影響、安全の効果など多面的な評価軸を導入し、検討することで、事業が実態に合わせて形を変えていくべきである。そのためには、まず多面的な評価軸を合わせて検討できるような方法、それを比較できるような定量的な検証、それらをもとに議論できるような場、その作り方や進め方が必要である。

集団移転によって、住み慣れた場所を離れたくないという問題とコミュニティに関する問題は、コミュニティ単位での移転という方法により、生じる可能性は少ないが、一方で生じた問題は集団移転の単位が小規模になってしまったことである。事業コストや復興の早さを考えるのであれば、移転先は大きければ大きいほど効率が良い。しかし、集団移転をはじめとした住宅復興に関する施策は、住民それぞれの合意を満たさなければならないという制約のもとで実現しなければならない。また特に半島部の漁業従事者の持つ独立心やコミュニティの強さは、津波の被害を受けたくなければ意識を変えたほうが良いという考え方もあるかもしれないが、それこそが三陸で漁業というなりわいと営みを通して育んできた文化でもあり、効率のために捨てていいものではない。では人工地盤や盛り土により安全を確保しながら現地再建を目指すべきかというところでもない。浜と呼ばれる沿岸部の低地の部分では、防潮堤など護岸整備をした上で、津波の想定が10m程度になっている場合が多い。土地の狭さやリアス式海岸という地形の特性上特に津波想定高が大きくなってしまっているのである。人工地盤で10mに備えると、1~3階は非可住の低層部、居住スペースは4階以上になってしまい、生活空間として現実的ではなくなってしまうし、コストも大

きくなってしまふ。盛り土に関しても同様である。現状の状況を総合的に鑑みると、小規模な集団移転という選択は、現状の選択としては妥当なのではないかと考えられる。

漁業従事者にとって、大きな問題の一つが、漁業権が住所に依拠するため土地を手放すことはできないという点であった。漁業を営み続ける漁業従事者は、移転してもその土地を手放さない。集団移転事業は、通常、行政が従前土地の買取りをするため、その収入は再建費用に充てられる。しかし、土地を手放さない人はその分の収入がないため、通常の移転の場合よりも負担が大きくなる。すなわち漁業従事者はそのような負担を負っている。土地利用の観点から捉えると、漁業従事者がこのように土地を保有し続けるため、例え一部を売ってしまったとしても、土地利用が歯抜け状態になってしまう。このような土地利用のために沿岸部への企業の誘致、津波タワーの建設、植物工場、メガソーラー発電施設の設置などを計画するうえで、十分な土地が確保できないといったことを引き起こし、様々な産業の起りを阻害する要因になりうる。漁業従事者にとってもう一点重要なことは「海が見える」ことである。これは感情的な意味合いもあるが、それ以上に漁業をする上で、海の様子を確認することで、その日の仕事内容が決まったりするので、意思決定するために常に家から海が見えなければならないということである。この要求は、半島部に住むことで、移転でも現地再建でも実現できる。生活のスタイルとして浜に漁業従事者であるお父さんが通い、他の家族は市街地に住むという選択をする世帯もあるというが、今までは考えられなかった生活スタイルが現れてきたことから、漁業従事者にとって、どうしても「海が見えなければならない」という意識の変化が起こっている可能性がある。浜に通うという生活スタイルがあり得るのであれば、例えば、情報の基盤を整えることで、市街地にいながらにして海を観察し、意思決定をすることで、安全な仕事と生活を実現することもできる。そのような将来のなりわいと住まいのあり方を考えると、漁業権を住所に規定することは無意味といえ、あらたなスタイルに合わせた漁業のありかたを考えるべきである。

集団移転には、その永続性のなさ、すなわち集団移転しても時間が経つと危険な場所に戻ってきてしまうという問題がある。ヒアリングによれば、大船渡市役所は、昭和三陸津波の時に移転をしたが結局現在は低いところに戻ってき

てしまった（現在は、沿岸のすこし小高くなった丘の上にある）。現状の政策でも、危険な沿岸部低地の産業利用、公共施設立地を促進しようという都市がほとんどである。一方、住宅については建築規制により、将来にわたって移転を保ち続けることが出来る。大船渡市末崎地区の例を挙げると、末崎地区は昭和三陸津波で大きな被害にあったが、当時の町長が集団移転を決定し、また建築規制をかけたところ、東日本大震災においては死者を一名（その一人は、地震発生時に畑を確認するために自ら下に降りて行ってしまった）と、数棟の倉庫・納屋が流失しただけで済んだという。このように県育規制は一定の効果を示すが、逆に言えば建築規制のかかっていない場所は、産業関連施設や公共施設の立地に伴って、住宅が建つことも十分にありえるために、いつか来る津波の被害を拡大することにつながってしまう。

漁業権の問題はすでに述べたが、その他にも復興に関する構造的な問題は多い。特に行政のタテ割に関しては、復興事業に取り組むうえで考慮すべきである。都市は、都市基盤だけでも様々な要素からなる。復興に関するものでは、国道は国、県道は県、防潮堤は国、土地区画整理は市といったように、事業主体が異なる。そのため、基本的には防潮堤や道路の嵩上げ、再整備といった国の事業から決定することが多い。国の事業は、必ずしも住民の合意を得られているとはいえない。しかし、このような事業がきまらなければその後『控える県の事業や市の事業を計画することはできない。住民は不満を持っていたとしても、その決定に従わなければ自分たちに直接かかわる事業計画は始められないので納得せざるを得ない。また県や国と市が違う認識を持っていたために復興の遅れを招くこともある。石巻市では、防潮堤の高さを竹目に見積もり住民に合意形成を図っていたが、実際の国の決定ではそれよりも低い防潮堤が計画された。そこで、市では住民の合意形成を取り直すためにさらに時間がかかってしまった。復興庁が置かれ、省庁レベルの行政のタテ割はある程度解消されてはいるものの、現場レベルでのコミュニケーションは未だ十分であるとは言えず、そのための体制作りやコミュニケーションの方法が検討されるべきである。

