

# 阪神・淡路大震災後の応急仮設住宅の供給と建設過程の比較研究

## Comparison of Supply and Construction Process of Temporary Housing after Hanshin-Awaji Earthquake Disaster

狩谷 のぞみ<sup>1</sup>, 村尾 修<sup>2</sup>

Nozomi KARIYA<sup>1</sup> and Osamu MURAO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学大学院 環境科学研究科

Graduate Student, Master's Program in Environmental Sciences, University of Tsukuba

<sup>2</sup> 筑波大学社会工学系

Institute of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba

In Japan, the government supplies temporary housing to people, whose houses are damaged due to natural disasters, and the process is demanded to be conducted quickly and simply. The purpose of this paper is to clarify the mechanism of the construction process of temporary housing which looks complicated. To do this, the authors investigated supply and construction process in case of some disasters, the 1993 Hokkaido Nansei-Oki Earthquake, the Eruption of Mt. Fugen in Unzen, the Eruption of Mt. Usu, and the 2000 Tottoriken-Seibu Earthquake. Using simple 3D-chart constructed to compare these four cases, problems were cleared.

**Key Words** :temporary housing, the Eruption of Mt.Usu, the Eruption of Mt.Fugen, the 2000 Tottoriken-Seibu Earthquake, the 1993 Hokkaido Nansei-Oki Earthquake, construction process

### 1. 研究の背景と目的

世界中で頻繁に発生している地震、洪水、火山噴火などの大規模な災害では、建物倒壊などによる物的・人的被害が生じており、住居の喪失などにより住民は避難を強いられている。日本では、住居を失った被災者が一時的に住むための手段の一つとして、都道府県による応急仮設住宅の供給が災害救助法<sup>1)</sup>により定められている。

応急仮設住宅は避難所に避難している被災者に対して住居を供給するためにも、迅速かつ簡易に建てられることが要求される。しかしながら、1995年の兵庫県南部地震においては災害発生後、被災者が入居するまでに最も早くも2週間、最長で7ヶ月の期間を要していた<sup>2)</sup>。2000年の有珠山噴火災害(以下、有珠)では、災害救助法の適用後、応急仮設住宅に入居できるまで早くも1ヶ月を要している<sup>3)</sup>。このように、現状では応急仮設住宅の建設に最低1ヶ月程度は必要となるが、災害発生後、住居を失った被災者の心身面や避難所での生活再建を考慮すると早急に住居を供給すべきであり、応急仮設住宅の建設に時間を要していることが問題点の一つとして挙げられる。また、応急仮設住宅の設置場所、設備機器の不足、供給制度、居住性能、解体と整地にかかる費用、資材のリサイクルの現状、そして大量の産業廃棄物処理などの問題もある。これらの諸問題は、応急仮設住宅の建設過程全体の問題であるといえる。

応急仮設住宅に関する既往研究として、牧ら<sup>4)</sup>および牧・小林<sup>5)</sup>では、応急仮設住宅の供給思想と、雲仙・普賢岳噴火災害(以下、雲仙)と北海道南西沖地震(以下、

奥尻)で供給された応急仮設住宅の物理的実態について考察しており、さらに牧<sup>6)</sup>は雲仙から阪神・淡路大震災までの応急仮設住宅の供給実態を明らかにしている。松本<sup>7)</sup>は応急仮設住宅の備蓄方式について経済的合理性に着目した研究を行っている。また、応急仮設住宅の住まい方に着目した越山・室崎<sup>8)</sup>による研究や、阪神・淡路大震災における応急仮設住宅の供給について実態を明らかにしている佐藤・塚越<sup>9)</sup>などの研究がある。しかし、災害発生時に被災者に対して応急仮設住宅を迅速に供給するために、阪神・淡路大震災以後の応急仮設住宅に関する建設過程を関連組織、法的仕組みの関連からさらに整理する必要がある。

そこで本研究では、阪神・淡路大震災後の応急仮設住宅の建設実態を整理し、建設過程のメカニズムを解明することを目的とする。そのために、応急仮設住宅建設に必要な資材や場所など各要素について時系列で阪神・淡路大震災後の事例を調査し、行政や企業の対応や機能分担について実態を把握する。そして、阪神・淡路大震災以前の事例についても調査を行い比較することで、災害特性による差異を検討し、問題点を明確にし、自治体が定める地域防災計画の応急仮設住宅に関する記述に関して比較を行う。

### 2. 対象事例の設定と研究の概要

#### (1) 対象とする災害事例

過去の災害と応急仮設住宅の建設戸数および建築構造の変化について文献<sup>2),4),6),10)</sup>により調査を行った結果

を表 1 に示す。表 1 から、昭和 50 年以降では、軽量鉄骨造のプレハブ建築が主流であることがわかった。把握するために、有珠に関して作成した 3 次元フローチャート

表 1 過去の災害と応急仮設住宅の建設戸数

年	西暦	災害	建設・供給戸数	建築構造種別など	年	西暦	災害	建設・供給戸数	建築構造種別など
大正12	1923	関東大震災	1600棟・2158戸	同潤会仮住宅事業	昭和53	1978	宮城県沖地震	70戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和9	1934	第1次室戸台風	3棟	小屋掛け	昭和57	1982	長崎大水害	39戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和9	1934	函館市大火	76棟	小屋掛け	昭和58	1983	日本海中部地震	150戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和13	1938	阪神大水害	1,086棟	小屋掛け	昭和58	1983	三宅島噴火	69棟340戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和18	1943	鳥取地震	117棟・888戸	木造	昭和60	1985	長野市・地附山地滑り災害	75戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和20	1945	戦災越冬住宅	約30万戸（計画）	資材の販売 賃貸（木造）	平成2	1990	茂原竜巻	14棟28戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和21	1946	南海地震			平成3	1991	雲仙普賢岳噴火災害	1227戸 178戸	軽量鉄骨造プレハブ 木造
昭和23	1948	福井地震	6,499戸	バラック	平成5	1993	鹿児島水害	45戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和27	1952	鳥取大火	1,200戸 1,000戸	木造 木造	平成5	1993	北海道南西沖地震	408戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和28	1953	京都水害（8.15水害）	145戸	木造	平成7	1995	阪神・淡路大震災	49,681戸	軽量鉄骨造プレハブ 外国製の輸入 自力仮設住宅
昭和30	1955	新潟大火	299戸 100戸	木造 木造	平成10	1998	台風7号河川氾濫	3戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和30	1955	兵庫県南淡町沼島大火	24戸	木造	平成10	1998	集中豪雨洪水災害（五条市）	21戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和32	1957	西九州大水害	228戸	木造	平成11	1999	梅雨大雨災害（広島市）	30戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和36	1961	第2室戸台風	512戸	木造	平成11	1999	台風18号高潮浸水被害	13戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和39	1964	新潟地震	636戸（新潟市）	木造	平成11	1999	集中豪雨洪水災害（軽米町）	30戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和40	1965	松代群衆地震			平成12	2000	有珠山噴火	734戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和43	1968	十勝沖地震			平成12	2000	恵南豪雨災害	13戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和51	1976	酒田大火	198戸	軽量鉄骨造プレハブ	平成12	2000	鳥取県西部地震災害	37戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和51	1976	台風17号	478戸	軽量鉄骨造プレハブ	平成13	2001	台風15号高知県西部大雨災害	10戸	軽量鉄骨造プレハブ
昭和52	1977	台風9号、沖永良島	176戸	軽量鉄骨造プレハブ					

