警固断層地震発生後の災害関連死を最小にする応急仮設住宅の供給計画に関する研究

小山田　莉緒 [1]

[1] 学生会員　九州大学大学院　工学府土木工学専攻（〒819-0395 福岡市西区元岡 744）
E-mail: oyamada.rio.196@s.kyushu-u.ac.jp

警固断層地震は甚大な住宅被害をもたらし、避難者数は非常に多くなることが予想される．東日本大震災や阪神淡路大震災などでは, 避難所の劣悪な環境で病気の発症や持病の悪化により間接的に亡くなる災害関連死が多発した. そのため, 避難者数が膨大になる警固断層地震でも, かなり多くの災害関連死が発生すると想定される. この災害関連死を少なくするためには, 居住場所を避難所から応急仮設住宅へ早急に移る必要がある. そこで本研究では, 阪神淡路大震災などの過去の震災を教訓に, 警固断層地震による災害関連死を最小にするための応急仮設住宅の供給計画を提案し, その効果について推計する. 供給された応急仮設住宅が震災前の居住地から遠く離れている場合など住民のニーズと合っていなければ, 供給が進まないため, 住宅の立地についても考慮する.

Key Words: *Emergency Temporary Housing, disaster-related death, earthquake*

1. 背景と目的

警固断層が揺れることによって発生する警固断層地震は, 南東部で発生した場合, マグニチュード 7.2 , 最大震度 7 と予想されており [1]、特に福岡市全域で甚大な建物被害が発生する恐れがある. 特に住宅が倒壊し, 住めなくなると避難所に人が集まる. 避難所では, 災害関連死が懸念される.(以下「関連死」とする.) 関連死とは, 災害の直接的な被害ではなく, 間接的に, 避難所などの劣悪な環境などが原因で, 持病が悪化したり病気を発症して亡くなることである. 警固断層地震ではかなり多くの関連死が発生すると予想される. この関連死の多発を抑えるためには, 避難所から応急仮設住宅などの整備された優良な環境に速やかに移る必要がある. 応急仮設住宅とは, 住宅を失い, 自らの資力では住宅を確保することができない者に対し, 簡単な住宅を提供し, 居住の安定を図るものである. 応急仮設住宅の供給計画は平常時から立てておくことで, 災害発生後に迅速に供給することができる. そこで本研究では, 警固断層地震が発生した場合に, 関連死者数を指標として, 関連死を最小にするための応急仮設住宅の供給計画を提案する. また, 提案した計画では関連死を何人まで抑えることができるのか推計し, 計画の効果についても検証する.

2. 先行研究と本研究の位置付け

牧ら [2]は, 阪神淡路大震災を事例に, 応急仮設住宅の供給システムの現状や問題点, 今後の課題について, 定性的に評価している.

また, 住民の応急仮設住宅の選択モデルについての先行研究は多数存在する. 佐藤 [3]は, 個人選択モデルを用いたミクロシミュレーションの形式で, 首都直下地震を用いた仮住まい状況シミュレーションを行った.藤見ら [4]は, 避難時, 応急時, 復興時における住宅選択行動を表明選択法に基づき分析し, 住宅損失のために自宅以外での生活を余儀なくされることで生じる被害額を推定する具体的な手順を提案した.

しかし, 関連死に焦点を当てた応急仮設住宅の供給システムに関する研究は見受けられなかった. そこで, 関連死を少なくするための応急仮設住宅の供給システムについて定量的に検討する.

