

3.2.4 生活基盤としてのすまいの復旧・復興戦略に関する研究

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

本研究では、過去の地震被害が教訓として示す「すまい」の被害とその後の実施した施策、被災者動態および住まいと都市の変容状況と、これらの相互関係を明らかにした「すまいの復旧・復興プロセス」を分析し、首都直下地震被害からのすまいの復興過程の最適化を評定する復興シミュレーションに組み込み可能な「すまいの復旧・復興シナリオ」の構築を行う。また、現状の対策に内在する課題および新たに対策の必要性がある課題を、この分析を通じて抽出し、事前対策を立案する際の課題への具体的な解決策を提案する。

(b) 平成21年度業務目的

平成21年度は、首都直下地震時に想定されるすまいの復旧・復興プロセスにおいて、重大なシナリオ転換点となる時期と要因を絞り込むと同時に、その要因に関連する定量的データの想定により、すまいの復興シナリオにおいて被害を最小化する解決策の提示を目標とする。これまでの都市被災事例におけるすまいの復興シナリオ、各自治体の計画、自然環境および社会基盤の条件より、首都直下地震における被災者のすまいの再建プロセスを左右する重大要因について定量的推定を行う。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
財団法人ひょうご震災記念 21 世紀 研究機構 人と防災未来センター	センター長	河田恵昭	
同 研究部	研究主幹	越山健治	
同 研究部	主任研究員	紅谷昇平	
同 研究部	主任研究員	照本清峰	
同 研究部	研究員	石川永子	

(2) 平成21年度の成果

(a) 業務の要約

(公的住宅供給)

- ・公的住宅供給計画は、計画発表時期が被災者のすまいの再建意思を決定する要因であるが、この時期については政治的意思が強く反映される。といえ、おおよその被災地動向からすると公的なすまいの再建計画の原案策定終了は被災から3ヶ月が妥当であった。
- ・公的住宅供給計画を左右する要因は、自治体単位の被災地動向・首長の政治的意思・公的住宅供給能力と量の推定・仮設住宅との連続性・被災地の復興都市像が挙げられた。
- ・公的住宅供給によってすまいの被害を最小化する策として、公的部門の立場・被災者の立場・都市性能の立場によって異なるシナリオが描ける。首都直下地震被害においては、

どの立場をとるかを事前に決定して政策展開する必要があることを示せた。

- ・首都直下地震被害が阪神・淡路大震災と同等の滅失被災者像を鑑みると、東京都で必要となる公的住宅必要量は約 65 万世帯分と推定された。

(空地利用)

- ・阪神・淡路大震災の事例から空地利用のマネジメント時間の重要な時間は、3ヶ月までの応急対応期と3年までの復興対応期が存在することがわかった。

- ・都市再建を行う上で空地をそれぞれの活動主体に応じて複合的に活用することが必要であり、そのマネジメントを成立させることがすまいの再建活動を支えることを指摘できた。

- ・首都直下地震被害において必要とされる空地量は約 1100 万㎡と推定された。

(家計経済)

- ・家計経済とすまいの再建の関係性を阪神・淡路大震災事例から見ると、住宅のストックの回復が3カ年でほぼ終了したのに対して、フローの回復はその影響を受けて長期化する。複数の回復パターンを準備して、3年前後の変化を捉える必要があることが指摘できた。

- ・収入フローの減少額が災害直後に大きい場合や、減少幅は小さくとも長期にわたって継続する場合には、住宅被害額と比べても小さくない負担となることが明らかになり、ストック被害よりむしろフロー被害の最小化を考慮する必要性が指摘できた。

- ・住宅の耐震改修、企業の BCP 策定の効果を考慮した家計負担額をストック被害・フロー被害別および回復シナリオ別に概数で推定した。

(b) 業務の成果

本チームの研究は前年度成果から、公的住宅供給・空地利用・地域経済の3つの柱からアプローチしており、その成果を示す。

1) 公的住宅供給に関するすまいの再建手法の構築

a) すまいの復旧・復興プロセスにおいて、重大なシナリオ転換点となる時期と要因

大規模住宅供給の近年事例は日本では阪神・淡路大震災において他に存在しない。またこの震災後さまざまな制度改編がなされたものの、住宅供給策については大幅な変更はなく、現時点で首都直下地震が発生すればほぼ同様の供給計画の意思決定メカニズムを踏むと予想される。これは、首都直下地震時も結局は低所得者向け公的住宅供給が住宅再建計画の主体となることを意味する。本研究では、阪神・淡路大震災における住宅供給計画を左右した要因について、当時の担当者へのインタビュー調査（兵庫県住宅局長および課長補佐、神戸市住宅局長（いずれも震災復興当時）、震災当時の回想誌や報告書^{1) 2) 3)}などの記述の整理から、質的に把握し、特にこれまで明らかにならなかった公的住宅供給を左右する要因について抽出することを目的とした。

調査の結果から計画策定に際しシナリオを左右する政策因子を抽出したものが図1である。これらを含めて阪神・淡路大震災時の公的住宅供給計画を決定する際に重大要素となった項目を以下に示す。

- ・策定期間と目標年次

阪神・淡路大震災の住宅供給計画は国の補正予算の策定や次年度予算計画を多分に意識しながら行われてきた。また被災地の住民動向や社会環境からも年度が替わる3月末（被災から3ヶ月）に全体計画を公表するよう首長からの指示があった。実際計画原案は3月

末までに策定されている。そこから財源確定や省庁間・部局間・自治体間調整等を行い、7月に正式発表となった。ただ計画を策定する際に最初に必要となるのは、滅失住宅戸数であり滅失住宅世帯特性である。これらの推定・算定は非常に苦労した旨が報告されている。この点が計画策定を左右する第1因子である。

また既存の1年あたりの住宅供給量を鑑みると、滅失戸数に対しておおよそ3カ年で供給可能であることが推定された。といえ、3カ年という年次目標も最終的には政治的判断があったと考えられる。つまり、いつまでに作るか、どの程度の計画をつくるかは、概ね被災地自治体の政治的判断によるところが大きいといえる。

・市町村間の公営住宅供給量の調整

仮設住宅供給時にすでに課題となる点であるが、公営住宅の供給場所を市町村界を超えて調整することは極めて難しいといえる。仮設住宅の入居世帯は公営住宅への入居世帯とリンクしてくるが、ここに被災地と入居地の関係が発生する。

建設主体がたとえ県営住宅であっても、居住者の福祉施策・公営住宅施策を担うのは市町村である。そのため、大量の他市町村民被災者の受け入れは調整が非常に困難である。結果的に仮設住宅・公営住宅は市町村界に縛られざるを得ない状況にある。つまり市町村単位での公営住宅必要量と供給可能量のギャップが政策因子となる。