文献<sup>6)</sup>に1998年以降のデータを加えて作成

表 2 各災害の被害状況と応急仮設住宅建設戸数

災害	被害状況		応急仮設住宅		
	全壊棟数	最大避難者数	市町村数	地区数	建設戸数
雲仙普賢岳噴火災害（1991）	605棟	11,012人	1市1町	36地区	1,455戸
北海道南西沖地震（1993）	557棟	10,498人	5町	14地区	408戸
阪神・淡路大震災（1995）	111,123棟	316,678人	18市11町	634地区	49,681戸
有珠山噴火災害（2000）	131棟	15,815人	1市3町	15地区	734戸
鳥取県西部地震（2000）	431棟	2,697人	2町	5地区	37戸

骨造のプレハブ建築が主流であることがわかった。

そこで、表 1 より近年発生し応急仮設住宅の供給が行われた 5 つの災害を抽出し、その被害や応急仮設住宅の建設状況について表 2 に示す。これによると、阪神・淡路大震災の事例は、他の災害と比較して規模が大きく、従来の供給システムでは対応できなくなったため、外国製やハウスメーカー、自力建築による仮設住宅など様々な手段で供給を行っていたことがわかる（表 1）<sup>6), 8)</sup>。一方、近年の他の災害ではプレハブ建築協会（以下、プレ協）会員企業による軽量鉄骨造のプレハブ建築の一元的な供給を行っている。阪神・淡路大震災は供給量が非常に多くなったため、他の手段を用いて供給を行ったことから、応急仮設住宅の供給規模および手段において、性質の異なる災害であるといえよう。

本研究では、現行の応急仮設住宅の供給と建設過程の実態を把握することをひとつの目的としているため、地方自治体が単独で対応可能な災害規模を取り扱うことにする。これらの理由から、雲仙、奥尻、有珠、そして鳥取県西部地震（以下、鳥取）の 4 つの災害事例を対象とすることにした。

## (2) 研究の方法

本研究の構成は図 1 の通りである。

まず、過去の災害時に供給された応急仮設住宅の歴史を既往研究・文献調査より整理する。

次に、有珠における応急仮設住宅の建設実態を現地調査、ヒアリング調査、および文献調査から把握する。そして、応急仮設住宅の建設過程を人的活動と物的環境（用地・資材など）、システム（費用・法制度など）に分け、項目を設定する。さらに、それらの実態に関して整理を行い、建設過程を解明し、建設過程を視覚的に把握する 3 次元フローチャートを構築する。

そして、過去の災害時における応急仮設住宅の実態を

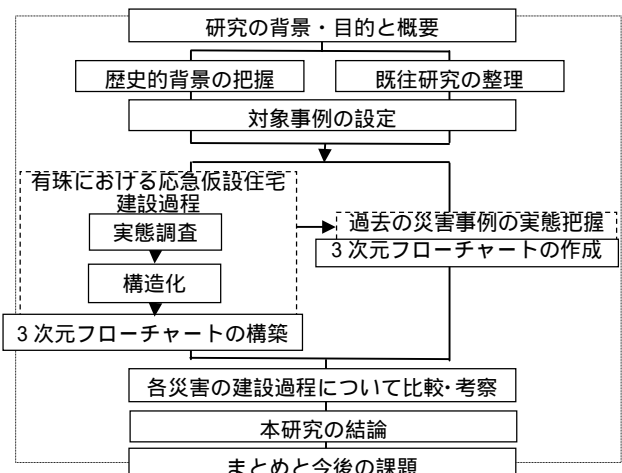


図 1 研究のフロー

ャートに則して、他の 3 つの災害事例についてもチャートを構築し、各災害の建設過程について時系列で比較分析を行う。以上から、災害事例による建設過程の違いについて考察し、問題点を明らかにするとともに、自治体など供給主体の対応に期待される項目を抽出する。

最後に、いくつかの自治体を対象として、既存の地域防災計画などの応急仮設住宅計画でそれらがどれだけ考慮されているかについて調査するとともに、防災計画の策定に必要な項目について考察する。

## 3. 有珠山噴火災害における応急仮設住宅建設過程

### (1) 有珠山噴火災害の概要<sup>3)</sup>

有珠山は 2000 年 3 月 31 日に噴火した。住宅地に比較的近い裾野部分での噴火のため、地割れや地殻変動による上下水道の被害や住宅被害が拡大した。また、噴火の 4 日前に火山性微動を捉え、2 日前には災害の恐れがあるとして、北海道は災害救助法を適用し、虻田町他、1 市 2 町 15,815 人の住民が避難した。

約 1 ヶ月で噴火活動は沈静化したものの、住民の避難生活は長期化することが予想されたため、北海道は応急

仮設住宅の建設を決定し、1市3町に734戸の応急仮設住宅を建設した。応急仮設住宅は災害救助法の規定による供与期間の2年間を経て、2002年7月末までに完全撤去されている。

## (2) 調査概要

有珠における応急仮設住宅の建設過程の実態を把握するために、以下のような現地調査、ヒアリング調査、および文献調査から実態調査を行った。

### a) 現地調査(写真1)

有珠における応急仮設住宅の解体・撤去の状況、および撤去後の跡地について実態を把握するために、現地調査を行った。

- ・調査日時：2002年7月23日
- ・調査場所：北海道伊達市、虻田町、有珠山周辺
- ・協力：日成ビルド工業(株)札幌支店



写真1 虻田町栄町地区の応急仮設住宅撤去現場

### b) ヒアリング調査

災害発生直後の対応から、応急仮設住宅の建設、入居、解体までの各主体の機能分担について明らかにするために、有珠に関係のある北海道、虻田町、建設業者などの各関係主体に対してヒアリング調査を行った。

- 北海道庁
  - ・調査日時：2002年7月24日
  - ・調査場所：北海道保健福祉部総務課(北海道札幌市)北海道虻田町
- 調査日時：2002年7月23日
- 調査場所：虻田町総務部福祉健康課福祉係(北海道虻田町)
- 社団法人プレハブ建築協会
  - ・調査日時：2002年7月16日・12月27日
  - ・調査場所：社団法人プレハブ建築協会(東京都千代田区)
- 建設業者に対するヒアリング調査
  - ・調査日時：2002年7月24日
  - ・調査場所：日成ビルド工業株式会社 札幌支店(北海道札幌市)

### c) 文献調査

前述の現地調査やヒアリング調査の他に、有珠の応急仮設住宅の建設に関する基本的な情報や法的仕組みなどについて文献<sup>1), 3), 11), 12)</sup>により把握した。

## (3) 応急仮設住宅の建設実態

複雑で多様な応急仮設住宅の建設実態を把握するため、建設過程を人的活動、物的環境(用地・資材など)、シ

ステム(費用・法制度など)の3項目に分類し整理を行い、表3のように構造化した。

### a) 人的活動

応急仮設住宅の建設に関連する主体として、行政、企業、被災者の3つの立場が考えられる。

表3より、有珠山の噴火活動が始まる以前の事前対策に着目すると、北海道はプレ協と事前協定を締結し、災害時における緊急連絡・生産・建設の体制を整えていた。これによって、建設業者の応急仮設住宅の建設可能能力戸数が提示されており、建設業者の選定が容易であった。

災害救助法が適用され、噴火活動が始まると、北海道は応急仮設住宅の建設を決定し、プレ協会員企業5社と契約した。虻田町・伊達市は建設用地の選定や避難所における入居希望のアンケートを行った。この入居希望のアンケートをもとに、有珠では入居希望者全員に応急仮設住宅が供給できるように建設戸数が決定された。建設工事については、北海道と契約を結んだ建設業者が契約の翌日から建設工事を開始していた。有珠においては、2回に分けて発注・建設を行い、約3ヶ月かけて全工事が終了した。全工事の過程は、建設業者や工区によって完成時期に差が見られた。また、応急仮設住宅の完成次第入居を開始しており、入居中の管理は虻田町・伊達市が行っていた。有珠での応急仮設住宅は、法律に基づく2年間の供与期間を経て撤去されており、跡地は埋設物まで取り去って整地していた。