3. 研究の方法

(1) 研究の流れ

研究の流れを図 1 に示す．まず，警固断層地震が発生した場合の被害状況の推計を行う．住宅全壊・半壊棟数,

住宅喪失世帯数，最大避難者数，災害関連死者数を推計する．本研究では，過去の震災の教訓やデータを用いて供給計画を提案するため，次に過去の震災について整理する．それらを用いて，関連死者数を最小にするための応急仮設住宅の計画を提案する．最後に，その計画では関連死を何人まで抑えることができるのか推計し，この計画の効果についても検討する．なお，対象地域を福岡市全域とする．

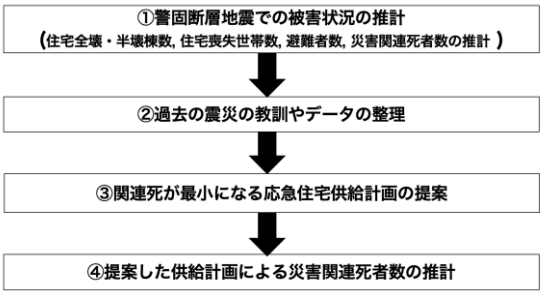


図-1　研究の流れ

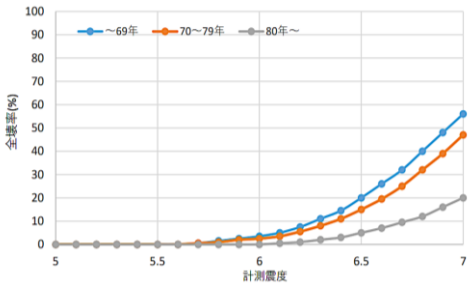


図-4　非木造建物の全壊率曲線

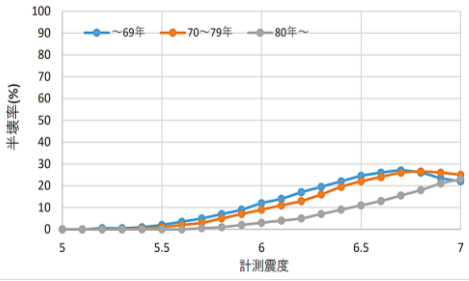


図-5　非木造建物の半壊率曲線

(2)　警固断層地震での被害状況の推計

a)　住宅全壊棟数・半壊棟数の推計

福岡市各区で，警固断層地震が発生した場合に全壊する住宅と半壊する住宅の棟数を推計する．まず，防災科学技術研究所 [5]によって調査された想定地震地図の計測震度の情報を，建物ポイントデータ [6][7]に付与することで，計測震度付き建物ポイントデータを作成する．このデータを用いて，計測震度ごとの構造別築年代別の住宅棟数を整理する．そこに，内閣府中央防災会議の首都直下地震対策検討ワーキンググループ [8]で使用された地震の揺れによる建物の被害率曲線を参考にした構造別築年代別の全壊率と半壊率(図-2～5)を掛け合わせる．それらを合計することで，各区の住宅全壊棟数，半壊棟数を推計する．

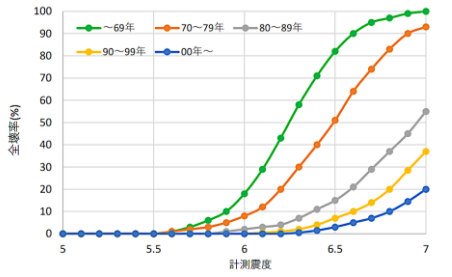


図-2　木造建物の全壊率曲線

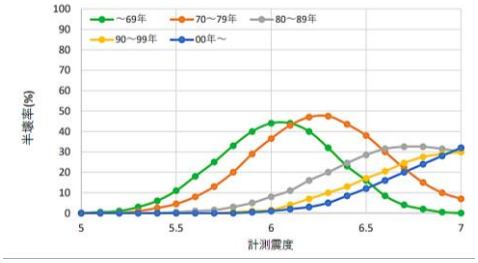


図-3　木造建物の半壊率曲線

b)　住宅喪失世帯数の推計

a)で被害棟数を推計したが，応急仮設住宅の必要戸数を求める上で，住宅を失う世帯数，すなわち住宅喪失世帯数を推計する必要がある．しかし，全壊と半壊した全世帯を応急仮設住宅を供給すると，過剰に需要を推計してしまう可能性がある．そこで，全壊と大規模半壊した建物に住んでいた世帯のみを住宅喪失世帯とし，その世帯数を推計する．大規模半壊とは，被害認定基準 [9]によると，住家の主要な構成要素の経済的被害の住家全体に占める損害割合が 40%以上 50%未満であるものである．熊本地震では，半壊被害のうち約 19%が大規模半壊であったので [10]，a)で推計した半壊棟数に 0.19 を掛け合わせて，大規模半壊棟数とする．そして，住宅喪失世帯数は式(1)と(2)で推計する．