・用地確保と財務査定

必要となる公営住宅分を新たに確保するためには、従前にある住宅供給計画の読替と新規供給計画の立案が主な柱である。前者は民間企業や住宅供給公社等に開発を委ねる部分を公営住宅に転換し供給するものであり、阪神・淡路大震災では西神ニュータウン地域やHAT神戸地区で活用された。逆にこれらが存在したことで、公的部門の住宅供給がある程度可能になった面もある。一方新規供給のためには、まず用地確保が必要であるが、迅速にかつ価格を抑えて仕入れる必要性があり、多くは公的部門の保有地を活用することとなる。手続きとしては通常の段階を踏むので、用地査定から始まり、権利変換、管財手続き等々を一つずつこなすため非常に事務労力がかかる作業である。また新規建設の財源をどこから確保するのか、といった問題も発生し、自治体の主に建設部局に技術的・計画的付加だけでなく多大な事務処理付加がかかるのが特徴である。この点から見える政策因子として、既存の公的住宅計画量と公的に比較的自由に扱える土地量が挙げられる。

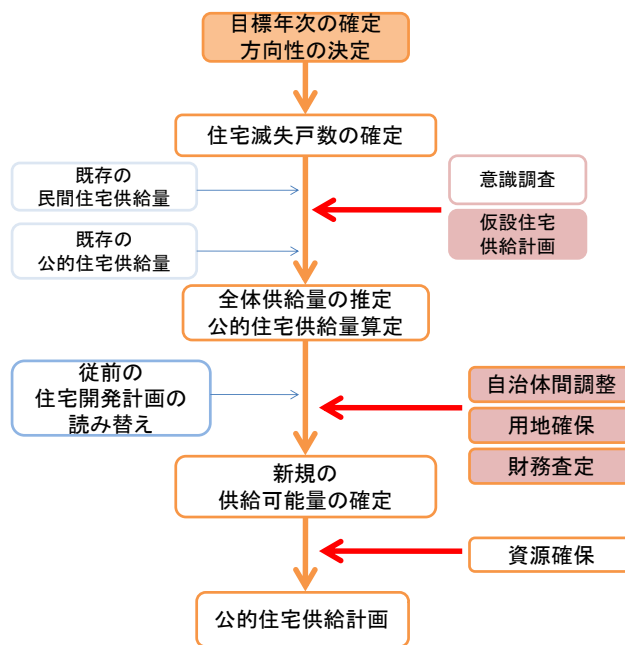


図1 質的調査より抽出された重大要素構造図

b)復興過程における被害を最小化する解決策

これまでの成果を下に、公営住宅供給という手段によって、復興過程で生じる被害を最小化するシナリオを3パターン描き、これらで解決する点と考慮すべき点についてまとめる。

①公営住宅供給量を限りなく0にして、民間賃貸の自由市場に委ねる

-建設・管理に関する公的部門への負荷を最小化した場合-

首都圏の被災地域において公営住宅を新規に建設・供給することは、用地取得や資源確保などその建設自体が困難であるだけでなく、その後のメンテナンスや居住者フォローの負荷も多大なものとなり、できる限り最小化する方法を選択したい。この場合、被災者の仮住まいおよび恒久住宅の取得を限りなく民間市場に委ね、原則個人活動により住宅再建を成立させる方策をとることとなる。佐藤⁴⁾の研究によると、首都圏圏域に十分にエリアを拡げると量的には可能であることが指摘されている。

この策を考える上で必要な策は、個人に住宅再取得を可能とさせる基盤整備と情報提供、さらに能力支援ができることが前提となる。特に公的住宅に頼らざるを得ない低所得者層にいかにして再取得能力を付与するかは、現金給付・家賃補助など直接的補助施策を立案しなければならない。膨大な被災者の選別を含め、事前にかんがりの綿密な準備と行政処理能力を必要とすることは否めない。

②十分な公営住宅を供給し、市区町村界を超える公営住宅管理体制を整える

-被災者意識を最大限考慮し、スピードと被災者満足度を重視した場合-

昨今の災害対応状況からすると、仮設住宅を含め、被災後の住宅困窮者に対して公的に必要な住宅を供給することが主流となっている。首都直下地震においても同様に、社会的ニーズは高まることが予想され、また現状の法制度基盤上、迅速かつ確実に実行できるのは公営住宅建設による住宅供給を中心とした困窮者向け支援策である。民間市場は新規の土地開発が活発になることが予想され、利便性の高いエリアは制約をかけなければ旧居住者層の住宅再取得の困難性が高まるであろう。被災地に暮らしてきた被災者の居住安定性や満足度の観点からすると、公営住宅の被災地建設が最も有効ではある。

ただし、被災地建設だけでは量的に不足するためどうしても被災地外にも建設せざるを得なくなる。自治体間調整が困難となることから、うまく広域管理システムを整えることができるかどうかは鍵となる。メンテナンスやフォローを含めて複数自治体をまたぐ広域管理機構を設置して、従来の公営住宅管理方式ではない新たな形で活動していくことが必要となる。

③民間住宅供給も管理下に置き、都市全体の住宅立地を再編する

-都市全体の再編計画に基づく都市復興効果を最大にした場合-

地震被害の状況は、建物倒壊による被害が広い範囲に点在すると同時に、揺れの小さいながらも連担する木造密集市街地が広域に燃え尽きるというものであり、かなり広域で住宅供給管理を都市整備とともに実施していかなければならない。新都市のビジョンが早々に固まれば、そこに向かい計画的進行が必要であり、住宅再建もその流れの中で実施されていくであろう。

ここでは民間市場もある一定期間、計画経済の管理下に置き、被災者の住宅再建動向を官民で調整していくことが求められる。

c) 首都直下地震における被災者のすまいの再建プロセスを左右する重大要因の定量的推定
 首都直下地震における公的住宅必要量を推定しその地理的分布を把握することが重要である。本稿では、阪神・淡路大震災時の住宅再建動向を参考にして、首都直下地震被害後の公的住宅支援必要量の算定を行った。

昨年度の研究成果において、阪神・淡路大震災の被災地の被災直後の地理的変化を非階層クラスター分析において6分類できた。この結果を用いて災害後の減率を計算したものが表1である。この推計に際しては、国勢調査の1990年から2005年までの4時点データのトレンド分析を用い、さらに震災後の住宅供給の特徴を質的に捉え、ごく大まかな補正を行っている。

この結果を用いて平成17年の東京都の国勢調査メッシュ統計データに照らし、従前の激甚被災地区(クラスター2・3)の特性を当てはめて首都直下地震の震度6強分布地区の被害推定を、中程度被災地区の特性を当てはめて震度6弱被災地区の被害推定を行う。この時に首都直下地震の特徴である火災被害に関しては、各メッシュ内の住宅指標において、まず延焼率(延焼棟数/全建物数)による火災被害数を全指標に一律に乗じて算定し、その後阪神・淡路大震災被災地のデータを用いて、首都直下地震における東京都の震災後のすまい指標の算出を行った(表2)。