### b) 物的環境(用地・資材など)

ここでは建設用地や資材の実態を整理した。

災害救助法の規定によると、応急仮設住宅の建設用地は北海道が選定することになっている。しかし、有珠では公有地・空地の把握は虻田町・伊達市の方が容易であるとの判断から結果的に虻田町・伊達市が選定した。

建設資材の搬入に関して、生産工場の位置と輸送経路が搬入に影響を与えるほか、搬入用トラックの駐車スペースの不足や資材の一時保管場所の確保が困難であった。

解体・撤去時の資材の処分方法については、2002年5月31日に建設リサイクル法が施行され、建築資材の分別解体・再資源化が義務付けられた。有珠ではこれを受けて解体が行われ、再資源化に対してはリサイクルできる資材は全体の約30%程度であり、風呂・トイレなどの設備機器はリサイクルしていない。

### c) システム(費用・法制度など)

建設費用や法制度をシステムとし、実態を把握した。

まず、建設費用について、災害救助法に基づく限度額は1戸平均249.8万円であったが、寒冷地仕様を採用し、1戸あたり約300万円で建設が行われた。費用の内訳は、本体・建設費用以外に電気やガス設備、外構、解体、撤去までを含み、2年間のリース契約となっていた。

有珠に関わる法制度として、災害救助法・建築基準法・建設リサイクル法がある。災害救助法では応急仮設住宅の設置、戸数、規模や費用などについて定められており、建築基準法では住宅建設に対する規制緩和やそれに伴う設置期間について定められている。有珠ではこれらの法制度に基づいて供給が行われていた。

## (4) 有珠における応急仮設住宅建設過程の3次元フローチャートの構築

(3)では有珠の応急仮設住宅建設の実態把握を行い、人的活動、物的環境、そしてシステムについて表3のように整理したが、これらをより視覚的に把握するために、図2のような3次元フローチャートを構築した。

図2のx軸は、表3をもとに、災害発生前から応急仮設住宅が建設されていく過程を詳細に把握できるように時間の単位を設定した。y軸は、表3で把握した応急仮設住宅の建設実態に関して、自治体が関わった対応に着目して項目を設定した。さらに、図2の中では、y軸に設定した項目について、数量的項目と質的項目に分けて

それぞれ時系列に基づいて並べている。

避難者数の推移を例にすると、住居を失う、あるいは避難勧告により避難を強いられた避難者数の数量がわかる。また、応急仮設住宅が建設されると、避難者数が減少し、避難者がスムーズに応急仮設住宅へと移行できたかどうかの指標となる。入居者数の変化は、建設された

表3 有珠における応急仮設住宅建設過程の構造化

時間	月日	人的活動				被災者	物的環境		システム	
		国	都道府県(北海道)	市町村	企業		資材	場所	費用	法制度
平常時	2000年		行政 国 北海道 都道府県(北海道) <「災害時における応急仮設住宅の供給に関する協定」(プレ協)> 市町村 <ハザードマップを作成(プレ協)> 企業 <管理・建設業者の工場・デポ(プレ協)>				生産ライン上・ストックとして全国に常時約3,000戸流通(全国の工場・デポで約130ヶ所)			
	3月中旬		資材の備蓄確認(随時は未確認)							
	3.27		火山性地震を観測(北大地震観測所公表)							
	3.28		緊急火山情報(気象庁)							
	3.29		災害救助法適用							
	15:00		避難勧告							
	18:30		避難指示							
			厚生労働省 北海道: 応急仮設住宅の建設を依頼							
			(北海道住宅課) 応急仮設住宅建設可能戸数の調査を要請							
			(厚生労働省) 建設業者の推薦依頼							
	3.30		緊急時の連絡体制を整える							
0秒	3.31	13:10	有珠山噴火							
3時間		14:00	避難命令							
6時間			非常災害現地対策本部 応急仮設住宅建設検討							
12時間			北海道住宅課 <北海道住宅課> 応急仮設住宅建設協議							
1日		4.1	新たに噴火							
3日		4.3	建設用地の選定							
1週間		4.6	(用地選定で段取りが悪く、決定するまでに変化した)(同一行政区域内に被災者を住まわせるための用地取得が困難)							
		4.7	仮設住宅建設決定							
		4.8	第一次分として440戸要請(プレ協)							
		4/9	壮瞥町の一部の避難指示解除							
		4/10	プレ協へ建設の協力要請							
		4/10	プレ協から企業の斡旋(5社)を受ける							
			北海道 <北海道> 応急仮設住宅の建設を要請							
			北海道 <北海道> 現地担当者で打ち合わせ							
			北海道 <北海道> 市町: 応急仮設住宅建設・管理を委託							
3週間		4.13	伊達市の避難指示を解除							
		4.14	第1次分建設(440戸)の契約(4/13-27)							
		4.17	協議の末、734戸に決定(集会所1戸を含む)							
		4.21	資材搬送ルートの確保、児童の通学時朝夕1時間程度、トラックの搬入を控える(配慮)							
1ヶ月			一戸あたり1週間程度約30人の作業員が必要(建て方職人4人、電気・設備関係各2人、資材・設備の運搬に各業種1人)							
		4/26	(北海道) <本体と付帯設備(ガスコンロ、ストーブ、灯油タンク)をリース>							
		4/29	入居者選定							
		5/1	第一次分完成、引渡し(-6/6)							
		5/4	第一次分入居開始							
		5/11	高齢者用仮設住宅についてプレ協と協議							
		5/16	第二次分294戸追加要請							
		5/22	第2次建設(294戸)の契約(5/24-6/30)							
		5/23	第2次分建設着工(294戸)							
		6/19	第2次分完成、引渡し(-7/19)							
3ヶ月		6/29	総計734戸、住宅733戸、集会所1棟							
入居期間			クレーム、修理							
1年		8/26	避難所閉鎖							
2年		6/19	退去後解体までの管理							
		6/19	鍵を保管して定期的に見回り							
		3/30	第1次仮設住宅撤去工事終了							
			入居期限が過ぎても退居しない世帯に対して退居を促す説得							
			最後の被災者が退居							
解消期間		5/30	(建設リサイクル施行)							
		7/7	住宅団地内に一人でも被災者が残っていると取り壊しを行えない							
			各企業が解体・撤去							
			解体時のゴミ処理(再利用・廃棄処分) 北海道の廃棄物処理条例に基づいて振り分け・処理							
			整地: 契約上、現状復帰							
		7/30	撤去工事完了							