$$H = (B_{c1} + B_{ls1}) \times 1 + (B_{c2} + B_{ls2}) \times \overline{h_2} \qquad (1)$$

$$\overline{h_2} = h_2 / B_2 \qquad (2)$$

H：住宅喪失世帯数(世帯)
B_{ij}：被害程度iの建て方jの住宅棟数(棟)
i：被害の程度（$i = c$：全壊，　$i = ls$：大規模半壊）
j：建て方（$j = 1$：一戸建て，　$j = 2$：共同住宅）
$\overline{h_2}$：共同住宅($j = 2$)の 1 棟あたりの平均世帯数
　　(世帯/棟)
h_2：共同住宅($j = 2$)の世帯数合計(世帯)[11]
B_2：共同住宅($j = 2$)の住宅棟数合計(棟)

c) 最大避難者数の推計

奥村[12]の研究では，関連死率は最大避難者数の増加に伴い，指数関数的に増加する傾向があると結論づけた．そのため，関連死者数を求めるためにはまず最大避難者数を推計する．避難者は，住宅が倒壊し避難してくるとして，式(3)と(4)を用いて推計する．

$$E_{max} = (B_c + B_s) \times \overline{P_b} \quad (3)$$

$$\overline{P_b} = P/B \quad (4)$$

E_{max}：最大避難者数（人）
B_i：被害の程度iの住宅棟数(棟)
i：被害の程度（$i = c$：全壊，　$i = s$：半壊）
$\overline{P_b}$：一棟あたりの平均人員(人/棟)
P：人口（人）[13]
B：住宅棟数合計(棟)

d) 災害関連死者数の推計

(c)で推計した最大避難者数をもとに，関連死者数を推計する．図-6 に示すように，過去の震災のデータを参考にすると，関連死率(避難者１万人あたりの災害関連死者数)は最大避難者数の増加に伴い，指数関数的に増加する傾向がある．

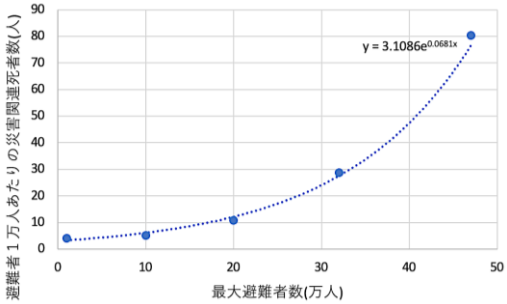


図-6　過去の震災を参考した最大避難者数と関連死率の関係

式(5)は，図-6 のグラフの近似式である．式(5)と(6)を参考に，関連死者数を推計する．

$$y = 3.1086e^{0.0681x} \quad (5)$$

$$P_y = y \times x \quad (6)$$

y：避難者１万人あたりの災害関連死者数(人/万人)
x：最大避難者数(万人)
P_y：関連死者数(人)

式(6)により関連死者数が推計できたが，図-7 に示すように関連死は原因が多数あり，仮設住宅を迅速に供給したことのみで関連死を完全に無くすことはできない．そこで本研究では，仮設住宅を供給することで関連死を少なくすることができるものを，避難所等生活の肉体的精神的負担によるもののみとする．

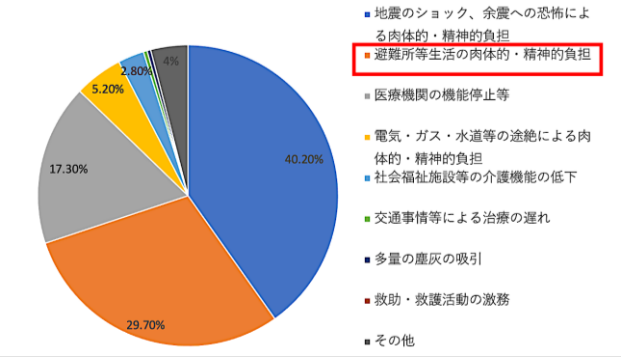


図-7　**熊本地震での**災害関連死の原因[14]