震度6強・6弱エリアで約52万棟が失われる中で、住宅に住む一般世帯数は約150万世帯が住むところを失うという結果が出た。この数字は検証した結果、0.85~1.00の幅で他の推定結果とつきあわせることが可能であり、すまいの被害状況を見る上でおよそ妥当なものであるといえる。

表1 阪神・淡路大震災 激甚被災地区被害推定

震度6強地区推計	被災後率	被害率	推計方法
総人口	0.64	0.36	90年05年間トレンド
住宅に住む世帯数	0.63	0.37	90年05年間トレンド
持ち家世帯数	0.63	0.37	90年05年間トレンド(0.9掛け)
公賃借家世帯数	0.80	0.20	00年05年間トレンド(仮設補正)
民賃借家世帯数	0.54	0.46	00年05年間トレンド
給与住宅世帯数	0.81	0.19	00年05年間トレンド
間借り世帯数	0.80	0.20	00年05年間トレンド
一戸建て世帯数	0.56	0.44	90年05年間トレンド
長屋建て世帯数	0.10	0.90	00年05年間トレンド(仮設補正)
共同住宅世帯数	0.77	0.23	90年05年間トレンド(0.9掛け)
1から2階建て共同住宅世帯数	0.25	0.75	00年05年間トレンド
3から5階建て共同住宅世帯数	0.94	0.06	00年05年間トレンド
6階建て以上共同住宅世帯数	0.72	0.28	90年05年間トレンド(0.9掛け)

震度6弱地区推計	被災後率	被害率	推計方法
総人口	0.83	0.17	90年05年間トレンド
住宅に住む世帯数	0.82	0.18	90年05年間トレンド
持ち家世帯数	0.77	0.23	90年05年間トレンド(0.9掛け)
公賃借家世帯数	0.91	0.09	00年05年間トレンド(仮設補正)
民賃借家世帯数	0.77	0.23	00年05年間トレンド
給与住宅世帯数	1.00	0.00	00年05年間トレンド(被害相殺)
間借り世帯数	0.80	0.20	00年05年間トレンド
一戸建て世帯数	0.78	0.22	90年05年間トレンド
長屋建て世帯数	0.49	0.51	00年05年間トレンド(仮設補正)
共同住宅世帯数	0.85	0.15	90年05年間トレンド(0.8掛け)
1から2階建て共同住宅世帯数	0.62	0.38	90年05年間トレンド
3から5階建て共同住宅世帯数	0.99	0.01	90年05年間トレンド
6階建て以上共同住宅世帯数	0.82	0.18	90年05年間トレンド(0.8掛け)

表2 首都直下地震 東京都のすまいの被害推定

震度6強エリア	2005年総数	乗率	被害率(被災地から失われる分)		
			推計値	延焼分	合計
総人口	2,151,442	0.36	774,519	296,048	1,070,567
住宅に住む一般世帯数	933,492	0.37	345,392	128,057	473,449
持ち家世帯数	447,117	0.37	165,433	59,935	225,368
公営UR公社借家世帯数	133,803	0.2	26,761	15,938	42,699
民営借家世帯数	306,274	0.46	140,886	45,793	186,679
給与住宅世帯数	33,437	0.19	6,353	4,545	10,898
間借り世帯数	12,862	0.2	2,572	1,845	4,418
一戸建て世帯数	270,698	0.44	119,107	39,101	158,208
長屋建て世帯数	9,890	0.9	8,901	1,340	10,241
共同住宅世帯数	650,488	0.23	149,612	87,391	268,377
1・2階建共同住宅世帯数	91,577	0.75	68,683	14,858	83,541
3~5階建共同住宅世帯数	200,870	0.06	12,052	29,719	41,771
6階建以上共同住宅世帯数	358,041	0.28	100,251	42,814	143,065
震度6弱エリア	2005年総数	乗率	推計値	延焼分	合計
総人口	6,252,303	0.17	1,062,891	894,314	1,957,206
住宅に住む一般世帯数	2,914,648	0.18	524,637	445,311	969,948
持ち家世帯数	1,333,035	0.23	306,598	188,522	495,120
公営UR公社借家世帯数	194,199	0.09	17,478	19,388	36,865
民営借家世帯数	1,218,595	0.23	280,277	211,120	491,396
給与住宅世帯数	115,890	0	0	16,951	16,951
間借り世帯数	52,928	0.2	10,586	9,331	19,916
一戸建て世帯数	862,186	0.22	189,681	119,461	309,142
長屋建て世帯数	45,144	0.51	23,023	6,946	29,970
共同住宅世帯数	1,997,343	0.15	299,601	317,710	617,312
1・2階建共同住宅世帯数	539,923	0.38	205,171	95,566	300,737
3~5階建共同住宅世帯数	796,358	0.01	7,964	132,285	140,248
6階建以上共同住宅世帯数	661,062	0.18	118,991	89,859	208,850