虻田町・伊達市への現地調査、虻田町役場、北海道庁、プレ協、建設業者へのヒアリング資料及び行政資料をもとに作成。

応急仮設住宅の利用率がわかる．そして，解体・撤去戸

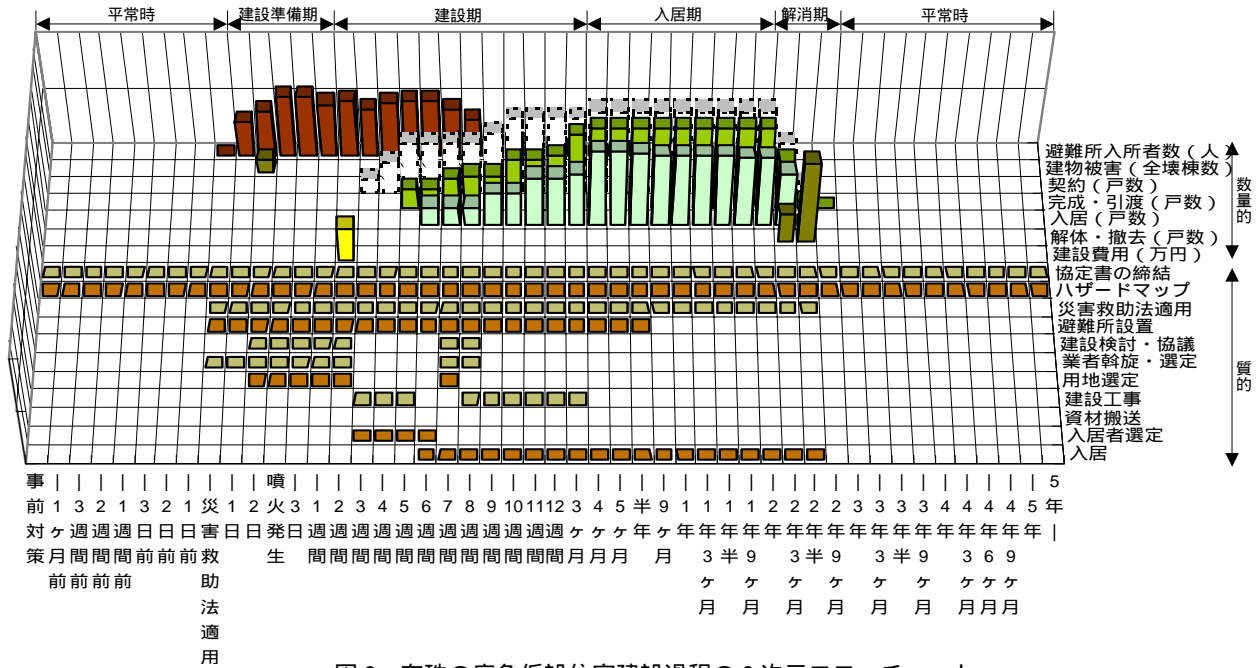


図2 有珠の応急仮設住宅建設過程の3次元フローチャート

数の推移は，撤去作業の効率のよさを見ることができる．  
 このように，有珠における避難および被害状況の推移と応急仮設住宅が建設されていく過程を時間の経過とともにみることによって，建設過程の全体像の把握が可能となる．

4. 各災害における応急仮設住宅建設過程の比較

(1) 他の災害の概要と3次元フローチャート

他の3つの災害事例に関しても，既往研究，文献資料，および各機関へのヒアリング調査から，応急仮設住宅の建設実態について調査を行った．各災害の概要を表4に示す．さらに，有珠で構築した3次元フローチャート(図2)に基づいて各災害についても3次元フローチャートを作成した(図3-図5)．

a) 雲仙普賢岳噴火災害<sup>4) 6), 13), 14)</sup>

雲仙普賢岳の噴火活動は，1990年11月に始まり1995年5月までの約4年半続いた．1991年5月より火砕流や土石流が発生し，住民の避難生活が長期化するとの見込みから，国および長崎県は1991年5月29日に災害救助法を適用した．

応急仮設住宅に関して，長崎県は建設業者と2年間の

リース契約を結び，希望者全員に1,455戸の応急仮設住宅の供給が行われた．災害が長期化し，供与期間についても延長措置が取られ，応急仮設住宅は約4年半の供与期間を経て，1995年末に完全撤去された．

b) 鳥取県西部地震<sup>15)</sup>

鳥取の応急仮設住宅の実態は，文献から得られる情報が少なかったため，関連自治体に電話によるヒアリング調査を行った．鳥取では，震度6強という地震の規模の割に被害は少なかった．しかし，鳥取県日野町・島根県伯太町を中心とした地域では物的被害が生じた．

災害救助法は2000年10月6日に鳥取県・島根県の3市5町で適用された．応急仮設住宅は災害救助法に基づき，全壊および半壊世帯の約3割にあたる37戸が建設され，日野町で28戸，伯太町で9戸が供給された．2年間の供与を経て，2002年12月には完全撤去された．

c) 北海道南西沖地震<sup>4) 6), 16)</sup>

奥尻では，地震発生後の津波や地盤の液化化，奥尻町青苗地区を中心とする火災が発生し，大きな物的・人的被害をもたらした．

応急仮設住宅の基準となる災害救助法は，1993年7月13日に適用され，5町村の希望者全員に対して408戸の応急仮設住宅が建設された．応急仮設住宅の仕様は，

表4 各災害における被害状況と応急仮設住宅の対応状況一覧

比較項目	火山災害		地震災害		比較項目	火山災害		地震災害		
	有珠山	雲仙	鳥取	奥尻		有珠山	雲仙	鳥取	奥尻	
災害発生	噴火発生/地震発生	2000/3/31	1990/11/17	2000/10/6	1993/7/12	噴火発生/地震発生	2000/3/31	1990/11/17	2000/10/6	1993/7/12
災害救助法適用年月日		2000/3/29	1991/5/29	2000/10/6	1993/7/13		2000/3/29	1991/5/29	2000/10/6	1993/7/13
建物被害	全壊棟数(棟)	131	605	394	557	全壊棟数(棟)	131	605	394	557
	全半壊・一部損壊棟数(棟)	497	2,593	17,022	6,497		497	2,593	17,022	6,497
人的被害	死亡・行方不明者数(人)	0	44	0	201	死亡・行方不明者数(人)	0	44	0	201
	死者・負傷者数(人)	0	56	141	552		0	56	141	552
避難者数	避難延べ人数(人)	327,864	361,206	11,930	24,434	避難者数	327,864	361,206	11,930	24,434
	避難指示区域延べ人数(人)	825,583	3,899,281	713	-		825,583	3,899,281	713	-
建設戸数	建設戸数(戸)	734	1,455	37	408	建設戸数	734	1,455	37	408
事前対策	事前協定の有無		x		x	事前対策		x		x
建設費用	災害救助法に基づく費用(万円)	249.8	125.0	249.8	125.0	建設費用	249.8	125.0	249.8	125.0
	実際の建設費用(万円)	300以上	223.5	300以上	306.2		300以上	223.5	300以上	306.2
建設業者	建設業者数(プレ協会企業)	5社(5社)	8社(4社)	2社(2社)	6社(6社)	建設業者	5社(5社)	8社(4社)	2社(2社)	6社(6社)
建設期間	建設着工・完成(年月日)	4/14-7/19	6/4-10/30	10/12-11/10	7/18-9/3	建設期間	4/14-7/19	6/4-10/30	10/12-11/10	7/18-9/3
建設用地	建設市町村	4市町	2市町	2町	5町村	建設用地	4市町	2市町	2町	5町村
	建設地区数	9地区	36地区	5地区	18地区		9地区	36地区	5地区	18地区
	民有地の有無									
	借地料の有無	x					x			
建設用地	共有地を優先					建設用地				
選定条件	住宅の集合性・一定広さの確保					選定条件				
	宅地に適していること									
	土地造成に日時を要しないこと	x					x			
	水道・電気などの整備が可能	x					x			
	生活上の利便性の確保									
	従前居住地を考慮していること		x					x		
	危険区域から外れていること									x
入居者	津波危険性のない場所	x	x		x	入居者	x	x		x
	希望者全員への供給									x
	入居者の募集	x					x			
	避難所でアンケート		x		x			x		x
	町内会・集落単位での集団入居	x					x			
仕様	特別基準の採用					仕様				x
	寒冷地対応の特別仕様		x					x		
入居期間	供与期間	2年	4年6ヶ月	2年	3年6ヶ月	入居期間	2年	4年6ヶ月	2年	3年6ヶ月
	供与期限	2002年5月-	1993年6月-	2002年11月	1995年8月-		2002年5月-	1993年6月-	2002年11月	1995年8月-
	入居期間の延長措置	x					x			