避難所等生活の肉体的精神的負担で亡くなる方が全体の 29.7%であるので，関連死者数合計 P_yに 0.297 を掛け合わせて，対象とする関連死者数，すなわち避難所等生活の肉体的精神的負担が原因の関連死者数 P'_yとする．

(3) 過去の震災の教訓やデータの整理

a) 対象とする過去の震災

警固断層地震と特徴が似ている震災を対象とするために，表-1 で過去の震災と警固断層地震の特徴を比較した．

表-1　過去の震災と警固断層地震の特徴の比較

	マグニチュード	最大震度	メカニズム
警固断層地震	7.2	震度７	直下型
阪神淡路大震災[15]	7.2	震度７	直下型
東日本大震災[16]	9.0	震度７	海溝型
熊本地震[17]	7.3	震度７	直下型

警固断層地震と特徴がよく似ているのは，阪神淡路大震災である．そこで阪神淡路大震災を中心に教訓やデータを整理する．阪神淡路大震災は借上型仮設住宅をほとんど活用していないので，借上型に関しての情報を用いる時は，東日本大震災や熊本地震を参考にする．

b) 整理する情報

以下の情報について整理する．

- 住宅の被害状況
- 建設戸数とその推計方法
- 仮設住宅の供給までの流れ
- かかった費用
- 発注と契約方式
- 供給対象者・入居者選定方法

・借上型住宅の利用
・供給面での課題
・関連死の原因や傾向

(4) 関連死が最小になる応急仮設住宅供給計画の提案

(3)で整理したデータや教訓をもとに，関連死を少なくするための計画を提案する．特に，迅速に応急仮設住宅を供給することが必要であるため，供給速度に着目する．

(5) 提案した計画による災害関連死者数の推計

(4)で提案した計画では，災害関連死者数が何人発生するのか推計する．供給速度に着目するため，図-8 に示したように，阪神淡路大震災での関連死発生の時系列推移のデータ[18]を参考にする．

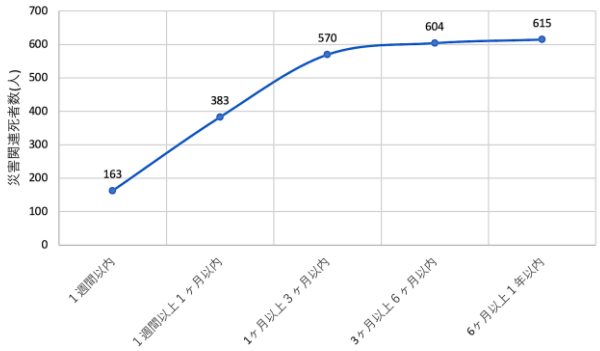


図-8 阪神淡路大震災での関連死発生の時系列推移

4. 結果

(1) 警固断層地震での被害状況の推計

a) 住宅全壊棟数・半壊棟数の推計

各区の住宅の全壊・半壊棟数と平均被害率の推計結果を表-2 に示す．

表-2 各区の住宅被害棟数と平均被害率の推計結果

区名	住宅棟数(棟)	全壊棟数(棟)	全壊率(%)	半壊棟数(棟)	半壊率(%)
早良区	17485	2489	10.7	3033	17.3
城南区	21563	1437	6.7	1836	8.5
西区	32963	1754	5.3	2914	8.8
南区	40177	4304	10.7	4546	11.3
中央区	13393	2084	15.6	1933	14.4
博多区	19986	4761	23.8	3752	18.8
東区	46066	2104	4.6	3785	8.2
計	191633	18933	9.9	21801	11.4