またこれらを GIS マップ上に表すことができた (図 2~5)。

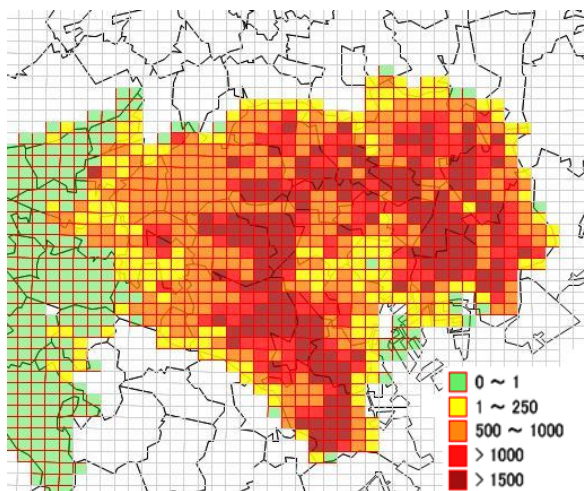


図 2 持ち家世帯減失数分布

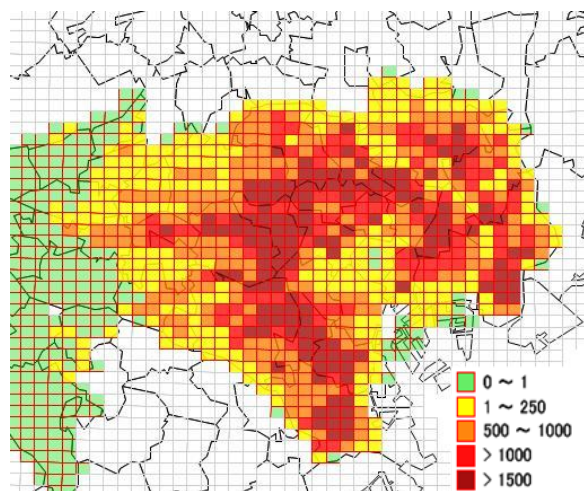


図 3 民間借家世帯減失数分布

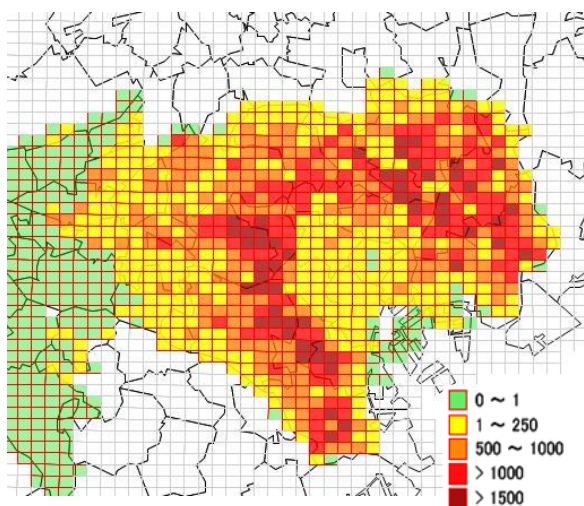


図 4 戸建世帯減失数分布

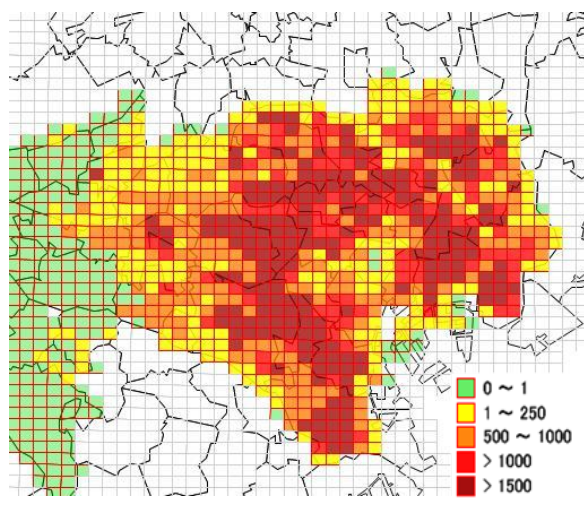


図 5 共同住宅世帯減失数分布

表 2 で得られた推計値に基づいて、阪神・淡路大震災時の公営住宅居住者調査より入居者の旧居住形態特性から、首都直下地震被害における公的住宅必要量を計算すると約 65 万世帯±10%という推計値を得ることができた。

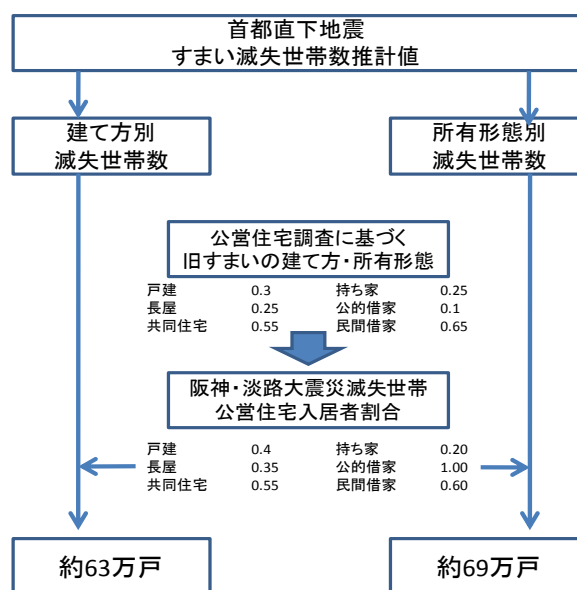


図 6 推計フロー

2) 空地利用

a) すまいの復旧・復興プロセスにおいて、重大なシナリオ転換点となる時期と要因

被災後の大規模な空地を必要とする代表的要素として「災害対応機関の対応活動」「ライフラインの復旧活動」「災害廃棄物処理活動」「仮設住宅供給活動」がある。これらについて阪神・淡路大震災事例における解消時期およびその要因について以下にまとめる。

i) 災害対応機関の空地利用状況

大規模な災害をもたらす地震の発生後、被災者や被災地域の支援を目的として自衛隊や消防機関等によって支援活動は行われることになる。そこでは、活動を効率的に展開するために被災地域内における用地が必要とされる。これら機関の中でも大規模な活動を展開する陸上自衛隊の地震発生後からの活動状況について、特に大規模な用地を必要とする対応を中心に整理する。

兵庫県南部地震の発生後、陸上自衛隊は地震発生当日の1月17日より活動を開始し、4月27日までの101日間、延べ約164万人が被災地域の支援にあたった（ただし、後述するテント村についてはその後も継続した支援が行われた）。この間、人命の救助、遺体収容、搬送等の救急活動、緊急物資の輸送活動、医療支援、給水・給食支援、入浴支援等の被災者支援活動、道路啓開、ガレキ等の輸送等の復旧支援活動が展開された。これらの大規模な活動を展開するためには一定規模以上の広さを有する空地を必要とすることになる。

第一に、地震発生直後には緊急を要する救助者の搬送や緊急物資の輸送のためにヘリコプターの離発着場を要する。阪神・淡路大震災における輸送支援のための航空機は、陸上自衛隊では1日最大で126機（1月20日）であった。被災地域内の主なヘリポートは、王子陸上競技場（26000㎡）、垂下水場等約10ヶ所以上に設置された。また患者の空輸については2月13日まで行われた。ヘリポートの設置にあたっては、地震発生後よりヘリポート及びヘリポート適地の偵察が行われている。

第二に、被災地域内で活動を展開するための前方指揮所、及び後方支援部隊の用地も必要とされる。前方指揮所については、王子公園、瀬戸公園、神戸大学等の用地に部隊を集結するとともに、後方支援部隊は甲子園浜、本庄中央公園等に集結した。前方指揮所からは救急・救命活動、物資の輸送活動、被災者支援活動等が各時期において展開され、後方支援部隊からは資源の搬送等の支援が実施された。

第三に、被災者支援活動において、屋外での避難をせざるを得ない被災者に対してテント村の設営の支援も実施された。テント村の開設にあたっては、当初、陸上自衛隊より避難者救援センターとして1つのセンターでテント100張、宿営面積6000㎡の敷地で構成可能数6センターの開設の打診があったが、開設できる場所がない状況であった。そのため、テント村は神戸市内で29ヶ所、計524張りのテントが小学校グラウンド、公園等に分かれて開設された。また当初予定では600張りのテントを設営する予定であったが、設営地にあるポール等の障害物のために全てを設営できなかったために524張りとなった。