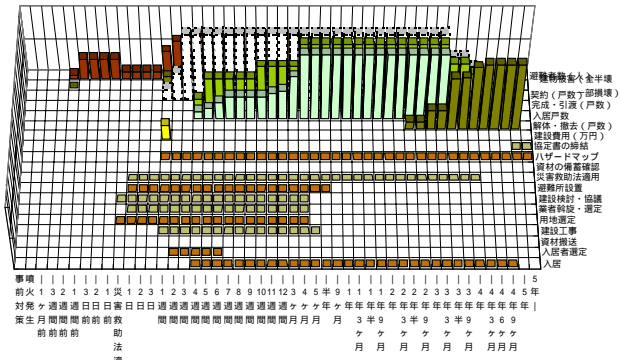


図3 雲仙の応急仮設住宅建設過程 3次元フローチャート

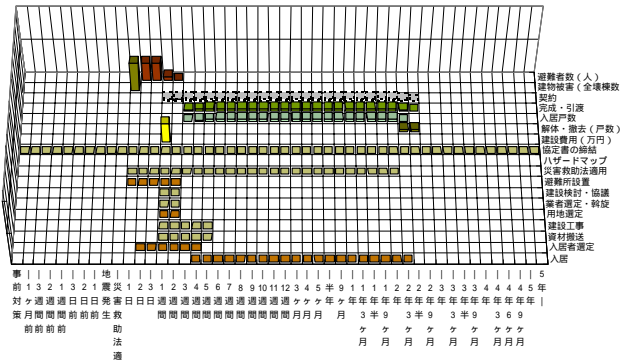


図4 鳥取の応急仮設住宅建設過程 3次元フローチャート

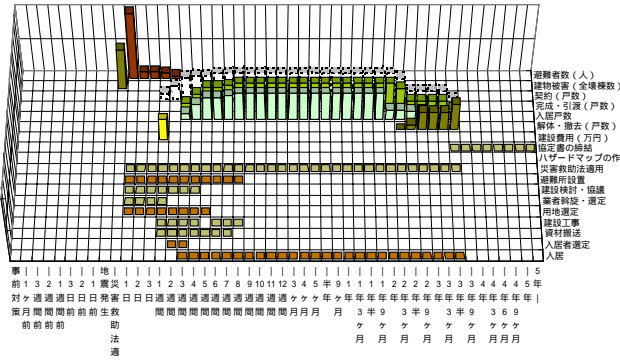


図5 奥尻の応急仮設住宅建設過程 3次元フローチャート

積雪寒冷地であるため、寒冷地仕様様の特別基準で建設された。奥尻地区の復興の遅れから、応急仮設住宅の供与期間を延長し、約3年半に渡って使用され、1996年末に撤去された。

(2) 応急仮設住宅建設過程の比較および考察  
各災害事例で作成した3次元フローチャート(図2-図5)をもとに、災害事例ごとに応急仮設住宅の建設過程における差異や共通する点について考察する。

まず、3次元フローチャート(図2-図5)より、数量的な時系列変化に着目して比較する。図6-図9は各災害における災害救助法の適用後、避難所へ避難した世帯が避難所から応急仮設住宅への入居、そして応急仮設住宅から退去していく世帯数および戸数の変化について示し

ている。図7(雲仙)の避難所入所世帯数は、データ

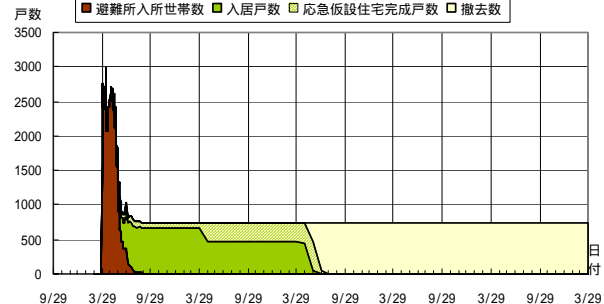


図6 有珠における避難と住居形態の変遷

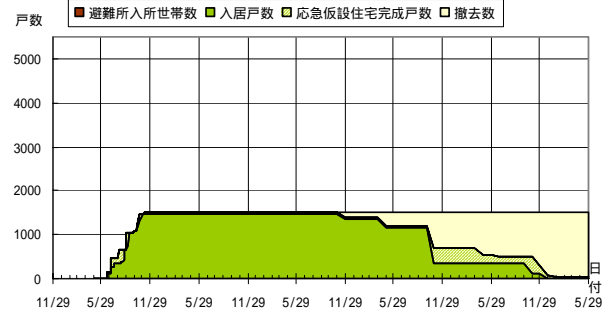


図7 雲仙における避難と住居形態の変遷

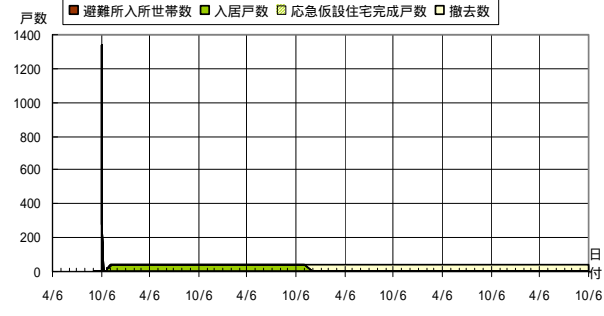


図8 鳥取における避難と住居形態の変遷

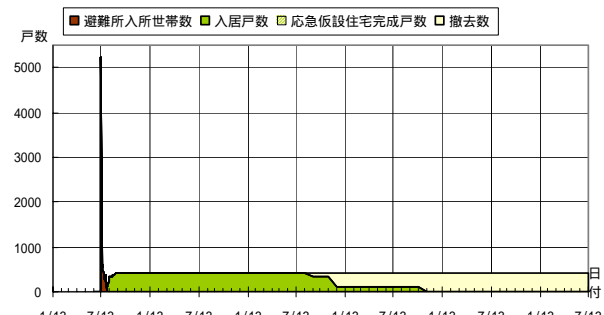


図9 奥尻における避難と住居形態の変遷

を正確に把握できなかったため表示していない。  
a) 避難世帯数と物的被害

応急仮設住宅は家屋倒壊などの理由により避難を強いられ、自宅に帰ることができない世帯に対して供給される。このことから、まず各災害の避難者数の推移と建物被害の現状について比較する。

避難所入所世帯数  
図2-図5および図6-図9において、避難所入所世帯数に着目する。鳥取(図4・図8)と奥尻(図5・図9)では、地震発生直後、避難者数は一時的に増大するものの、

すぐに減少しており、避難所の閉鎖までの期間は有珠（図2・図6）や雲仙（図3）に比べて短かった。一方、有珠における避難者は、避難指示が出された地域の住民全員が避難したため、多くの避難者の避難生活が長期化する傾向にあることがいえる。このことから、有珠をはじめとする火山災害では、避難所に入所している世帯の多くは、避難指示を受けて応急仮設住宅ができるまでの間、避難所に避難していると考えられる。

#### 建物被害

各災害の建物被害について比較する。表4をもとに、建物被害棟数の比較をグラフで示した（図10）。建物被害は地震動の大きさや火山噴火の範囲に依存すると考えられる。全半壊・一部損壊の被害は、地震災害（奥尻・鳥取）の方が火山災害（有珠・雲仙）に比べて著しく大きい。一方、建物全壊被害については雲仙が最も大きい。また、有珠や雲仙では建物被害全体に占める全壊被害棟数が鳥取や奥尻と比較して大きいことがいえる。