石巻市立町の事例を用いて、人工地盤による嵩上げが商店街においてその効果を発揮するという示唆を得た。立町の津波想定高は 6m であるため、人工地盤による嵩上げをしても無理の出ない場所であったため立町では人工地盤とい

う方法が適当であった。また地権に関する合意形成がうまくいったのは、地権者が 5 人と少なく、また同時に地権者がリーダーとしての役割を果たしているため、計画が素早く策定されたのだと考えられる。立町には、市役所や石巻駅が近くに位置し、その位置は動くことはないことから、行政としても商店が移転することは好ましいことではない。加えて、周辺の住民は半壊以下で集団移転の対象者となっていない住民も多く、その場で自主再建をしようという住民にとっては、近くに商店街があることは有益である。行政にとっても、将来の行政コストをおさえるために、中心市街地の賑わいを取り戻すことは重要な課題であり、そのためにも商店街は現地復興を遂げなければならないのである。一方で、行政はできることは支援していきたいと言いつつも、現状の復興事業の枠組みで行政が支援できることはなく、従来の中心市街地活性化事業を用いることで、費用的な補助を行うが、現状その点に関して、協議は進んでいない。つまり、あくまで店主たちの自主再建に商店街の復興はゆだねられており、補助制度の拡充が求められている。立町の商店街の高層階に住宅を供給することで、これからの住まいを決定する住民にとっては、これまで利便性が高く地価も高く、土地も余っていなかった中心地に住むことが出来るという意味で魅力的な居住地の選択肢になりえる。

防災集団移転を行った場合、それがさらに都市のスプロール化をまねくかという問題についての検討をマルチエージェント・シミュレーションを用いて行った。ごく簡単なシミュレーションであるので、あくまで示唆を得たに過ぎない。結果としては、防災集団移転による都市の無秩序な広がりには起こらない。実際の人口集中地区面積が 2000 年以降に増加していないことからそれは考察できる。しかしそれはあくまで人間の行動のルールが中心市街地を最も高い選好の場所として、住居を決定しているという前提からくるものである。つまり、都市の中で最も住民にとって中心といえる場所がシフトした場合は、もちろん既存の中心からは人は離れていく。また現状、蛇田地区のような郊外に、人工の約 10%が移転するという施策がとられ、彼らの住居が戸建てであることを踏まえると、少なくとも 20 年は蛇田地区に 10%の人口は住み続けることが予想され、人口減少と都市の縮小のペースがそれよりも早い場合、相対的に都市のスプロール化は起こってしまうということも考えられる。集団移転が新たなスプロール化を引き起こすことはないが、縮小を妨げることは十分に考えるこ

とが出来るのである。

Causal Loop Diagram を用いて、集団移転の土地面積、地価に対する影響という観点で分析し、土地利用可能面積をコントロールすることが産業、雇用、QOL、地価、ひいては財政収入に影響を与えるという示唆、もしくは仮説を得た。現状、新しい土地利用可能面積を集団移転先として確保するために開発を予定しているが、石巻市では蛇田地区や渡波地区の地価が急上昇し、その上昇を予測した、または見た人が、競争するように土地を買っている。この供給が安定的になるまでは、地価の上昇は収束すると考えられるが、産業の施設は土地が高いところの近くには立たず、住民の QOL（生活の質）は下がってしまうと考えられる。製造業事業所などは、津波の大きな被害を受けた地価の安いところに立地すると考えられるため、その周りの居住者数が増加し、津波に対する危険度が上昇し、郊外と沿岸部の職住分離も促進してしまう。行政にとっては、土地を早く供給する方が良いのか、どのぐらい供給すべきなのかという課題があり、それによって都市の構造が変わってくるのがわかる。

都市の主な産業が元通りに復興した場合に、移転によって中心市街地の商業規模がどのようになってしまうのか、中心市街地は商業的に維持していけるのかをローリーモデルにより検討した。これもあくまで製造業を復興させて時に、各地区に生じる小売業従事者を見るものであり、都市の小売業すべてを表すものではない。まず考慮すべきは、製造業の被災前従業員が蛇田地区には、54 人とほとんどいないことである。蛇田地区は新興の郊外の住宅地としての機能が主であるため、被災前も製造業がほとんど立地していない。逆に中心地区には製造業従事者数でいえば、他の地区に比べ最も多く、製造業従事者が居住地として、中心地区を選ぶのは妥当な選択である。その結果として、地域の魅力度に差がない場合（地域の魅力度 1）、地域の魅力度が中心からの距離によって決まる場合（地域の魅力度 2）では、中心市街地が大きく小売業従事者数の数、すなわち商業の規模で上回るのである。それは当然の結果である。しかし、その条件を踏まえても、蛇田地区の魅力が極端に高くなった場合（地域の魅力度 3）では、蛇田地区の小売業従業者数増加量が中心地区を上回るという現象がみられる。つまり、蛇田地区の魅力次第では、中心地区が商業的に郊外の蛇田地区にとってかわられるということもあり得ないことではないという、示唆が得られた。現状、住民は津波に対する安全という要素を地区の魅力度に強く反映さ

せている。蛇田地区は、津波に関する危険がほとんどない。少なくともこのたびの震災による被害はなかった。つまりそれが極端に地区の魅力度に反映されている現状では、中心地区が商業的に蛇田地区に逆転され、それがまた集積効果を生むことで、中心地区が衰退する循環に陥ってしまう可能性もある。住民の津波に関する選好を満たすためには、中心市街地にも安全を確保したうえでの復興が望まれる。