福岡市全域で，約 1 万 9000 棟の全壊被害，約 2 万 2000 棟の半壊被害を受ける．区別で見ると，博多区，南区が全壊棟数が多い。しかし中央区は，全壊棟数は城南区，西区の次に少ないが，平均被害率は高い値を示している．これは元々も住宅棟数が少ないためであると考える．このように，警固断層帯が分布している南区，博多区，中央区が特に甚大な被害を受けることが分かる．

b) 住宅喪失世帯数の推計

各区の住宅喪失世帯数Hの推計結果を表-3 に示す．

表-3 各区の住宅喪失世帯数Hの推計結果

区名	住宅喪失世帯数H(世帯)
早良区	7816
城南区	3996
西区	4517
南区	17344
中央区	16192
博多区	28968
東区	10638
計	89471

福岡市全域では，約 9 万世帯の住宅喪失世帯数となった．区別で見ると差が大きい．南区，中央区，博多区，東区では 1 万以上の世帯が住宅を失う．その中でも，博多区が約 2 万 9000 世帯とずば抜けて多い．

c) 最大避難者数の推計

各区の最大避難者数E_{max}の推計結果を表-4 に示す．

表-4 各区の最大避難者数E_{max}の推計結果

区名	最大避難者数Emax(人)
早良区	35785
城南区	20171
西区	30105
南区	58505
中央区	61642
博多区	107360
東区	41228
計	354795

最大避難者数は福岡市全域で約 35 万 5000 人にのぼる．

d) 災害関連死者数の推計

式(5)と(6)により，災害関連死者数P_yは 1236 人と推計される．そのうち，対象とする関連死者数，すなわち避難所等生活の肉体的精神的負担が原因の関連死者数 P'_yは 386 人になる．

(2) 過去の震災の教訓やデータの整理

(財)21 世紀ひょうご創造協会[19)20)]によって作成された阪神淡路大震災復興誌などをもとに，教訓やデータについて以下にまとめる．

(a) 住宅の被害状況

約 10 万棟の住宅が全壊し，約 10 万棟の住宅が半壊被害を受けた．その大半が兵庫県である．

(b) 建設戸数とその推計方法

避難者数と避難所でのアンケートをもとに建設仮設住宅の必要戸数の検討を行った．まず，避難者数約 30 万人であったため，一世帯平均家族人数 3 人とし，避難世帯数を 10 万世帯とした．次に避難所でのアンケートより，全

壊や半壊を理由に避難している世帯が約7割の7万世帯，そのうちなんとか自力で住宅確保の見通しがつきそうな世帯が 1 万世帯とし，住宅の見通しが全くない世帯を約 6 万世帯とした．そのため，必要戸数を 6 万戸と推計した．県内外の公団や公営住宅の空き家の確保戸数が約 3 万戸を充てると，約 3 万戸建設予定だった．しかし，県内外の公団や公営住宅の空き家の確保戸数が全国に散財しており，希望者が限られ実現しそうしないため，後に 1 万戸追加した．そして，最終的に 48300 戸建設した．

(c) 仮設住宅の供給までの流れ

表-5 に建設の流れ，表-6 に入居状況の推移を示す．

表-5 仮設住宅の建設の流れ[21)]

発注	建設開始	終了	施工期間の平均(日)	建設戸数	1 日あたりに建設した戸数(戸/日)
第1次	1/20	3/2	22.30	2961	141.7
	緊急性がある場所 神戸市長田区・兵庫区・東灘区・西宮市・淡路島の各町				
第2次	1/26	3/31	32.69	8141	253.6
	被災地の郊外(神戸市西区、北区など)・神戸市中央区 東灘区人工島での大規模団地・淡路島での建設本格化				
第3次	2/4	3/31	33.59	10598	324.4
	大量の仮設住宅早期建設が決まったため，加古川市他7市町村へ被災地外市町域				
第4次	2/14	3/31	34.07	8347	266.5
	輸入住宅800戸 大阪府・大阪市からの建設支援による1070戸含む				
第5次	2/16	5/20	33.30	4550	136.6
	高齢者障害者向け地域型応急仮設住宅1207戸				
第6次	3/16	5/20	47.11	2355	50.0
	輸入住宅4カ国9社				
第7次	3/30	5/20	24.00	2289	95.4
	地域型応急仮設住宅292戸				
第8次	5/31	不明		6281	
	高齢者・障害者向け地域型仮設住宅386戸				
第9次	6/20	不明		245	
第10次	6/27	8/10		2533	
	一般向け地域型応急加瀬住宅504戸				