これらの活動については、いずれも大規模な用地を必要とした。また地震発生当時にはヘリポート適地のリストはない等、自衛隊の活動も手探りの状態で各用地の調整

が行われた。これらの用地のリスト化や対応のマネジメント方法については事前に基本的な方針を検討しておくことが望まれる。また後述するライフラインの復旧資機材置き場等の用地とも競合したため、対応の調整も必要とされた。

ii) ライフラインの復旧資機材置き場の空地利用状況

阪神・淡路大震災では、ライフラインにおいても多くの被害が生じた。被害箇所数が多いことにより復旧期間も長期を要した。主なライフライン施設である上水道、下水道、電気、ガスの被害状況と復旧期間を表 3 に示す。このうち、ここでは復旧までに長期間を要するとともに、地震発生当時の資料が残されている都市ガスの復旧時の空地利用状況についてみていく。

都市ガスの復旧作業においては、製造所、高圧導管等の大規模な被害はなかったが、中圧導管被害 106 箇所、低圧導管被害 26459 箇所と多くの被害件数があったため、復旧作業においても計画的な対応が求められた。また復旧作業を効率的に実施するために被災地域に復旧資機材をおける前線基地を必要とした。そのため、都市ガス供給を行っている大阪ガスの所有地 14 箇所に加え、神戸大学、神戸商船大学、垂水下水処理場等、所有地外の外部機関の空地も利用し、復旧資機材を被災地域内に置くことにより対応にあたった（表 4）。復旧資機材も当初は平面に置かれていたが、一部の資機材については立体配置することにより省スペース化がはかられた。また復旧資機材置き場とともに残土置き場も必要とされた。

ライフラインの復旧においては、都市ガスのみではなく上下水道や電気の復旧も同時並行的に行われるため、各関係機関の調整も必要になる。また空地の利用においては、資機材置き場のみではなく他の活動にも使用されていたため、他機関との用地利用の調整等も必要であった。

表 4 復旧資機材置き場の状況

項目	箇所数	最大要員数
大阪ガス所有地内	14	10690
所有地外	8	3510
計	22	14200

表 3 ライフラインの被害と復旧期間

項目	被害状況	復旧期間
上水道	断水：約 129 万戸 配水管被害件数：4630 件 道路上の給水管被害件数：198705 件	本復旧：91 日 (仮復旧：43 日)
下水道	菅渠被害件数：23201 箇所 閉塞：1976 箇所（兵庫県のみ）	全戸復旧：94 日
電気	停電：地震発生直後約 260 万戸 (1 時間 45 分後：約 100 万戸)	仮復旧：7 日
ガス	ガス供給停止：地震発生直後約 85 万戸 (二次災害防止のための追加供給停止 12463 戸) 中圧導管被害件数：106 箇所 低圧導管被害件数：26459 箇所	全戸復旧：85 日

iii) 災害廃棄物の仮置き場の空地利用状況

阪神・淡路大震災では、家屋や道路等の損壊によって住宅・建物 1450 万トン、公共公営施設 550 万トン、総計 2000 万トンの災害廃棄物が発生したとされている。そのため、災害廃棄物の処理にあたっては神戸市で約 3 年、その他の市町村でも最大で 1.5 年を要した。それとともに、大量の廃棄物を効率的に処理するために広大な面積の仮置き場を必要とした。仮置き場については、表 5 より、約 129 万 m²、計 55 箇所の空地を利用するとともに、大規模処分場として神戸市の仮置き場面積 43 万 6000 m²の約 2~3 倍の大規模処分場が使用された。また西宮市では 1 箇所のみであるが、甲子園浜に大規模な空地を利用することにより対応した。多くの空地を利用できたのは、海岸部において未利用、未竣工の埋め立て地が残されていたためであるが、それでも仮置き場は不足していた状況にあった。

表 5 災害廃棄物の仮置き場の状況

府県	箇所数	面積
神戸市	10 箇所	436000 m ²
西宮市	1 箇所	230000 m ²
その他	35 箇所	582950 m ²
兵庫県計	46 箇所	124 万 8950 m ²
大阪府計	9 箇所	4 万 1510 m ²
計	55 箇所	129 万 0460 m ²

災害廃棄物の処理の大まかな流れとして、仮置き場で分別処理がなされ、焼却、埋め立て、リサイクルの処理が行われていった。また大量の廃棄物を処理するためにリサイクル率を高めることも求められた。神戸市においては最終的に 1995 年 6 月 30 日段階で目標値を 50.1%と設定し、この目標値が達成された。また廃棄物の処理のためにパッカー車等が大量に行き交い、交通渋滞を引き起こした。このため効率的に処理するためのマネジメントも重要となっていた。

災害廃棄物の処理においては、被災地域内及びその周辺の空地利用のマネジメントが重要であるとともに、被災地域内で処理できない場合には地域外に運び出すマネジメントについても検討しておく必要がある。

iv) 仮設住宅の空地利用状況

阪神・淡路大震災では多くの家屋が損壊することにより、住宅を失った被災者のために仮設住宅の建設も要請された。阪神・淡路大震災における住宅被害は全壊 104906 棟、半壊 144274 棟の被害であり、世帯数では全壊 182751 世帯、半壊 186175 世帯である。これによって仮設住宅は 18 市 11 町 634 地区で 49681 戸が建設された。

また仮設住宅用地の総面積については、兵庫県では 394 万 5161 m²であり、1 戸あたりの平均面積は約 81.7 m²である。建設用地の用途は、公園 228 団地 36.0%、スポーツ施設 59 団地 9.3%、学校グラウンド 18 団地 2.8%等である（表 6）。

被災地域内には空間的な制約があり、被災地域の近隣に建設できずに西神ニュータウンなどの郊外に多くの仮設住宅が建設されるとともに、被災自治体以外の自治体にも建設された。また建設戸数の決定にあたっては、1 月 31 日段階で 30000 戸を予定していたが、6 月 27 日の神戸市第 10 次発注において 48300 戸が確定した。仮設住宅の撤去には建設から 5 年間を要した。

仮設住宅の建設場所については可能な限り被災者の従前居住地の近隣に建設されることが望まれた一方、空地の制約条件があるとともに復興をすすめるための用地も必要であることから、多くの場合、被災者の従前居住地とは離れた場所に建設された。空地量の制限とともに、地域の復興を見据えた用地の利用方法の検討をしておかなければならないことも指摘できる。

表 6 応急仮設住宅の従前状況（兵庫県）

建設場所	箇所数	建設戸数
学校	18	1501
公園	228	9780
スポーツ施設	59	7911
民有地など	86	4961
事業団地	8	1668
公団・公社用地	50	5010
その他公有地	185	17469
計	634	48300

b) 復興シナリオの被害を最小化する解決策

阪神・淡路大震災においても災害対応や復旧・復興段階における空地の不足状況がみられるとともに、各対応を効率的に実施するための空地のリスト化、調整のためのマネジメントの必要性がみられた。表 7 に空地利用に関する対応課題を整理する。