最後に検証として、コストに関する検討を行った。結果として、人工地盤、集団移転、盛り土に関して、造成費、建築費、土地取得費といった面では、一人当たり約 5000 万円程度であり、あまり差がないことがわかった。問題は、そのうち誰がいくら負担するのかということと、その早さ、その他の都市や産業に対する影響である。盛り土は、今回のような広範囲の被害、再整備が必要な場合、土の確保が難しいという問題があり、また半壊の住宅も多いということで、石巻市では住宅用の街区に対する盛り土という施策は初めから検討していなかった。防災集団移転と人工地盤を比較すると、後期に関してはどちらも 3 年程度だが、早さに関しては、人工地盤が完成しなければ入居できないのに対し、集団移転は開発が途中でも一戸単位で随時移転できるという点で有利である。集団移転対象者が、仮設住宅に入居している限りは、行政がその賃料の多くの部分を負担しなければならないので、一戸でも早く入居したほうが安くつくのである。その点で、コスト面でも集団移転の方が有利であるといえる。

6.結論

本研究では、東日本大震災で津波の甚大な被害を受けた沿岸部の住宅復興に関する施策の課題と解決策を検討した。

住宅復興と土地利用に関する施策は、今後の都市に影響を与え続けるものであるので、長期的かつ包括的な視野を以て意思決定しなければならない。しかし、それ以上に現在仮設住宅で生活している住民の生活の苦しさを考えると、より早い住宅復興が最重要課題である。住宅復興の現状は、震災から2年経とうとしている現在、ようやく計画が終わった都市もみられ、着工をめざしている段階である。

本研究では、人工地盤による街区の嵩上げをソリューションとして提案した。集団移転にくらべ、地権者が変わらないので、土地の売買に関する合意形成を省略することが出来るので早く復興できる場合がある。それは、土地に関する合意形成に納得できない商店街の店主に対する場合である。店主は、現状の事業の枠組みでは、大きい負担を強いられる立場にいる。所有している土地の値下がり、面積の小ささから売却もしない。コストが集団移転と比較した場合に、大きく違わず、土地を所有し続けることが出来ることと、高層化することで不動産収入を保つことが出来るという点で人工地盤が効果的である。また集団移転し人口が移動することと、津波への安全性を含む移転先の魅力度が極端に上昇することで、中心地区の商業の衰退を招くという示唆を得たことから、行政の重要施策である中心市街地活性化を実現するためにも、商店街は人工地盤を用いて、従来の中心地区に復興すべきである。

また防災集団移転が都市に対して、どのような影響を及ぼすのか、それが悪影響にはならないかということも検討した。集団移転はスプロール化の直接の原因にはならないが、人口減少を受けて都市が縮小していくことがわかっている状況下で、復興のために建てた戸建住宅が今後、その妨げになっていく。

防災集団移転は、おおむね住民の要求に合致した施策であり、任意事業という形をとり、丁寧に合意形成を進めていくことで、起こる問題は少ない。しかし、住民の合意を尊重したために非効率な復興になっている。また住民は、事業の枠組みの中から提示されたパターンを選ぶことしかできず、個々人の事情があり、当てはまらないときには自主再建を選ぶほかなくなる。このような住民を生まないために、さらなる施策の検討が求められる。

7.今後の課題

本研究では、土地利用や住宅、防潮堤といった都市のハード面に着目していた。そのため避難訓練や情報システム、ボランティアといった都市基盤以外のハード面やソフト面は検討していなかった。今後は、ソフト面と都市基盤との関係性を含めた議論をすべきである。

住民は、多種多様でありそれぞれが異なる事情を【抱えている。本研究では、都市と産業を中心に住民の分析をし、対象を絞り込んだ。例えば、年齢や子供の有無といった生活や避難時の行動に大きくかかわる要素を踏まえたうえで住民の要求を分析していくことが必要であった。ヒアリングに関しても、行政や関連団体だけではなく、街に出て、住民の声をもっと集めるべきであった。

防災集団移転の影響に関する検討は、さらに定量的にかつ現実に即したデータを用いて、より精緻な定量的検証をすべきである。集団移転は基本的には問題ないと結論付けてはいるものの、問題の分析についても視点を替えながら、他の問題・仮説を構築していき、さらなる問題の発見をめざし、その対策をいち早く打てるようにしなければならない。その際には、システム・ダイナミクスを活用し、今回はできなかったストックフロー図の構築、シミュレーションを行うことで、新たな知見が得られることを期待している。

ローリーモデルによる地区ごと商業規模の推定は、今回重要であるはずの住民の住まいという観点が致命的に欠落していた。商店街の上に住むことが出来ない住民や、中心地区で自主再建をしている住民の安全はどのようになっているのかといったことを検討するに至らなかった。また今回の復興のプロセスでは、製造業の復興と住宅の供給は独立に行われているようでもあり、基幹産業の立地が居住地区を決めるという重要な前提が成立していない可能性もあるので、住民の住居決定プロセスを確認すべきである。また地区の魅力度に関しても、忝意性は否定できず、より客観的で、被災地の現状に見合った、地区の魅力度推定モデルを構築しなければならない。

人工地盤、集団移転、盛土の、総合的な早さに関する定量的検討がなされていない。人工地盤の最も重要なメリットである早さの検討をすることで、より人工地盤の優位性を示すことができるはずである。

