

3.3.3 大都市大震災復旧・復興プロセスにおける住宅喪失世帯への対応

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヶ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）
- (e) 平成15年度業務目的

(2) 平成15年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 既存住宅の耐震対策の実現可能性と仮設住宅需要低減に関する調査
 - 2) 仮設住宅供給の多様化に関する調査
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成16年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

大都市大震災復旧・復興プロセスにおける住宅喪失世帯への対応

(b) 担当者

	所属機関	役職	氏名	メールアドレス
慶應義塾大学	総合政策学部	教授	梶 秀樹	kaji@sfc.keio.ac.jp
慶應義塾大学	政策メディア研究科	教授	塚越 功	aud-0@sfc.keio.ac.jp
慶應義塾大学	環境情報学部	教授	坂 茂	ban@sfc.keio.ac.jp
慶應義塾大学	総合政策学部	講師	石橋健一	kishibas@sfc.keio.ac.jp

(c) 業務の目的

首都圏で予想される大規模地震によって住宅を喪失する世帯の数は、地震の規模、被災領域の大きさ、気象条件、その他の条件によって大きく変動する。また、住宅喪失世帯のうち仮設住宅を必要とする世帯の割合は、被災者の経済事情、恒久住宅再建の見通し、供給される仮設住宅の条件などによって左右される。一方、仮設住宅の供給側には、供給資金の限界、生産上の限界、建設用地確保の問題、など様々な限界があり、首都圏における最悪のケースでは、需要が供給限界を大きく上回ることが予想される。

本研究では、仮設住宅を多様化する可能性を探って、早期大量供給の方策を考えるとともに、仮設住宅に対する需要と供給限界の均衡を保つために、関連する多くの要因を組み込んだ仮設住宅供給プログラムを開発することを目的とする。

(d) 5ヶ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

- 1) 平成 14 年度：住民の住宅再建可能性と仮設住宅需要に関する調査、海外の震災事例による住宅供給の調査、仮設住宅供給と国際協力に関する検討により、所要仮設住宅推計と供給多様化について基礎的検討を行なった。
- 2) 平成 15 年度：既存住宅の耐震対策の実現可能性と仮設住宅需要低減に関する調査を実施し、仮設住宅供給の多様化に関する調査を行なった。
- 3) 平成 16 年度：仮設住宅の新規供給方式の検討、仮設住宅配分方式の検討を実施して、仮設住宅の供給方策の検討を行なう。
- 4) 平成 17 年度：仮設住宅建設用地の調査と仮設住宅の供給可能性検討を行なう。
- 5) 平成 18 年度：仮設住宅供給プログラムの提案をまとめる。

(e) 平成 15 年度業務目的

既存住宅の耐震補強対策・耐震防火対策が実施されて被災住宅の数量を低減できれば、仮設住宅の需要も軽減化できるので、住宅の更新、耐震補強、耐震防火対策の可能性を探るとともに、平成 14 年度の研究成果を異なる住宅地において再確認するための調査を行なう。さらに、仮設住宅供給体制を多様化し、早期大量供給を図るため、関連産業の実態を踏まえて、新たなタイプの仮設住宅供給の可能性を探る。

(2) 平成 15 年度の成果

(a) 業務の要約

平成 15 年度は、藤沢市の住宅地を対象に防災まちづくりに関するアンケート調査を行うことにより、住宅更新の動向、耐震補強や耐震防火対策の実現性を調べ、大震災後の住宅需要低減の実現性を検討した。同時に、仮設住宅と他の住宅支援策の比較、仮設住宅の立地条件と供給時期の関係などに対する住民の考えを調査した。また、早期大量の仮設住宅供給を実現する方策を検討した結果、従来の連棟長屋形式の仮設住宅に加えて、一戸建型応急住宅、積層共同住宅形式の仮設住宅、および、これらのシステムの長期備蓄方式が可能性が高いと考えられ、このうち、被災住宅の敷地に建てる一戸建型仮設住宅を取り上げ、住宅設備ユニットを構造体として未熟練労働力で建設するシステムの基本構想を提案した。

(b) 業務の実施方法

既存住宅の耐震対策の実現可能性と仮設住宅需要低減に関する調査については、藤沢市においてアンケート調査に基づいて実施した。また、仮設住宅供給の多様化に関する調査については、文献調査、ヒアリング調査を行なうとともに、基本設計図の作成、模型による検討、簡単な仮設住宅の試作を行なって実施した。