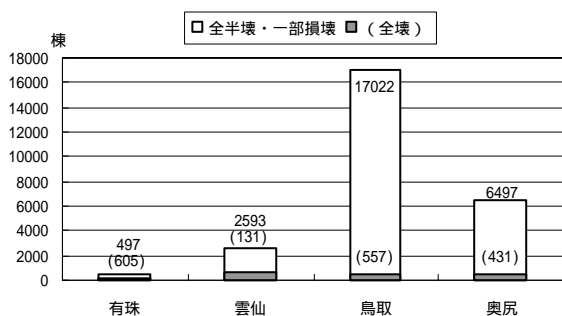


図10 建物被害の状況

#### 避難世帯数と建物被害

から、建物被害と避難世帯数が災害によってどのような違いがあるのかについて考察する。

災害による避難所入所者の延べ人数を「避難延べ人数（＝日数×人数）」と定義する。建物被害が一部損壊以上の被害を受けたことにより、人々は避難を強いられると仮定し、災害規模あたりの避難者数について見ることにした。ここでは、災害規模を建物被害の状況と仮定し、避難延べ人数と一部損壊以上の建物被害数で除したものを図11に示す。図11から、有珠では建物被害に対する避難延べ人数が最も多く、逆に鳥取や奥尻では少ない。このように、有珠・雲仙は鳥取・奥尻に比べて建物被害に対する避難延べ人数が多く、避難者への影響が大きかったといえる。

図10、図11より、鳥取は建物被害が大きいですが、その大部分は半壊以下の被害であり、人々の避難行動に与えた影響は少なく、被害は軽微であったと考えられる。

有珠では、表4から人的被害はなく、図10から物的被害も他の災害と比べて少ないことがわかる。それにも

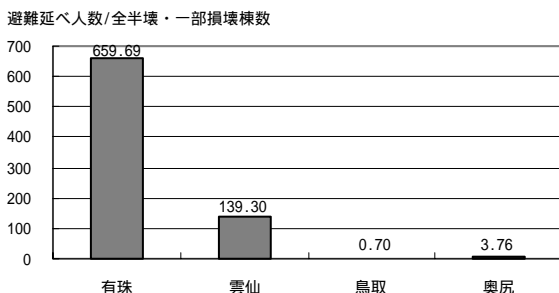


図11 建物被害対避難延べ人数

かかわらず、避難延べ人数が多く、避難者の避難が長期化していたことが見てとれる。

雲仙についても同様に建物被害に対する避難延べ人数が多く、火山噴火の沈静化が予測できないまま、地域住民の避難生活が長期化したと考えられる。有珠や雲仙の場合、災害対策基本法に基づく避難勧告により居住不可能となることから、建物被害の有無に関わらず避難が強いられている。このことから、災害による避難者の発生は避難指示と建物被害の状況に影響を受け、火山災害と地震災害とで異なると考えられる。

#### b) 建物被害および避難者数と建設戸数の関係

a) では、地震災害（鳥取・奥尻）と比較して火山災害（有珠・雲仙）の方が建物被害は少なくとも、避難延べ人数が多く避難者に与える影響が大きいことがわかった。そこで、建物被害や避難者数が応急仮設住宅の建設戸数にどのような影響を与えているのかについて災害ごとに比較する。

図12は、全壊棟数と建設戸数を示している。災害救助法の規定によると、応急仮設住宅の設置戸数の基準は、「当該市町村における全壊、全焼、又は流出した住家に係る世帯の三割以内とする」とされている。しかし、図12から、有珠と雲仙では全壊棟数よりも2倍以上の応急仮設住宅が供給されている。このように、有珠と雲仙で全壊棟数より多くの戸数が建設されているのは、建物被害だけでなく避難勧告により居住不可能となった世帯に対しても供給が行われたため、全壊被害に関係なく建設戸数が決定されていたためと考えられる。

鳥取と奥尻では、ともに全壊棟数に比べて応急仮設住宅の建設戸数は少ない（図12）。しかし、全壊棟数に対する応急仮設住宅の建設戸数の割合は、鳥取では全体の8.6%であるのに対し、奥尻では73.2%であり、これらの災害の間に大きな差がある。この差は地震災害による全壊被害の内容に違いがあるためと考えられる。つまり、鳥取における全壊被害は、地震の揺れによる被害が多いのに対し、奥尻における全壊被害の大半は、津波や火災による住家の損失だったためである。

図2、図6より、有珠においては、避難指示区域が解除され始めた5月ころから徐々に避難所入所世帯数が減少しているとともに、避難所に残っている人々は応急仮設住宅へと移っていったことがわかる。また、図6-図9を応急仮設住宅への入居時期に着目して比較すると、地震災害（奥尻・鳥取）に比べて火山災害（有珠・雲仙）では、災害救助法の適用から応急仮設住宅の入居完了までに時間がかかり、4ヶ月以上の期間を要していた。

これは、有珠や雲仙では噴火活動の拡大や縮小の予測が難しく、避難区域の設定や応急仮設住宅の建設戸数の確定までに時間を要したことに原因があると考えられる。また、火山災害では避難勧告地域の指定により建物に被

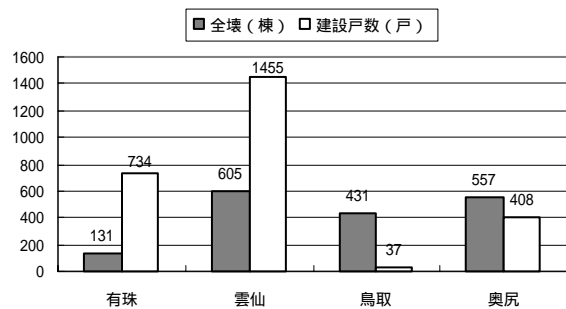


図12 全壊棟数と建設戸数

害を受けていない世帯も避難を強いられることから、これらの世帯に対しても応急仮設住宅が必要となる。以上から、避難者への影響や応急仮設住宅の建設戸数は、火山災害と地震災害とで異なるということがいえる。

#### c) 応急仮設住宅の供与期間

災害救助法<sup>1)</sup>に基づく応急仮設住宅の供与期間は最大2年間とされている。ここでは、各災害の応急仮設住宅の供与期間の違いについて比較する。

どの災害においても災害救助法適用から約2年が経過したところから、撤去が開始されていた。そして、有珠(図6)や鳥取(図8)では、災害救助法に基づく供与期限の2年間で応急仮設住宅が撤去されていた。

しかし、雲仙(図7)や奥尻(図9)では完全撤去までに3年半から4年半が経過していた。雲仙では火山活動が沈静化せず、自宅へ戻ることのできない世帯が多く存在したため、奥尻では青苗地区で集落全体の基盤整備に時間を要し、2年間で住宅建設まで取りかかることが困難であったため、それぞれ供与期間の延長措置をとっていた。このように、応急仮設住宅の解消が不可能な状況が続いたために、建築基準法に基づき必要戸数について基礎の変更などの延長措置が取られていた。

#### d) 質的項目に関する比較

図2-図5のy軸に設定した質的項目について各災害の実態について比較する。

##### 事前対策

現在、災害発生時における応急仮設住宅の供給対策に関して、各都道府県とプレ協との間での事前協定が全国で締結されている。この事前協定は、阪神・淡路大震災を契機に全国で急速に締結が進んでおり、雲仙と奥尻の際には事前協定は結ばれていなかったが、有珠と鳥取では事前協定によって、災害時の応急仮設住宅に対する一元的な建設体制を整えており、協定のもとで都道府県と建設業者とのやり取りが行われていた。