9.参考文献

- [1]. 東日本大震災と警察活動, 2011年6月, 警察庁,
<http://www.npa.go.jp/hakusyo/h23/youyakuban/youyakubann.pdf>, 2012年12月10日アクセス
- [2]. 今回の津波被害の概要, 2011年5月9日, 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会,
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinohon/1/3-2.pdf>, 2012年12月10日アクセス
- [3]. 復興の現状と取組, 2013年1月10日, 復興庁,
http://www.reconstruction.go.jp/topics/20130110_sanko03.pdf, 2013年1月19日アクセス
- [4]. 応急仮設住宅の設置に関するガイドライン, 日本赤十字社, 2008年6月,
http://www.jrc.or.jp/vcms_lf/oukyuu_guideline.pdf, 2013年12月10日アクセス
- [5]. 応急仮設住宅着工・完成状況, 国土交通省住宅局, 2013年1月4日,
<http://www.mlit.go.jp/common/000140307.pdf>, 2013年1月7日アクセス
- [6]. 民間賃貸住宅の借り上げによる応急仮設住宅への入居戸数の推移, 復興庁, 2013年1月17日,
- [7]. http://www.reconstruction.go.jp/topics/20130117_minchin.pdf, 2013年1月20日アクセス
- [8]. 名取市ホームページ 閉上復興100人会議報告資料, 名取市, 2012年6月,
www.city.natori.miyagi.jp/content/download/.../saigaikouei.pdf, 2012年12月10日アクセス
- [9]. 津波被災市街地復興手法検討調査(とりまとめ), 国土交通省都市局, 2012年4月,
<http://www.mlit.go.jp/common/000209868.pdf>, 2012年11月10日アクセス
国勢調査 人口統計, 総務省, 統計局ホームページ
<http://www.stat.go.jp/data/nenkan/02.htm>
- [10]. 東日本大震災の被災地で行われる防災集団移転促進事業, 国土交通省都市局都市安全課, 2012年5月,
<http://www.mlit.go.jp/crd/chisei/boushuu/pamphlet23.pdf>, 2012年5月

アクセス

- [11]. 復興特区活用ガイド ver2.0, 日本都市計画家協会, 2012年1月30日,
<http://jsurp.net/fukkou/seidoguide120130ver2.pdf>, 2012年5月アクセス
- [12]. 東日本大震災の被災地における市街地整備事業の運用について, 国土交通省都市局, 2012年1月, <http://www.mlit.go.jp/common/000193129.pdf>,
2013年1月17日アクセス
- [13]. 宮城県ホームページ 災害公営住宅整備状況について, 宮城県, 2012年12月28日,
<http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/seibijoukyoul.html>, 2013年1月7日アクセス
- [14]. 宮城県災害公営住宅整備指針ガイドライン, 宮城県土木部復興住宅整備室, 2012年7月, <http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/88498.pdf>,
2013年1月7日アクセス
- [15]. 公営住宅制度の概要について, 国土交通省住宅局, 2012年-月,
<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/106885.pdf>, 2013年1月7日アクセス
- [16]. 宮古市 復興に向けた計画づくりに関するアンケートの結果について, 宮古市総務企画部復興推進室, 2011年12月,
<http://www.city.miyako.iwate.jp/cb/hpc/Article-1850-7301.html>, 2013年1月7日アクセス
- [17]. 今後の住まい等に関する意向確認調査結果, 石巻市震災復興部基盤整備課, 2102年5月,
http://www.city.ishinomaki.lg.jp/infraimp/enquete_h24_2.jsp, 2103年1月7日アクセス
- [18]. 石巻市震災復興基本計画-最大の被災都市から世界の復興モデル都市石巻を目指して-, 石巻市復興対策室, 平成23年12月,
http://www.city.ishinomaki.lg.jp/reconst/re_const_4_2_2_3.jsp, 2012年12月10日アクセス
- [19]. 石巻市新蛇田地区被災市街地復興土地区画整理事業の決定について, 石巻市震災復興部基盤整備課, 2012年3月30日,
http://www.city.ishinomaki.lg.jp/mpsdata/web/8039/shinhebita_soukatsu

[zu_kettei.pdf](#), 2012年5月アクセス

- [20]. 宮城県岩沼市から見る復興住宅建設の課題と展望, 三部佳英, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp59-62
- [21]. 被災者向けの住宅対策の取組みと課題(総論), 長谷川洋, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp1-16
- [22]. 被災地における居住計画上の課題—宮城県を対象として—, 石坂公一, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp31-36
- [23]. 東日本大震災における住宅復興に向けた課題, 川崎直宏, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp37-42
- [24]. 復興まちづくりと住宅復興プログラムのあり方, 間野博, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp73-76
- [25]. 住民主体によるふるさと再生計画づくりへ—遊園コミュニティ住宅づくりの前提を築く—, 延藤安弘, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp77-80
- [26]. 復興住宅政策の制度的限界と今後の展望, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門, 研究協議会資料, pp81-87
- [27]. 「仮設住宅からの住宅復興ガイドブック」作成の取組, 饗庭伸・佐藤栄治・鈴木雅之・葉袋奈美子・米野史健, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp89-92
- [28]. 東日本大震災における災害公営住宅の供給に関する取り組みの状況と今後の対応, 米野史健, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)建築社会システム部門研究協議会資料, pp103—106
- [29]. 沿岸北部の復興に対する考え方, 三宅諭, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp9-12
- [30]. 陸前高田市広田町における高所移転計画の経緯と課題, 山本俊哉, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp13-16