自衛隊等の緊急対応期から活動する機関においては、緊急用のヘリポートとともに部隊の集結する箇所についても検討しておく必要がある。実際の災害対応は発生後の被災の状況を考慮したものになるが、ヘリポート適地、部隊集結場所等については消防関連機関、警察機関等とともに調整できる仕組みを策定しておくことが望まれる。ライフラインの復旧においても、各関連機関で復旧マネジメントの調整をできるようにしておく必要がある。また復旧段階における空地利用については他の活動とも重複するため、ライフラインの復旧と自衛隊の被災者支援活動等との各時期における優先順位付けや調整方法についても考慮しておかなければならない。災害廃棄物の処理については、大規模な用地を必要とするとともに、被災地域の住民の健康問題についても配慮することが望まれる。そのため、住宅用地のごく近隣には集積できない問題もある。また大規模な災害の場合には地域内で処理することは不可能になるため、地域外に搬出することも考えておかなければならず、これらのことを考慮して災害廃棄物

の処理フローにおいて空地利用を検討することが望まれる。仮設住宅の建設用地についても、大規模な都市型災害の場合には被災地域内のみで建設用地を確保することは不可能になる状況が想定される。そのため、民間賃貸住宅の借り上げ・家賃補助、自力仮設住宅への補助、等を実施することにより仮設住宅への入居者数を可能な限り減らす方法を検討するとともに、被災地域外への建設を想定した用地の抽出作業をしておくことも必要である。

表 7 対応項目の整理

対応	主な要素	資源の制約
自衛隊の活動	ヘリポート, 前方指揮所, 後方支援, テント村	ヘリコプター, 隊員, テント
ライフライン復旧資機材置き場	上水道・下水道・電気・ガスの各資機材置き場, 残土置き場	ライフライン資機材 復旧作業人員
災害廃棄物の仮置き場	1次仮置場, 2次仮置場, 処分場	パッカー車等の搬出用車両, 重機, 仮設処理設備, 廃棄物処理人員
仮設住宅用地の建設	仮設住宅, ふれあいセンター等コミュニティスペース	仮設住宅建設用資材

c) 首都直下地震における被災者のすまいの再建プロセスを左右する重大要因の定量的推定
 東京湾北部地震（首都直下地震）を想定した場合、災害廃棄物に着目するとその量は最大で 9600 万トンと推定されており、阪神・淡路大震災の 2000 万トンと比較して約 4 倍である。簡単のために阪神・淡路大震災と同規模の空地量を必要とした場合、首都直下地震における必要空地量は約 1100 万 m^2 になる。そのため、多くの仮置場をもたなければ復旧・復興が後れることを指摘できる。応急仮設住宅においても同様に、首都直下地震時の需要は 162 万戸と想定されていることから、供給量が不足するとともに建設に必要な空地量も足りなくなることが想定される。また緊急対応のための用地の確保、仮設住宅の建設用地についても空地マネジメントとして一体的に検討しておかなければならない。図 7 に空地マネジメントによる空地量及び復旧速度の効果を検討するための分析結果のイメージを示す。地震発生直後から復旧・復興段階を見据えた空地利用のために、とくに都市域においてはそのリスト化とともに各関連機関の調整、マネジメントのあり方についても検討しておくことが求められる。

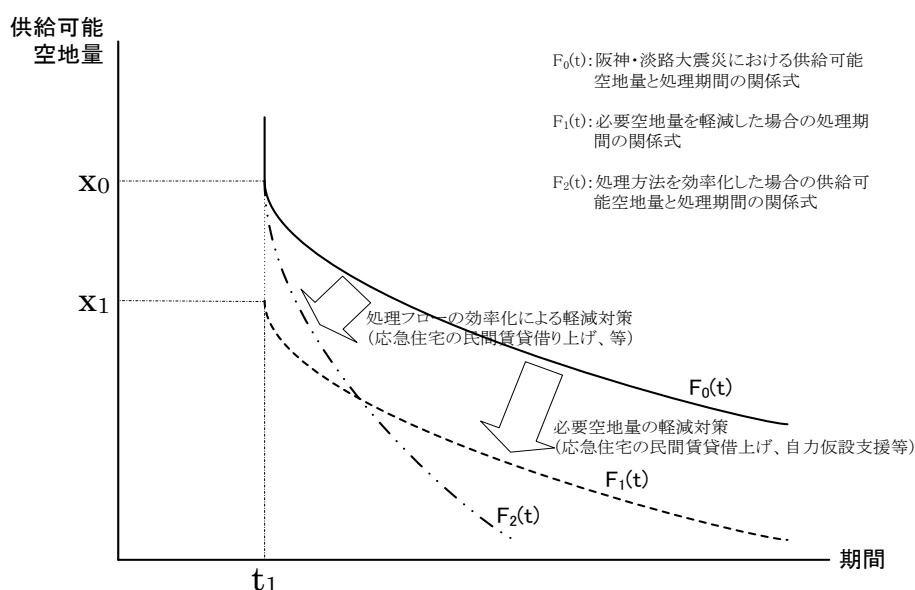


図 7 空地マネジメントの分析結果のイメージ

3) 地域経済・雇用とすまいの復興

i) すまいの復旧・復興プロセスにおける重大なシナリオ転換点となる時期・要因

平成 20 年度の成果において、被災世帯の家計の被害・再建では、「地震による住宅ストックの被害と再建・補修費用」と「収入フローの減少額」の二つが、復興プロセスのシナリオ転換要因として重要であると指摘している。

シナリオ転換の時期であるが、前者の「地震による住宅ストックの被害と再建・補修費用」については、被害は地震と同時に発生する。また補修・再建については資金力等によって、地震直後に再建・補修が可能な世帯もあれば、避難所・仮設住宅を経てから再建・補修する世帯も存在し、世帯によって異なることになる。阪神・淡路大震災後の新設住宅着工戸数をみると、地震から 3 年間で住宅着工がピークアウトしており、マクロ的には概ねこの時期までに再建・補修が実施される場合が多いと考えられる。後者の「収入フローの減少額」については影響が長期にわたって観察される。さらに阪神・淡路大震災後の経済活動別の市内雇用者報酬をみると、業種により震災後のカーブは異なっている。例えば、建設業については、地震直後の 1995～1997 年度にかけて復興需要が見込まれるが、その後は減少が続いている。またサービス業については、震災後に大きく上昇しており、神戸市の産業構造におけるサービス業の比率が高まったことが分かる。したがってシナリオ転換点となる時期は明確には特定できず、震災後長期にわたってどのようなカーブを描くのか、複数のパターンで考えることが妥当と考えられる。