##### 建設用地

4 災害とともに公有地以外の私有地を建設用地として選定していた。建設用地の選定主体は、災害救助法による各都道府県が選定することとなっているが、有珠、雲仙、鳥取では各市町村が建設用地の選定を行っていた。奥尻では、北海道が各市町村と調整を行い、用地の選定を行っていた。用地選定条件では、有珠は危険区域から外れ、集団生活が可能であること、雲仙は安全性とライフライン・交通アクセスを考慮すること、奥尻では、津波の危険性がないこと、鳥取では宅地に適して安全であることというように、安全性を第一とし、各災害の特性や地域性を考慮していた。借地料は、有珠では無償であったが、他の3災害では有償であった。

##### 建設業者

雲仙と奥尻ではプレ協との事前協定を締結しておらず、道県がそれぞれ単独で業者に建設要請をしていた。一方、有珠と鳥取では阪神・淡路大震災の教訓で準備体制が整っていたため業者選定に時間を要さなかった。

##### 建設費用

4 災害で災害救助法に基づく限度額を超えて供給が行われた。奥尻・有珠では寒冷地仕様の特別基準を採用しているために限度額を超えて供給された。また、雲仙は基準面積の増大に伴い費用も特別基準で対応していた。

##### 規模・仕様

どの災害でも、災害救助法の定める基準を超えた規模や仕様での建設を行っていた。中でも、有珠と奥尻では、

北海道という気候特性を考慮して寒冷地仕様を採用していた。また、雲仙においては、降灰対策としてクーラーの設置などの特別基準で対応されていた。

#### (3) 災害特性による建設過程の差異についての考察

前節までに行った応急仮設住宅の建設過程のメカニズムを解明するために構築した3次元フローチャートをもとに、本節では、4つの災害について比較分析を行った。そこで、本章のまとめとして、災害特性の差異に関していくつかの明らかになった点について以下に述べる。

##### a) 応急仮設住宅の建設戸数

有珠や雲仙(火山災害)では避難勧告地域の拡大・縮小などのため建設戸数の確定までに時間を要し、避難者は長期間に及ぶ避難所生活を強いられていた。このように、応急仮設住宅の建設戸数に関して、火山災害では避難者数が大きく影響していることがわかった。一方、鳥取や奥尻(地震災害)では建物被害棟数が建設戸数の決定に与える影響が大きい。

##### b) 供与期間の延長

雲仙や奥尻に見られたように、災害の長期化や復興の遅れによる延長措置の予測は不可能であり、延長措置では住環境の改善までは考慮されていない。このように、延長措置を行った際には、供与期限を越えて応急仮設住宅での生活が強いられるので、応急仮設住宅の住環境の改善が必要である。

一方、災害特性に関係なく、応急仮設住宅の建設実態に共通する点について以下にいくつか挙げる。

##### c) 建設用地

全事例において、公有地のみによる建設用地の確保は困難であり、災害直後に条件に見合う用地を探すのに苦労していた。事前に建設可能な空地・私有地を把握することが早期の建設に結びつくと考えられる。

##### d) 建設費用

建設費用に関しては、災害救助法に基づく限度額を超えた供給が行われていた。特に有珠や奥尻については、積雪寒冷地という地域性を考慮した特別基準を採用していた。このように地域の気候などに基づく特別仕様の採用を考慮した設置基準について検討する余地がある。

##### e) 各主体間の協力体制

有珠では、建設業者、建設工区、そして資材の輸送経路の確保などが建設期間に大きく影響しており、建設業者間の連携および協力体制が確立していなかった。都道府県、市町村、プレ協および建設業者の各主体間で、用地選定・資材の調達・搬入・建設などについて協力体制を築き、施工管理体制を整えることが早期完成につながると考えられる。

## 5. 自治体の定める応急仮設住宅計画

4では、災害特性による応急仮設住宅の建設過程の差異について検討した。ここでは前節までの比較内容を踏まえ、自治体を中心とした供給主体の対応に期待される項目について検討するために、自治体の定める地域防災計画の応急仮設住宅計画の現状について調査した。

### (1) 現状の応急仮設住宅計画

自治体が定めるいくつかの地域防災計画など<sup>12)</sup>、<sup>17)-21)</sup>と国土庁防災局(現内閣府(防災部門))の報告書<sup>22)</sup>に基づ



く応急仮設住宅計画について現状を把握した。

応急仮設住宅計画の調査対象として、有珠や奥尻を経験している北海道<sup>12)</sup>、大都市圏の中核をなす東京都<sup>17),18)</sup>都に隣接する川崎市<sup>19)</sup>、阪神・淡路大震災を経験した神戸市<sup>20)</sup>、そして東海地震や南海地震による大災害の危険性が高い静岡県<sup>21)</sup>の5つの自治体を取り上げた。

これら5つの自治体が定める地域防災計画の中の応急仮設住宅計画に関係する箇所に関して現状把握を行った。

(2) 「復興施策検討調査報告書」<sup>22)</sup>の中の応急仮設住宅対策の概要

国土庁防災局（現内閣府）による中央防災会議において、阪神・淡路大震災後の1995年7月より、防災基本計画の抜本改訂が行われ、応急仮設住宅計画についても見直しが行われた。その報告書による応急仮設住宅対策の概要を以下に整理した。

- 災害救助法を根拠とした応急仮設住宅の供与
- 全壊・焼失・半壊建築物の把握をもとにした応急仮設住宅建設の意思決定
- 避難所などでの実態調査をもとに必要な戸数を決定
- 応急的住宅支援の手順（公的住宅など空家の斡旋 応急仮設住宅の供与）
- 建設用地の最小条件と公有地などの事前確保
- 住戸形式（仕様・規模）についてプレ協などの関連業者との協議の上で決定
- 従前コミュニティを配慮した入居者の選定
- 応急仮設住宅の管理や入居者に対する支援
- 応急仮設住宅の住環境の改善方策の必要性

4で行った災害特性による差異の比較および考察、調査した自治体の地域防災計画、国土庁防災局（現内閣府）の報告書から、今後必要と考えられる応急仮設住宅計画の項目について表5のようにまとめた。また、(1)で挙げた5つの自治体の定める応急仮設住宅計画がそれらの項目をどれだけ満たした計画となっているかについても整理した。

(3) 応急仮設住宅計画で考慮すべき点

a) 多くの自治体で既に定められている項目  
表5から、地域防災計画の応急仮設住宅計画に関して、ほとんどの自治体で既に定められている項目は以下のようなものである。

- 各自治体とプレ協との間の事前協定
- 災害救助法規定に基づく、全壊・全焼又は流出世帯の3割以内という建設戸数
- 災害救助法に基づく、1戸あたり29.7㎡(9坪)という住宅規模
- 建設用地の決定主体
- 災害救助法に基づく、入居対象者の基準
- 応急仮設住宅の完成後の管理主体の明確化
- 災害救助法規定に基づく、最高2年を限度とする供与期間

これらは、基本的に災害救助法の規定に基づく内容が多い。また、各自治体によって触れられている項目に差があるものの中で、現状の地域防災計画においてすぐに計画の中に盛り込むことが可能な項目を以下に挙げる。

- 応急仮設住宅の建設を決定する基準
- 被災状況の把握に基づく建設戸数の決定
- 応急仮設住宅の規模や仕様の最終的な決定主体
- 災害救助法に基づく1戸あたりの限度額249.8万円の基準