- [31]. 大船渡市三陸町越喜来地区における復興支援と課題, 三笠友洋, 2012年9月, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp17-20
- [32]. 大船渡市三陸町綾里地区の復興まちづくり計画, 饗庭伸, 池田浩敬, 木村周平, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp31-34
- [33]. 仮設住宅居住者の居住地帰還意向—釜石市箱崎町の事例—, 三橋伸夫・佐藤栄治, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp35-38
- [34]. 東日本大震災の被災漁村集落の空間的特徴と復興状況に関する報告, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp51-54
- [35]. 納屋・漁具構成からみた石巻市雄勝地区の漁家・漁村構成について, 2012年度日本建築学会大会(東海)農村計画部門研究協議会資料, pp59-62
- [36]. 黒川洸・谷口守・橋本大和・石田東生, スプロール市街地の整備コストに関する考察: 先行的都市基盤整備のコスト節減効果に関する検討-, 都市計画論文集, No.30, pp.121-126, 1995
- [37]. 土屋貴佳・室町泰徳: 都市のコンパクト化による道路維持管理費削減に関する研究, 日本都市計画学会都市計画論文集, No41-3, pp.845-850, 2006
- [38]. 根市政明・土屋貴佳・室町泰徳: 都市のコンパクト化による都市施設マネジメント費用の変化に関する研究, 土木計画学研究・論文集 vol.24, no.1, pp.217-222, 2007
- [39]. 鈴木祐大・加知範康・戸川卓哉・柴原尚樹・加藤博和・林良嗣, 環境・経済・社会のトリプル・ボトムラインに基づく都市域の持続可能性評価システムの構築, 地球環境研究論文集, Vol.17, pp93-102, 2009
- [40]. 魚路学・村橋正武, 地方都市活性化のための都市構造のあり方に関する研究, 日本都市計画学会 都市計画論文集, No.39-3, 2004
- [41]. 林宜嗣, 大都市圏における人口移動と都市政策, 経済学論究, 62巻1号, pp81-96, 2009
- [42]. 山口純哉, 東日本大震災からの地域経済復興にかかる隘路—気仙沼市・石巻市の水産加工業集積を事例に—, 2011年, 長崎大学経済学会
- [43]. 上田孝行・堤盛人・武藤慎一・山崎清, 我が国における応用都市経済モデ

ル-特徴と発展経緯-

http://surveyor.sk.tsukuba.ac.jp/pdf/ARSC08_UTMY.pdf,2008

- [44]. 青木義次,『建築計画・都市計画の数学 規模と安全の数理』,数理工学社,2006年
- [45]. 山形進,『人口社会構築指南 artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門』,書籍工房早山,2007年
- [46]. John.D.Sterman, Business Dynamics System Thinking and Modeling for a Complex World, McGraw-Hill, 1976年
- [47]. Kopainsky, B.: A System Dynamics Analysis of Socio-economic Development in Lagging Swiss Regions. (Aachen: Shaker Verlag),2005
- [48]. Todd K. BenDor and Nikhil Kaza: A theory of spatial system archetypes, System Dynamics Review, vol 28, No2, pp109-130,2012
- [49]. 鉄骨造建築による震災復興,鉄鋼技術,鋼構造出版,2012年9月, pp58-62
- [50]. 事業推進部会の経過,石巻市立町事業推進部会,2012年6月
<http://tochi.mlit.go.jp/wp-content/uploads/2012/06/IV-5.pdf>, 2012年12月13日アクセス
- [51]. 石巻市震災復興部基盤整備課,石巻市都市基盤復興基本計画図(案),2011年8月,
<http://www.city.ishinomaki.lg.jp/infraimp/kihonkeikakuzu.jsp>,
2012年5月アクセス
- [52]. 石巻市新蛇田地区被災市街地復興土地地区画整理事業概要,宮城県,2012年3月30日,
<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/64586.pdf>,
2012年5月アクセス
- [53]. 平成18年事業所・企業統計調査,統計局,平成18年4月
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001008300&cycode=0>,
2012年11月アクセス
- [54]. 平成22年住民基本台帳による人口推移 住所別・年齢別人口,石巻市統計書,
<http://www.city.ishinomaki.lg.jp/sougouseisaku/toukei/toukeisyo2008.jsp>,
2012年11月アクセス
- [55]. 10万分1浸水範囲概況図,国土地理院,2011年7月,

- <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku60003.html>,2012年11月アクセス
- [56]. 震災日誌 in 仙台, 2012年7月11日,
- [57]. http://sakura3411.at.webry.info/201207/article_2.html, 2013年1月
アクセス
- [58]. 移転団地の分譲価格・借地料の目安,石巻市震災復興部土地利用住宅
課,2012年1月
- [59]. 土地総合情報ライブラリー,国土交通省,
<http://tochi.mlit.go.jp/kakaku/chika-chousa>,2012年11月アクセス

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた指導教員の中野冠教授に多大なる感謝を表します。また本研究は、一般社団法人長寿命建築システム普及推進協議会の支援の下、作成されたものであり、清水建設株式会社技術研究所 山崎雄介様に厚く感謝の意を申し上げます。副指導教員としてお忙しい中ご指導頂きました、小木哲朗教授、神武直彦准教授、湊宣明特任准教授に、感謝の意を表します。

付録 ローリーモデルによる地区別商業規模の推定に用いた地区の住所別区分け

地区	字・丁目	世帯数	人口		計
			男	女	
2	中央一丁目	121	126	133	259
2	中央二丁目	103	102	121	223
2	中央三丁目	92	71	81	152
2	中瀬	8	8	7	15
2	泉町一丁目	201	209	239	448
2	泉町二丁目	255	270	317	587
2	泉町三丁目	250	272	305	577
2	泉町四丁目	289	320	313	633
2	立町一丁目	61	65	89	154
2	立町二丁目	74	82	78	160
2	羽黒町一丁目	154	152	177	329
2	羽黒町二丁目	213	211	259	470
2	住吉町一丁目	146	166	187	353
2	住吉町二丁目	220	240	259	499
2	千石町	184	157	206	363
2	鑄銭場	75	73	81	154
2	旭町	151	146	160	306
2	穀町	215	226	253	479
2	駅前北通り一丁目	210	208	220	428
2	駅前北通り二丁目	276	288	322	610
2	駅前北通り三丁目	176	164	185	349
2	駅前北通り四丁目	170	160	175	335
2	元倉一丁目	233	236	262	498
2	元倉二丁目	50	47	58	105
2	東中里一丁目	141	132	131	263
2	東中里二丁目	129	136	136	272
2	東中里三丁目	29	38	39	77