表-6 仮設住宅への入居状況の推移

年月日	入居世帯数
平成7年2月2日	4
平成7年3月1日	2265
平成7年4月1日	10308
平成7年5月1日	23035
平成7年6月1日	32714
平成7年7月1日	37004
平成7年8月1日	41218
平成7年9月1日	45932
平成7年10月1日	46394
平成7年11月1日	46617
平成7年12月1日	46513
平成8年1月1日	－
平成8年2月1日	46231
平成8年3月1日	45953

(d) かかった費用

土地の整備代を含めて，1 戸あたり 350 万円であった．[22]

(e) 発注と契約方式

基本的にはプレハブ建築協会と契約した．外国製仮設住宅も約 3000 戸輸入した．

(f) 供給対象者・入居者選定方法

供給対象者を災害救助法では，住家が全壊又は流失し，居住する住家がない者であって，自らの資力では住宅を得ることができない者としている．しかし，阪神淡路大震災では，半壊含め、被害を受けた被災者で希望する全員に拡大した．

入居者選定方法は，抽選方式であるが，弱者優先の観点から入居者選考の優先順位が示されていたため，当初の入居者は高齢者・障害者・母子世帯が多かった．このため，高齢化率の高い仮設住宅団地が生まれている．神戸市を例にとると優先順位は以下の通りである．

第１順位：高齢者(60 歳以上)のみの世帯，障害者のいる世帯，母子世帯
第２順位：高齢者のいる世帯，乳幼児のいる世帯，妊婦のいる世帯，18 歳未満の子供が３人以上いる世帯
第３順位：病弱なもの、被災により負傷したいもの，一次避難より身体の衰弱したもののいる世帯
第４順位：その他の世帯

(g) 借上型住宅の利用

借上型を 139 戸利用した．建設型 48300 戸と比較すると微々たる量である．

(h) 供給面での課題

・量が多く，生産が追いつかない．
・用地不足
・市街地中心部と周縁部倍率が異なる．
・当選しても鍵を取りに来ない人や連絡の取れない人，鍵を受け取っても入居しない人，荷物置き場に利用している人が多数いた．
・現在建てている戸数で足りるのに，神戸市最終募集でも抽選にもれた世帯があった．
・福祉仮設住宅の供給が遅い．

(i)関連死の原因や傾向

地震後の約 3 ヶ月間は避難所で病死する高齢者が目立ち，厳しい寒さの中での避難生活を推測させる肺炎死や，強いストレスが発症に関与していると考えられる心筋梗塞などによる心臓性急死が多発した．また，インフルエンザに伴う肺炎死も多いことが分かっている．[18)]

(3) 関連死が最小になる応急仮設住宅供給計画の提案

(2)の阪神淡路大震災の教訓やデータを参考にした，災害関連死を少なくするための要点を３つ述べる．

まず１つ目が，住民の選好に沿って供給することである．阪神淡路大震災では，実際に供給された仮設住宅の場所が遠いことなどを理由に，入居しない人がおり，完成はしているのに入居が進まないという課題があった．完成しても入居が進まないと，関連死は少なくならないため，住民のニーズを正しく理解することは重要である．過去の震災から，特に重要なのは住宅の場所であると考え、災害前の居住地と同じ区内で供給することとする。

次に，借上型仮設住宅として民間賃貸空家住宅を活用することである．阪神淡路大震災では，建設型に頼りすぎてしまい，供給までに時間がかかってしまった．そこで，建設型より早く供給できる借上型を上手に活用することで，避難所から迅速に仮設住宅に移ることができると考える．