以上の4項目に関しては、東京都、静岡県や神戸市では定められていたが、北海道ではほとんど触れられていない項目であった。このように、応急仮設住宅計画は自治体によってその具体性に差が生じている。

b) 今後具体的に検討する必要のある項目

- 現状の応急仮設住宅計画の中では、具体的に示されておらず、詳細について今後検討していくことで計画の中に盛り込むことが可能となる項目について以下に挙げる。必要とされる応急仮設住宅の建設戸数の把握方法
- 災害種類ごとの建設戸数の決定基準
- 建設用地の明確な選定条件
- 公有地・民有地に分類した建設可能用地の事前把握
- 建設業者に関する事前把握
- 建設資材の備蓄・調達
- 建設資材生産工場の所在地と輸送経路の把握
- 行政・プレ協・建設業者などの各主体間での施工・管理の協力体制の確立
- 応急仮設住宅への入居者の募集計画・入居順番
- 応急仮設住宅の具体的な管理内容
- 応急仮設住宅の住環境
- 特別基準としての供与期限の延長措置
- 解体時における資材・設備の処理の基準

c) 法制度の改正などが必要となる項目

今後、各自治体が定める応急仮設住宅計画の中に期待される項目について、法制度の改正などが必要となるものなど、早急な実行が不可能であると考えられる項目は以下の6点である。

- 応急仮設住宅建設決定前の民間賃貸住宅活用の検討
- 災害救助法の規定を超えた建設戸数、住宅規模や仕様などの設置基準の特別措置
- 地域性による特別仕様（寒冷地仕様など）の採用
- 高齢者・障害者用の特別仕様
- 民有地の借地料などの規定

表5 応急仮設住宅計画の中で考慮すべき項目と現状

応急仮設住宅の計画の中で考慮すべき項目	北海道	東京都	静岡県	川崎市	神戸市
事前協定					
建設決定					
建設戸数					
構造、規模					
建設用地					
建設業者					
建設資材					
建設費用					
建設工事					
入居者の選定					
管理					
入居期間					
解消					

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、火山災害および地震災害の事例として、有珠、雲仙、鳥取、そして奥尻を取り上げ、応急仮設住宅の建設実態を調査した。そして、災害特性による差異の検討を行った結果、応急仮設住宅の建設過程の中で、建設戸数、供与期間、建設用地の選定条件、借地料の有無、規模や仕様に関する実態が事例ごとに大きく異なることがわかった。また、建設用地選定が困難であったこと、災害救助法の規定の限度額を越える建設費用、各主体間の協力体制の不備、そして建設戸数、規模、仕様などに関する特別基準の採用については、全災害事例でほぼ共通する問題が生じていた。

また、自治体が定める現状の応急仮設住宅計画の内容は、主に災害救助法の規定に基づいて示されており、より具体的な内容に関しては自治体ごとに異なることがわかった。さらに、今後の応急仮設住宅計画を策定していく上で、より具体的に検討する必要のある内容として、災害特性を考慮した建設戸数の決定、建設用地、資材、施工管理に関する内容が挙げられる。一方で、法制度を改正が要求されるものもあった。各自治体は、その地域に起こりうる災害を想定し、それぞれの場合について応急仮設住宅の建設に関する規定を定めることが期待されている。

以上のように、今後の応急仮設住宅計画の中で期待される項目について検討した結果、以下のような点を考慮する必要があると考えられる。

### a) 災害種類別の応急仮設住宅計画

建設戸数、規模、仕様、建設用地の選定、供与期間などを定める応急仮設住宅計画は、災害の特徴を踏まえた上で、災害種類別の対策を考慮する必要がある。

### b) 特別基準での対応

応急仮設住宅の設置基準は、気候特性や地域性により、災害救助法に定められている基準に必ずしも適応しない場合がある。また、避難者の中には高齢者も多数存在しており、高齢者に配慮した特別仕様が求められている。このような気候特性や高齢者層を考慮した特別基準での対応が必要であると考えられる。

### c) 緊急時を想定した具体性のある計画

建設業者の把握のみならず、資材や設備機器の調達方法、建設工事の施工管理体制の確立など緊急時を想定した具体的な応急仮設住宅の建設計画を定める必要がある。

本研究では、応急仮設住宅を対象としてその建設過程に関する研究を行ったが、住宅復興計画全体を考え、避難所の次の住宅の選択として空家の公営住宅や民間賃貸住宅の活用、恒久住宅の建設などを考慮した上で応急仮設住宅計画の位置づけを行うことが必要であろう。

## 謝辞

本稿は、文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」-3 復旧・復興（研究代表者：筑波大学社会学系 熊谷良雄）で実施された研究に基づく報告である。本研究において、ご多忙の中現地調査やヒアリング調査にご協力いただいた北海道庁、虻田町役場、鳥取県庁、日野町役場、伯太町役場、社団法人プレハブ建築協会、および日成ビルド工業株式会社の各担当者の皆様に深く感謝する。また、貴重なご助言をいただいた筑波大学社会学系熊谷良雄教授および糸井川栄一教授に感謝の意を表する。

## 参考文献

- 1) 災害救助法：昭和22年10月18日法律第118号，1947
- 2) 社団法人プレハブ建築協会：平成7年兵庫県南部地震応急仮設住宅記録写真集，1995
- 3) 社団法人プレハブ建築協会：有珠山噴火仮設住宅建設の記録2000，2001
- 4) 牧紀男，三浦研，小林正美：応急仮設住宅の物理的実態と問題点に関する研究 災害後に供給される住宅に関する研究 その1，日本建築学会計画系論文集，pp.125-133，1995
- 5) 牧紀男，小林正美：応急仮設住宅研究 - 島原市・奥尻町を事例として - ，地域安全学会論文集，pp.71-79，1994
- 6) 牧紀男：自然災害後の『応急居住空間』の変遷とその整備手法に関する研究，京都大学大学院工学研究科博士論文，1997
- 7) 松本光平：応急仮設住宅備蓄の経済考察，日本都市計画学会学術研究論文集，1984
- 8) 越山健治，室崎益輝：阪神・淡路大震災における応急仮設住宅供給に関する研究，日本都市計画学会論文集，1996
- 9) 佐藤慶一，塚越功：大規模災害後の応急仮設住宅供給の多様化について，日本建築学会大会学術講演梗概集，2002.8
- 10) 消防科学総合センター：地域防災データ総覧 地震災害・火山災害編，1998
- 11) 財団法人都市防災美化委員会：地震・火山災害における住民・行政の対応と被災地の復興 その1，地域安全学会，2002
- 12) 北海道防災会議：北海道地域防災計画，2002
- 13) 長崎県総務部消防防災課：雲仙・普賢岳噴火災害誌，1998
- 14) 高橋和雄：雲仙火山災害における防災対策と復興対策 - 火山工学の確立を目指して - ，九州大学出版会，2000
- 15) 日本海新聞：鳥取県西部地震関連，<http://www.nnn.co.jp/jisin/>，2003.1
- 16) 財団法人都市防災美化委員会：北海道南西沖地震復興過程に関する調査，1995
- 17) 東京都防災会議：東京都地域防災計画震災編（平成10年修正）本冊，1998
- 18) 東京都：東京都生活復興マニュアル，1998
- 19) 川崎市防災会議：川崎市地域防災計画震災対策編（平成11年度修正），2000
- 20) 神戸市防災会議：神戸市地域防災計画地震対策編，2000
- 21) 静岡県防災会議：静岡県地域防災計画（地震対策編），1999
- 22) 国土庁防災局：平成8年度復興施策検討調査報告書，1997

(原稿受付 2003.5.25)