2	南中里一丁目	180	191	204	395
2	南中里二丁目	99	111	124	235
2	南中里三丁目	242	280	230	510
2	南中里四丁目	106	118	118	236
2	中里一丁目	150	176	176	352
2	中里二丁目	150	170	185	355
2	中里三丁目	135	169	168	337
2	中里四丁目	215	238	279	517
2	中里五丁目	184	231	240	471
2	中里六丁目	286	332	339	671
2	中里七丁目	192	249	242	491
2	水明北一丁目	262	309	350	659
2	水明北二丁目	230	275	310	585
2	水明北三丁目	269	330	326	656
2	水明南一丁目	241	307	317	624
2	水明南二丁目	271	330	325	655
2	大橋一丁目	183	215	218	433
2	大橋二丁目	128	156	179	335
2	大橋三丁目	168	214	186	400
2	開北一丁目	316	334	363	697
2	開北二丁目	393	473	506	979
2	開北三丁目	251	300	299	599
2	開北四丁目	188	233	241	474
2	水押一丁目	140	173	187	360
2	水押二丁目	452	462	584	1,046
2	水押三丁目	150	167	183	350
2	日和が丘一丁目	239	240	298	538
2	日和が丘二丁目	129	138	165	303
2	日和が丘三丁目	192	205	237	442
2	日和が丘四丁目	192	190	241	431
2	門脇町一丁目	95	103	93	196

5	門脇町二丁目	62	72	75	147
5	門脇町三丁目	96	96	107	203
5	門脇町四丁目	100	92	104	196
5	門脇町五丁目	115	120	133	253
7	南浜町一丁目	81	93	95	188
7	南浜町二丁目	147	170	170	340
7	南浜町三丁目	152	162	185	347
7	南浜町四丁目	166	171	187	358
4	南光町一丁目	208	308	262	570
4	南光町二丁目	18	20	24	44
2	大手町	206	207	228	435
2	宜山町	198	254	276	530
7	雲雀野町一丁目	18	14	20	34
4	双葉町	189	218	207	425
9	三河町	1	*	*	*
4	門脇字元明神	20	28	35	63
4	門脇字元捨喰	50	44	26	70
4	門脇字明神	43	59	42	101
4	門脇字捨喰	72	103	95	198
4	門脇字浦屋敷	249	327	330	657
4	門脇字鷺塚	12	12	18	30
4	門脇字下鷺塚	2	3	4	7
4	門脇字中島	2	*	*	*
4	門脇字元浦屋敷	113	153	136	289
4	門脇字一番谷地	66	81	81	162
4	門脇字二番谷地	446	602	621	1,223
4	門脇字四番谷地	2	*	*	*
4	門脇字青葉東	495	601	645	1,246
4	門脇字青葉西	192	254	270	524
4	中屋敷一丁目	99	129	125	254
4	中屋敷二丁目	37	46	43	89

4	新館一丁目	109	136	146	282
4	新館二丁目	77	95	91	186
4	新館三丁目	112	134	144	278
4	中浦一丁目	39	43	52	95
4	中浦二丁目	30	38	34	72
4	三ツ股一丁目	65	79	85	164
4	三ツ股二丁目	119	148	171	319
4	三ツ股三丁目	104	130	135	265
4	三ツ股四丁目	59	60	81	141
4	築山一丁目	219	273	287	560
4	築山二丁目	134	186	176	362
4	築山三丁目	106	145	129	274
4	築山四丁目	64	88	87	175
4	大街道東一丁目	268	280	319	599
4	大街道東二丁目	200	229	247	476
4	大街道東三丁目	207	259	260	519
4	大街道東四丁目	159	177	185	362
4	大街道西一丁目	196	243	262	505
4	大街道西二丁目	174	226	229	455
4	大街道西三丁目	35	38	50	88
4	大街道北一丁目	140	153	145	298
4	大街道北二丁目	180	246	256	502
4	大街道北三丁目	194	234	257	491
4	大街道北四丁目	216	276	271	547
4	大街道南一丁目	157	180	204	384
4	大街道南二丁目	214	259	270	529
4	大街道南三丁目	97	111	111	222
4	大街道南四丁目	177	206	245	451
4	大街道南五丁目	196	226	201	427
2	清水町一丁目	246	254	282	536
2	清水町二丁目	233	231	270	501

2	新橋	322	346	361	707
2	山下町一丁目	187	157	192	349
2	山下町二丁目	177	192	233	425
2	田道町一丁目	142	135	152	287
2	田道町二丁目	295	303	341	644
2	錦町	374	369	440	809
2	西山町	367	424	416	840
2	末広町	195	207	212	419
9	字南谷地	3	3	3	6
2	貞山一丁目	440	490	551	1,041
2	貞山二丁目	179	182	203	385
2	貞山三丁目	236	296	336	632
2	貞山四丁目	167	201	224	425
2	貞山五丁目	79	89	99	188
3	不動町一丁目	237	270	291	561
3	不動町二丁目	149	160	176	336
3	八幡町一丁目	87	98	96	194
3	八幡町二丁目	88	91	108	199
3	湊町一丁目	76	77	90	167
3	湊町二丁目	117	137	142	279
3	湊町三丁目	82	90	94	184
3	湊町四丁目	89	104	112	216
3	吉野町一丁目	153	171	196	367
3	吉野町二丁目	92	99	123	222
3	吉野町三丁目	82	83	95	178
3	川口町一丁目	37	36	37	73
3	川口町二丁目	64	78	76	154
3	川口町三丁目	30	36	33	69
3	大門町一丁目	74	84	98	182
3	大門町二丁目	61	57	64	121
3	大門町三丁目	67	78	99	177