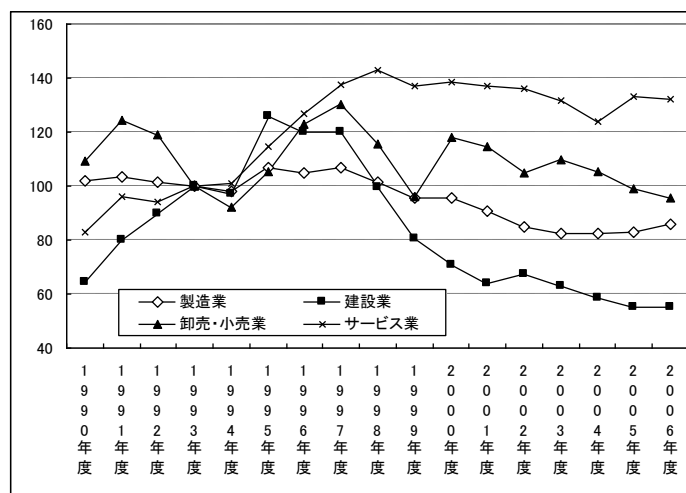


図 8 神戸市の経済活動別市内雇用者報酬の推移 (1993 年度 = 100 とする)

(出所：神戸市民経済計算)

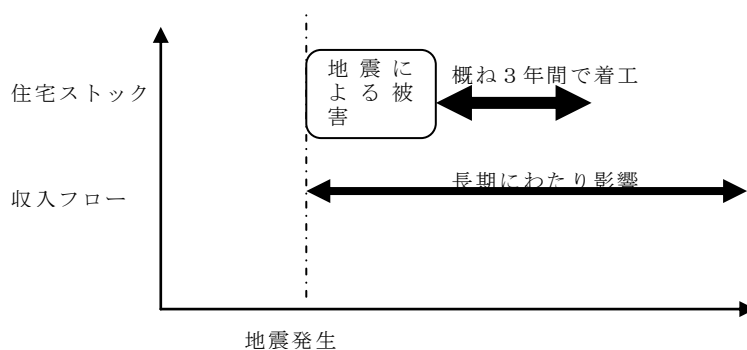


図 9 家計復興におけるシナリオの転換点 (時期、要因)

ii) 復興シナリオの被害を最小化する解決策

平成 20 年度では、震災直後に住宅ストック被害・再建というイベントが発生し、その後収入フローの被害が一定という場合を想定し、毎月のローン負担額と収入フロー額の減少の合計額をシミュレーションし、家計負担の増加について評価を行った。しかしその方法では、住宅ローン期間や金利等の設定によって毎月の家計負担増加額が異なるという課題があった。そこで今回は、災害復興期間を 20 年間と設定し、その期間の合計の家計負担増加額を推計することとした。さらに収入フローについては、昨年の「①全期間一定とするパターン」だけでなく、「②震災による落ち込みから一定期間をかけて徐々に回復するパターン」(失業後再就職し、その後所得が上昇する事例)、「③震災後一定期間は復興需要があるがその後落ち込むパターン」(建設業のような事例)の3種類について数値計算事例を行い、家計増加負担額について評価を行う。なお再建のための住宅ローン金利と将来の収入フロー額の割引率については、単純化のため両者とも考慮していない。

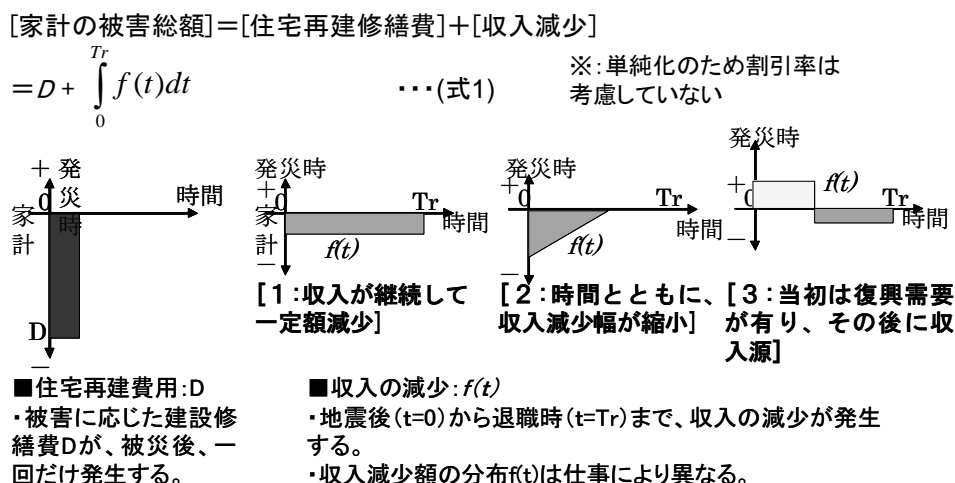


図 10 家計の復興パターンの想定

その結果、収入フローの減少額が災害直後に大きい場合や、減少幅は小さくとも長期にわたって継続する場合には、住宅被害額と比べても小さない負担となることが明らかになった。

表 8 収入フローの被害・再建カーブと負担総額 (マイナス額)

パターン	収入設定条件(共通条件:震災時所得 500 万円、住宅被害全壊 1200 万円とする)	負担総額 (10 年間)	負担総額 (20 年間)
住宅被害のみ		1,200 万円	1,200 万円
1:全期間一定減少	全期にわたり収入が 5 ポイント減少	1,450 万円	1,700 万円
	全期にわたり収入が 10 ポイント減少	1,700 万円	2,200 万円
2:徐々に回復	震災後 50 ポイント減少、その後 5 年間は毎年 10 ポイントずつ回復	1,950 万円	1,950 万円
	震災後 100 ポイント減少、その後 10 年間は毎年 10 ポイントずつ回復	3,950 万円	3,950 万円
3:復興需要後、減少	震災後 3 年間は+10 ポイント増加、その後 10 年間は毎年 4 ポイントずつ減少	1,260 万円	2,700 万円
	震災後 3 年間は+20 ポイント増加、その後 10 年間は毎年 4 ポイントずつ減少	760 万円	1,700 万円

iii) 首都直下地震における被災者のすまいの再建プロセスを左右する再建プロセスの重大要因の定量的推定

過去の災害を振り返るのではなく、将来発生が予想される首都直下地震については、シナリオ転換の時期として、「事前の予防・軽減対策」が考えられる。そこで事前対策として、首都直下地震対策大綱でも目標として掲げられている住宅の耐震改修、企業のBCP策定が推進された場合を考える。これらの施策と家計への影響（住宅被害額の軽減割合、雇用者所得減少の軽減割合）についての関係性については明らかではないため、今回は対策の無い場合に比べて被害が半減したと仮定して数値計算し、評価を行った。その結果は下表に示すとおりであり、いずれの場合においても家計の負担総額は軽減される。