(c) 業務の成果

1) 既存住宅の耐震対策の実現可能性と仮設住宅需要低減に関する調査

a) 調査の目的と背景

大都市大震災の被害をどの程度に見積もるかについては後述するが、阪神・淡路大震災の被害の数倍の住宅喪失世帯を想定することは難しくはなく、このようなケースでは、仮設住宅の需要量は供給限界を大きく超えることが予測される。これに対して、仮設住宅の生産供給体制に新たな機軸を設定して、阪神・淡路大震災の数倍の仮設住宅を供給することは、原理的には可能であっても、短期間で解体撤去することになる仮設住宅を大量に供給することは、それ自体に問題を含んでいる。したがって、既存住宅ストックの更新による住宅老朽化の緩和、建築の耐震補強、住宅の不燃化・難燃化などは、仮設住宅の需要の低減に繋がるので、これらの事前対策の実現可能性を検討しておく必要がある。

このような視点から、平成 15 年度の研究では、藤沢市の住宅地を対象にアンケート調査を実施し、住宅更新の可能性、耐震補強対策・耐震防火対策の可能性を探った。また同時に、このアンケートでは、昨年実施した藤沢市辻堂地区における調査結果^{1),2)}を他の住宅地においても確認することを目的として、仮設住宅入居に関連する住民の考えを調査した。

b) アンケート調査の概要と対象世帯の属性

アンケート調査の概要は下記のとおりである。

調査の名称：防災まちづくりに関するアンケート調査

調査対象地区：藤沢市の住宅地 6 地区 約 3,000 世帯

調査票配布数：763 票 調査方法：訪問配布、郵送回収

調査期間：2003年7～8月 回収数：512票（回収率67.1%）

藤沢市を構成する13地区からできるだけ偏りが無いように6地区を選定し、地区ごとに戸建住宅の多い町丁目の区域を選び、6つの調査対象区域ごとに住宅地図上で一戸建ての住宅を等間隔抽出した。平成14年度の調査では、区域内に含まれる賃貸アパートや分譲マンションも調査対象としたが、今回の調査では一戸建てだけを対象とした。対象区域は、下記のように、対応する自治会の領域とした。（世帯数の後の数字は、[回収票数/配布票数]）

鵜沼（鵜沼藤が谷会）730世帯 [79/100]

片瀬（片瀬山3丁目自治会）467世帯 [83/100]

長後（上合自治会）252世帯 [93/100]

藤沢（本六町内会・台町町内会・湘南通り2丁目自治会）986世帯 [77/100]

湘南台（湘南台3丁目自治会）487世帯 [70/100]

大庭（小糸南自治会）263世帯 [100/263]

世帯主の職業は、全体として無職と会社員などが多く、世帯主の年齢は、全体平均で60.4歳と高齢化している。片瀬地区は特に無職が多い。大庭地区は無職の割合は顕著でなく、会社員等が多い。自営業の比率は全体平均で14%前後であるが、長後地区でやや多い。片瀬地区は高齢化が顕著で平均が65.2歳、大庭地区は少し若く、平均57.4歳である。家族数の全体平均は3.2人であり、調査対象世帯の半数強が高齢者世帯である。特に片瀬地区は2/3が高齢者世帯であり、長後、鵜沼地区は高齢世帯が比較的少ない。

c) 住宅の現状

表1に見るように、単独所有の土地・家屋が8割以上である。表2に示す敷地面積・建蔽率は、大都市の密集地に比べれば余裕があり、平均述べ床面積は131㎡で、平均容積率は63.6%であった。表3の住宅構造で見ると、約8割が木造であるが、いわゆる在来木造が68%で、ツーバイフォー木造や木質系プレハブが10数%含まれている。非木造の中では、鉄骨系プレハブが6.5%あるが、鉄筋コンクリート造は4%に止まっている。

表1 土地と建物の所有形態

・土地の所有形態	鵜沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %
単独所有（票）	58 79.5	66 82.5	78 90.7	64 87.7	57 87.7	77 83.7	400 85.3
共同所有（票）	14 19.2	14 17.5	4 4.7	8 11.0	8 12.3	15 16.3	63 13.4
借地（票）	1 1.4	0 0.0	4 4.7	1 1.4	0 0.0	0 0.0	6 1.3
合計	73	80	86	73	65	92	469
・住宅の所有形態							
単独所有（票）	53 79.1	60 83.3	64 92.8	60 88.2	44 77.2	66 78.6	347 83.2
共同所有（票）	13 19.4	12 16.7	5 7.2	8 11.8	13 22.8	18 21.4	69 16.5
管理を委任されている（票）	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
その他（票）	1 1.5	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 0.2
合計	67	72	69	68	57	84	417