3	大門町四丁目	53	59	58	117
3	明神町一丁目	59	62	75	137
3	明神町二丁目	61	61	68	129
3	湊字田町	74	92	86	178
3	湊字藤巻	6	3	6	9
3	湊字不動沢	17	22	17	39
3	湊字不動沢山	2	4	4	8
3	湊字葛和田山	8	12	13	25
3	湊字鳥井崎	19	23	20	43
3	湊字館山	16	16	16	32
3	湊字大門崎山	20	20	23	43
3	湊字御所入	120	148	153	301
3	湊字御所入山	5	5	5	10
3	湊字草刈山	18	17	24	41
3	湊字大門崎	98	113	98	211
3	湊字須賀松	12	19	13	32
3	湊字滝尻	5	6	6	12
3	湊字根上り松	18	15	17	32
3	湊字一里塚	3	4	3	7
3	湊字天神前	1	2	1	3
3	湊字立石	104	145	158	303
3	湊字鹿妻	69	102	108	210
3	湊字鹿妻山	7	7	10	17
3	湊字筒場	54	56	57	113
3	湊字牧山	2	4	5	9
3	魚町一丁目	7	*	*	*
3	魚町二丁目	14	15	10	25
3	魚町三丁目	3	3	2	5
3	松並一丁目	77	94	106	200
3	松並二丁目	55	62	64	126
3	緑町一丁目	61	68	85	153

3	緑町二丁目	46	41	45	86
3	鹿妻本町	10	20	17	37
3	伊原津一丁目	132	201	197	398
3	伊原津二丁目	108	130	137	267
3	鹿妻北一丁目	127	158	192	350
3	鹿妻北二丁目	200	285	261	546
3	鹿妻北三丁目	113	159	171	330
3	鹿妻南一丁目	342	377	484	861
3	鹿妻南二丁目	133	173	182	355
3	鹿妻南三丁目	129	136	157	293
3	鹿妻南四丁目	82	108	96	204
3	鹿妻南五丁目	122	163	155	318
9	田代浜字五庵屋敷	1	*	*	*
9	田代浜字敷島	4	4	3	7
9	田代浜字内山	1	*	*	*
9	田代浜字仁斗田	38	26	30	56
9	田代浜字大泊	12	10	9	19
9	田代浜字新地	2	*	*	*
1	蛇田字三ツ口	2	*	*	*
1	蛇田字三ツ口南	10	18	12	30
1	蛇田字丸沼	2	*	*	*
1	蛇田字境塚	37	48	60	108
1	蛇田字浜江場	3	6	6	12
1	蛇田字新浜江場	13	11	30	41
1	蛇田字土和田山	24	25	27	52
1	蛇田字土和田	29	40	37	77
1	蛇田字新山崎	10	8	12	20
1	蛇田字南久林	35	54	56	110
1	蛇田字北久林	7	6	9	15
1	蛇田字沖	47	71	81	152

	蛇田字雷神	8	12	8	20
1	蛇田字前田	2	8	6	14
1	蛇田字上前沼	3	4	4	8
1	蛇田字下前沼	1	*	*	*
1	蛇田字細田	1	*	*	*
1	蛇田字西沼田	2	4	9	13
1	蛇田字五軒屋敷	46	64	71	135
1	蛇田字五軒屋敷前	8	17	13	30
1	蛇田字新西前沼	17	22	27	49
1	蛇田字新沼田	1	*	*	*
1	蛇田字新立野	11	12	11	23
1	蛇田字菰継	63	98	92	190
1	蛇田字小斎	130	60	124	184
1	蛇田字北経塚	53	73	71	144
1	蛇田字南経塚	29	34	41	75
1	蛇田字福村北	26	49	56	105
1	蛇田字福村南	11	15	20	35
1	蛇田字太田切	5	10	10	20
1	蛇田字芋殻町	2	*	*	*
1	蛇田字大塚	1	*	*	*
1	蛇田字新大塚	250	357	402	759
1	蛇田字新金沼	312	435	422	857
1	蛇田字丸井戸	1	*	*	*
1	蛇田字新丸井戸	117	134	143	277
1	蛇田字下谷地	298	421	424	845
1	蛇田字上谷地	45	58	59	117
1	蛇田字塚寺	133	164	188	352
1	蛇田字新塚寺	518	629	677	1,306
1	蛇田字金津町前	20	19	25	44
1	蛇田字金津町	84	83	118	201
1	蛇田字新谷地前	297	334	367	701

1	蛇田字新下前沼	444	525	528	1,053
1	蛇田字下中塚	146	176	183	359
1	蛇田字中塚	239	300	342	642
1	蛇田字上中塚	180	240	246	486
1	蛇田字閘門	26	26	27	53
1	蛇田字新下沼	120	143	159	302
1	蛇田字新西境谷地	181	221	215	436
1	蛇田字西境谷地	64	66	84	150
1	蛇田字新東前沼	609	692	722	1,414
1	蛇田字新下浦	1	*	*	*
1	蛇田字東道下	230	331	348	679
1	蛇田字西道下	79	104	119	223
1	蛇田字新沼向前	1	*	*	*
1	蛇田字沼向	7	11	9	20
1	蛇田字刈場	17	29	31	60
1	蛇田字新刈場	12	15	21	36
1	蛇田字新上沼	9	15	14	29
1	向陽町一丁目	314	334	396	730
1	向陽町二丁目	398	462	505	967
1	向陽町三丁目	299	352	360	712
1	向陽町四丁目	193	230	248	478
1	向陽町五丁目	400	385	474	859
1	新境町一丁目	94	102	78	180
1	新境町二丁目	31	36	43	79
1	丸井戸一丁目	119	132	155	287
1	丸井戸二丁目	157	182	187	369
1	丸井戸三丁目	292	344	385	729
1	あけぼの一丁目	40	40	52	92
1	あけぼの二丁目	169	212	254	466
1	あけぼの三丁目	185	253	265	518
9	南境字	693	931	1010	1,941