平成20年度調査では、家計復興を支援するために被災者生活再建支援制度のような補助金を、被災後に支給する効果について評価したが、収入被害の影響に比べると補助金の効果は限定的なものであった。事前対策による被害軽減が、家計の再建プロセスにおいても重要な要因となる。

表9 住宅の耐震改修、企業のBCP策定の効果を考慮した家計負担額（マイナス額）

パターン	収入設定条件(共通条件:震災時所得500万円、住宅被害半壊600万円とする)	負担総額(10年間)	負担総額(20年間)
住宅被害のみ		600万円	600万円
1:全期間一定減少	全期にわたり収入が2.5ポイント減少	725万円	850万円
	全期にわたり収入が5ポイント減少	850万円	1,100万円
2:徐々に回復	震災後25ポイント減少、その後5年間は毎年5ポイントずつ回復	975万円	975万円
	震災後50ポイント減少、その後10年間は毎年5ポイントずつ回復	1,975万円	1,975万円
3:復興需要後、減少	震災後3年間は+10ポイント増加、その後10年間は毎年2ポイントずつ減少	380万円	850万円
	震災後3年間は+20ポイント増加、その後10年間は毎年2ポイントずつ減少	-120万円	-150万円

(c) 結論ならびに今後の課題

本年の研究では、公的住宅供給に関しては首都直下地震被害による建て方・所有形態別の住宅滅失世帯数を推計し公的支援必要量の概数を示すことができた。また空地利用に関しては、首都直下地震被害における必要空間量を概数で把握し、これらをマネジメントする方向性を示した。家計経済に関しては、直接被害と間接被害の関係を被害と回復のシナリオ別に推計することができた。

今後の課題は、いずれの推計も阪神・淡路大震災事例に忠実に則って概数推計したものであり、首都で同じことが起こるとは限らない、という反証に 대응する必要がある。首都環境への分析を進めることにより、推計の補正を行い、より現実の首都環境を考慮したシナリオを作成することが求められる。

(d) 引用文献

(公営住宅供給)

- 1)財団法人 阪神・淡路大震災記念協会：翔ベフェニックス 創造的復興への群像，2005
- 2)ぎょうせい：伝える 兵庫県阪神・淡路大震災の教訓，2009.
- 3)兵庫県：住まい復興の記録-ひょうご住宅復興3カ年計画の足跡-，2000.
- 4)佐藤慶一，翠川三郎：首都直下地震後に利用可能な賃貸住宅空家の分布の把握，地域安全学会論文集No.9，pp.47-53，2007
- 5)兵庫県：災害復興公営住宅団地コミュニティ調査報告書，2003
- 6)貝原俊民：兵庫県知事の阪神・淡路大震災，丸善，2009
- 7)神戸市：神戸市震災復興総括・検証報告書，2000
- 8)兵庫県：阪神・淡路大震災復興誌第10巻，2004
- 9)日本建築学会近畿支部：阪神・淡路大震災から5年，2000

(空地利用)

- 1)大阪ガス株式会社：阪神・淡路大震災被害・復旧記録，1996.
- 2)神戸市：阪神・淡路大震災－神戸市の記録 1995年－，1996.
- 3)神戸市：阪神・淡路大震災神戸復興誌，2000.
- 4)財団法人兵庫県環境クリエイトセンター：災害廃棄物の処理の記録，1997.
- 5)総理府阪神・淡路大震災復興対策本部事務局：阪神・淡路大震災復興誌，2000.
- 6)第10師団：阪神・淡路大震災災害派遣行動史（平成7年1月17日～4月27日），1995.
- 7)阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧，1997.
- 8)阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：阪神・淡路大震災調査報告 共通編3 都市安全システムの機能と体制，1999.
- 9)兵庫県・(財)21世紀ひょうご創造協会，：阪神・淡路大震災復興誌〔第1巻〕，1997.
- 10)兵庫県・震災対策国際総合検証会議：阪神・淡路大震災震災対策国際総合検証事業検証報告〔第2巻〕《保健医療》，《応急救助》，2000.
- 11)兵庫県都市住宅部：蘇るまち・住まい 阪神・淡路大震災からの震災復旧・復興のあゆみ，1997.
- 12)兵庫県土木部下水道課：阪神・淡路大震災下水道施設災害の記録，1996.
- 13)兵庫県阪神・淡路大震災復興本部総括部住まい復興局住まい復興推進課：阪神・淡路大震災に係る応急仮設住宅の記録，2000.
- 14)陸上自衛隊中部方面総監部：阪神・淡路大震災災害派遣行動史，1995.

(家計経済)

- 1) 紅谷昇平：長期復興指標による被災地の復興状況の評価－阪神・淡路大震災を事例に－，日本災害復興学会 2008 年度学会大会予稿集，pp.57～62，2008.
- 2) 紅谷昇平：住宅ストック及び収入フローの被害に基づく家計復興の評価手法，日本災害復興学会 2009 年度学会大会予稿集，pp.63～64，2009

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
都市型地震災害における空地利用の課題・口頭	照本清峰	明治大学（日本自治体危機管理学会2009年度研究大会）	2009年11月	国内
地震被害による阪神被災地域の住宅ストックの変化（1990-2005年）・口頭	越山健治	台湾（“神戸・集集・中越・文川”国際地震復興会議）	2009年10月	国際
The transformation of urban housing environment in the post Hanshin-Awaji Earthquake	越山健治	神戸学院大学（都市安全の高度化に関する国際シンポジウム）	2010年3月	国際
住宅ストック及び収入フローの被害に基づく家計復興の評価手法・ポスター発表	紅谷昇平	長岡技術科学大学（日本災害復興学会2009年度学会大会）	2009年10月	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所（雑誌等名）	発表時期	国際・国内の別
都市型地震災害における空地利用の課題	照本清峰	自治体危機管理学研究, Vol.4, pp.145-153	2010年2月	国内

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成22年度業務計画案

平成22年度については、これまでの成果データ及び公表されている首都圏の住宅データ、首都直下地震復興に関する都市計画資料等を用いて、公的住宅供給・支援、空地利用、家計経済、面的計画復興の4要素について、それぞれ地域別の被害に応じたすまいに関する復興シナリオを描くことを目標とする。成果目標は、これまで得られた推計結果及びシナリオを用いて、時系列で首都圏全体が変化する様子を視覚的に表示することである。

実施方法は、それぞれの要因について必要データを用いて推計の修正および現状環境の解析を行うと同時に、地域別の変化と要因間の関係性を明らかにするために、GISを用いた地理空間分析を行い、最終的に4要素の成果を同一手法で表記する。