最後に，高齢者を優先的に供給することである．阪神淡路大震災では，関連死は高齢者に多かった．東日本大震災や熊本地震でも関連死の約 85%以上が高齢者であった．高齢者が優先的に供給されてはいるが，福祉仮設住宅の発注が遅いなどまだ不十分である．まず高齢者の中でもバリアフリーなど日常生活上特別な配慮が必要な世帯に福祉仮設住宅やバリアフリー付きの民間賃貸空家住宅を供給する．次に，それ以外の高齢者に借上型を中心に供給し，その後に高齢者以外に供給するようなシステムが必要である．

(4) 提案した計画による災害関連死者数の推計

(3)の要点を踏まえて，災害関連死者数の推計を行う．

(a) 高齢者の内訳

まず，高齢者と高齢者以外で供給を分けて考える．熊本地震 [14]東日本大震災 [23]の高齢者の占める割合は平均 約 86%，阪神淡路大震災の仮設住宅のうち高齢者の占める割合は，31.2%であるため [24]，警固断層地震での高齢者の内訳は表-8 のようになる．

表-8 警固断層地震での高齢者の内訳

	高齢者	高齢者以外	合計
避難所等生活の肉体的・精神的負担による関連死	334 人	52 人	386 人
住宅喪失世帯	27915 世帯	61556 世帯	89471 世帯

(b) 仮設住宅の供給可能戸数の推計

建設型と借上型それぞれの供給可能戸数を推計する．借上型の供給可能戸数は，民間賃貸空家住宅のうち，地震によって全壊もしくは半壊しない住宅、すなわち地震後に利用可能な民間賃貸空家戸数である．住宅・土地統計調査 [25]による賃貸空家戸数と 4.(1)(a)で推計した平均全半壊率を用いる．推計式は，地震後に利用可能な賃貸空家戸数＝賃貸空家戸数×｛1－(平均全壊率＋平均半壊率)｝である． これにより求めた地震後に利用可能な賃貸住宅戸数の結果を表-9 に示す．

表-9 地震後に利用可能な賃貸住宅戸数

区名	地震後に利用可能な民間賃貸空家戸数				計(戸)
	一戸建て		共同住宅		
	木造(戸)	非木造(戸)	木造(戸)	非木造(戸)	
早良区	92	0	334	3755	4181
城南区	157	9	710	4927	5803
西区	127	0	166	2628	2922
南区	93	35	670	3719	4517
中央区	0	0	66	6478	6543
博多区	30	0	316	7877	8222
東区	207	0	854	9405	10467
計	707	44	3115	38788	42654

(c) 高齢者への供給による関連死者数の推計

まず高齢者のうち日常生活上特別な配慮を要する者に，福祉仮設住宅(建設型)とバリアフリー付きの賃貸住宅のどちらかを供給する．次に，それ以外の高齢者に対して，建設型と借上型のどちらかを供給する． ２種類の仮設住宅を何戸ずつ供給すると，関連死が何人になるか推計し，それぞれの場合の関連死者数のグラフを作成する． ここで，(b)で推計した供給可能戸数を条件とする． 関連死者数を推計する際は，建設型と借上型の供給速度と関連死発生の時系列推移のデータ(図-7)を用いる．

(d) 高齢者以外への供給による関連死者数の推計

高齢者を優先的に供給した後、建設型と借上型のどちらかを供給する．(c)と同様に，2 種類の仮設住宅を何戸ずつ供給すると，関連死が何人になるか推計し，それぞれの場合の関連死者数のグラフを作成する．高齢者に供給した後に高齢者以外に供給するため，(b)で推計した供給可能戸数全体のうち，高齢者へ供給した仮設住宅を差し引いた戸数が，(d)での供給可能戸数となる．