9	大瓜字	408	522	581	1,103
9	高木字	117	160	187	347
9	水沼字	123	168	197	365
9	真野字	214	303	340	643
9	沼津字	118	188	169	357
9	沢田字	124	180	168	348
9	井内字	125	161	174	335
9	根岸字	12	17	19	36
9	新栄一丁目	223	330	348	678
9	新栄二丁目	251	409	378	787
9	開成	274	268	304	572
6	伊勢町	114	131	152	283
6	浜松町	50	56	48	104
6	松原町	131	130	152	282
6	大宮町	119	140	150	290
6	長浜町	94	112	109	221
6	幸町	59	75	67	142
6	渡波町一丁目	128	156	170	326
6	渡波町二丁目	102	139	130	269
6	渡波町三丁目	146	169	185	354
6	三和町	98	118	132	250
6	後生橋	78	82	111	193
6	宇田川町	34	34	40	74
6	万石町	153	194	214	408
6	塩富町一丁目	114	144	161	305
6	塩富町二丁目	183	228	231	459
6	渡波字早坂山	1	*	*	*
6	渡波字転石山	8	8	14	22
6	渡波字山崎	10	21	16	37
6	渡波字西ヶ崎	9	11	15	26
6	渡波字卯津木花	11	15	11	26

6	渡波字際前	7	9	11	20
6	渡波字際	25	35	36	71
6	渡波字大林下	1	*	*	*
6	渡波字橋下	3	5	5	10
6	渡波字鹿松	18	22	33	55
6	渡波字根岸前	106	133	131	264
6	渡波字新千刈	90	120	121	241
6	渡波字栗林	5	9	7	16
6	渡波字千刈田	12	17	25	42
6	渡波字沖曾根	1	*	*	*
6	渡波字沖ノ松井	3	2	4	6
6	渡波字上榎壇	20	30	35	65
6	渡波字栄田	377	495	525	1,020
6	渡波字浜曾根	4	5	2	7
6	渡波字黄金浜	424	541	554	1,095
6	渡波字浜曾根山	14	16	18	34
6	渡波字浜曾根の壑	25	35	28	63
6	渡波字新沼	222	260	274	534
6	渡波字鹿松山	6	4	10	14
6	渡波字小法師	8	9	18	27
6	渡波字不動下	1	*	*	*
6	渡波字旭ヶ浦	138	189	194	383
6	渡波字波井	2	3	5	8
6	渡波字下榎壇	125	180	198	378
6	渡波字念仏壇	82	116	120	236
6	渡波字祝田	42	48	52	100
6	渡波字祝田の壑	31	47	52	99
6	渡波字犬谷	3	5	3	8
6	渡波字大森	10	15	15	30
6	渡波字神明	18	19	20	39
6	渡波字梨木畑	76	99	83	182

6	渡波字クルミ浜	1	*	*	*
6	渡波字大畑	1	*	*	*
6	渡波字大浜	1	*	*	*
6	渡波字仁田山	1	*	*	*
6	渡波字佐須藤ヶ崎	10	15	10	25
6	渡波字佐須	19	21	23	44
6	渡波字袖ノ浜	5	9	6	15
6	渡波字山居	1	*	*	*
6	渡波字沖六勺	103	127	156	283
6	渡波字中三勺	68	121	104	225
6	渡波字鳥ノ巢	90	139	140	279
6	渡波字四勺	23	28	28	56
6	渡波字上伊勢谷地	3	2	2	4
6	沢田字大畑	16	16	22	38
6	沢田字沢田入	12	11	16	27
6	沢田字沢田	34	51	53	104
6	沢田字日影山	23	29	25	54
6	沢田字上の台	1	*	*	*
6	沢田字折立入	107	54	88	142
6	沢田字折立	26	38	43	81
6	沢田字折立入山	6	5	7	12
6	沢田字折立山	1	*	*	*
6	沢田字行兼山	1	*	*	*
6	沢田字志の畑	24	28	32	60
6	沢田字流留境畑	25	28	37	65
6	流留字善性寺	1	*	*	*
6	流留字取揚坂	17	23	22	45
6	流留字新田	5	9	9	18
6	流留字浜田中樋	2	4	3	7
6	流留字内田	35	42	45	87
6	流留字七勺	164	202	233	435

6	流留字中	62	76	74	150
6	流留字沖	210	203	273	476
6	流留字赤坂	19	28	28	56
6	流留字赤坂前	24	30	38	68
6	流留字前峯	4	8	7	15
6	流留字町	72	95	104	199
6	流留字家の前	90	94	90	184
6	流留字五性橋	67	81	83	164
6	流留字原	1	*	*	*
6	流留字堤下	3	3	2	5
6	流留字宰ノ神	7	6	12	18
6	流留字一番囲	53	69	68	137
6	流留字二番囲	64	93	81	174
6	流留字三番囲	75	88	96	184
6	小竹浜字洲土歩山	3	2	3	5
6	小竹浜字梅木	2	4	3	7
6	小竹浜字井スナ	2	3	2	5
6	小竹浜字山居山	7	5	5	10
6	小竹浜字小竹	31	31	29	60
6	垂水町一丁目	38	57	60	117
6	垂水町二丁目	124	160	157	317
6	垂水町三丁目	175	238	243	481
6	新成一丁目	137	218	204	422
6	新成二丁目	61	97	89	186
6	新成三丁目	48	68	81	149
9	折浜字	23	27	32	59
9	桃浦字	45	45	56	101
9	月浦字	23	29	37	66
9	侍浜字	9	10	14	24
9	荻浜字	36	54	50	104
9	小積浜字	12	12	16	28

9	牧浜字	29	42	30	72
9	竹浜字	10	20	17	37
9	狐崎浜字	43	73	73	146
9	福貴浦字	37	53	61	114
	総計	42,720	50,543	54,162	104,705