(e) 関連死が最小になる供給計画の決定

(c)と(d)で作成した関連死者数のグラフで， 関連死が最小になるものを採用し，この方法を関連死が最小になる供給計画として決定する．

5. 今後の予定

今後は， 過去の震災を参考に， 建設型と借上型の供給速度を決定し，4.(4)(c) 以降を行い，関連死が最小になる供給計画を提案する．

REFERENCES

1) 地震調査研究推進本部事務局：警固断層帯 https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_katsu-danso/f108_kego/(最終閲覧日：2023 年 9 月 28 日)
2) 牧紀男, 三浦研, 小林正美：応急仮設住宅の供給システムの関する研究-阪神・淡路大震災を事例として-, 日本都市計画学会学術研究論文集, 31 巻, pp.787-792, 1996
3) 佐藤慶一：想定首都直下地震後の仮住まい状況ミクロシミュレーションの拡張開発, 日本建築学会計画系論文集, 第 87 巻, 第 795 号, pp.854-864, 2022
4) 藤見俊夫, 多々納裕一：災害後の応急・復興住宅政策がもたらす便益フローの定量評価, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.3, pp.399-412, 2009
5) 防災科学技術研究所:想定地震地図(2022 年) https://www.j-shis.bosai.go.jp (最終閲覧日：2023 年 9 月 28 日)
6) 秋山祐樹, 仙谷裕明, 柴崎亮介：大規模地震時における国土スケールの災害リスク・地域災害対応力評価のためのミクロな空間データの基盤整備, 土木計画学研究発表会・講演集, 2013
7) 株式会社ゼンリン：建物ポイントデータ,2020, https://www.zenrin.co.jp/product/category/gis/contents/building-point/index.htm, (最終閲覧日：2023 年 9 月 28 日)
8) 内閣府中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要~人的・物的被害~, pp.5, 2013
9) 内閣府：災害に係る住家の被害想定, https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/r306higai_nintei.pdf
10) 熊本市：熊本地震に係る応急仮設住宅の入居状況及び各種申請状況について, 2020 https://www.city.kumamoto.jp/hpkiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=12780, (最終閲覧日：2023 年 9 月 28 日)
11) e-Stat：令和 2 年国勢調査 人口等基本集計(第 19-4 表) 2020,https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521, (最終閲覧日：2023 年 10 月 10 日)
12) 奥村与志弘：南海トラフ巨大地震に伴う長期停電と災害関連死, Proceedings of Kansai Geo-Symposium 2021, pp.1-5, 2021
13) e-Stat：令和 2 年国勢調査 人口等基本集計(第 1-1 表), 2020,https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521, (最終閲覧日：2023 年 10 月 10 日)
14) 熊本災害デジタルアーカイブ：震災関連死の概況について, 2018
15) 内閣府：阪神淡路大震災教訓情報資料集阪神・淡路大震災の概要, https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/hanshin_awaji/earthquake/index.html, (最終閲覧日：2023 年 10 月 6 日)
16) 内閣府：東日本大震災の概要, 中央防災会議防災対策推進検討会議(第 1 回)参考資料 5, pp.2, 9, 2011
17) 内閣府：2016 年(平成 28 年)熊本地震-1, 災害対応資料集災害復興対策事例集(事例コード 201601), pp.2
18) 上田耕蔵：震災関連死におけるインフルエンザ関連死の重大さ, 都市問題, 第 100 巻第 12 号, pp.68, 2009
19) (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, 1996
20) (財)21 世紀ひょうご創造協会：阪神淡路大震災復興誌第 2 巻, 1997
21) 牧紀男, 三浦研, 小林正美：応急仮設住宅の供給システムに関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, pp.787-792, 1996
22) 独立行政法人経済産業研究所：応急仮設住宅の建設と被災者の支援：阪神淡路大震災のケースを中心に https://www.rieti.go.jp/jp/publications/rd/077.html (最終閲覧日：2023 年 10 月 6 日)
23) 復興庁：東日本大震災における震災関連死の死者数, 別紙 1 , 2022
24) 神戸都市問題研究所生活再建研究会：震災復興と生活再建, 都市政策 No.86, p.126, 1997
25) e-Stat：住宅・土地統計調査　住宅及び世帯に関する基本集計(第 35-2 表), 2018, https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200522, (最終閲覧日：2023 年 9 月 28 日)

(Received July 21, 2023)
(Accepted August 30, 2023)