表2 住宅の階数と規模

	鶴沼 票 %	片瀬	長後 票 %	藤沢 票 %	湘南台 票 %	大庭 票 %	全体 票 %
・建物の階数							
平屋	0 0.0	0 0.0	11 12.1	3 4.1	3 4.5	3 3.1	20 4.1
2階建て	74 98.7	80 100.0	80 87.9	67 90.5	61 92.4	93 96.9	455 94.4
3階建て	1 1.3	0 0.0	0 0.0	4 5.4	2 3.0	0 0.0	7 1.5
合計	75	80	91	74	66	96	482
・敷地面積							
有効回答数	74	82	90	74	68	98	486
平均(m ²)	265.7	244.5	213.7	189.2	298.5	209.1	234.0
標準偏差	173.7	52.1	142.7	106.4	368.6	31.5	175.1
・1階部分の面積							
有効回答数	71	75	75	64	61	92	438
平均(m ²)	80.9	80.8	71.7	73.4	87.9	75.0	78.0
標準偏差	42.9	17.7	23.7	28.0	43.2	28.5	31.8
・建蔽率							
有効回答数	69	74	74	63	60	91	429
平均(%)	34.6	34.9	37.1	45.0	39.6	35.6	37.4
標準偏差	13.6	11.2	12.4	15.8	15.5	9.9	12.9
・延べ床面積							
有効回答数	74	80	86	69	65	94	468
平均(m ²)	143.5	133.7	104.9	127.9	151.4	131.1	131.0
標準偏差	61.7	32.5	37.2	50.9	70.6	55.1	53.9
・容積率							
有効回答数	72	79	84	67	64	93	459
平均(%)	63.6	56.9	56.2	76.7	69.9	62.0	63.6
標準偏差	24.8	17.9	22.8	32.2	32.2	20.4	25.9

表3 住宅の構造と施工法

	在来工法	ツーバイフォー工 法	プレハブ工法	その他	合計
木造	330 (67.5%)	49 (10.0%)	8 (1.6%)	9 (1.8%)	396 (81.0%)
鉄骨造	22 (4.5%)	5 (1.0%)	32 (6.5%)	4 (0.8%)	63 (12.9%)
鉄筋コンクリー ト造	10 (2.0%)	0 (0.0%)	8 (1.6%)	2 (0.4%)	20 (4.1%)
その他	4 (0.8%)	1 (0.2%)	4 (0.8%)	1 (0.2%)	10 (2.0%)
合計	366 (74.8%)	55 (11.2%)	52 (10.6%)	16 (3.3%)	489 (100.0%)

表4のように、建設時期は、平均で21年前であり、1980年代を中心に分布している。戦前や戦争直後の家屋は殆ど建て替わっており、1950年代以前の住宅は4.9%にすぎない。全体の56%の住宅は建設されてから1～2回の大規模な増改築・補修工事(床面積3坪(10m²)以上の増築、または、同等以上の工事費を支払った改築・補修工事)を実施している。

d) 地震に対する危機意識と住宅更新の可能性

表5、表6に耐震診断・耐震補強に関する計画を示す。将来の地震については、「かなり心配」「少し心配」を合わせると、大部分の人が心配しており、地区ごとに見てもこの傾向は大きな差がない。自宅が倒壊する危険性については「あまり心配していない」人が約3割存在しており、地区によって違いが大きい。とくに、鶴沼・片瀬・大庭地区では自宅の倒壊を心配していない世帯の比率がやや大きい。後述するように、これら3地区では自宅の建齡(建設してからの年数)が20年未満であるためと考えられる。

表4 住宅の建設時期

	鶴沼 票 %	片瀬 票 %	長後 票 %	藤沢 票 %	湘南台 票 %	大庭 票 %	全体 票 %
・建設時期							
1939年以前 (票) (%)	0 0.0	0 0.0	1 1.1	2 2.6	0 0.0	0 0.0	3 0.6
1940-1949年 (票) (%)	1 1.3	0 0.0	2 2.2	2 2.6	1 1.5	1 1.0	7 1.4
1950-1959年 (票) (%)	3 4.0	1 1.2	1 1.1	7 9.1	2 2.9	0 0.0	14 2.9
1960-1969年 (票) (%)	1 1.3	6 7.3	24 26.1	9 11.7	12 17.6	0 0.0	52 10.6
1970-1979年 (票) (%)	15 20.0	34 41.5	33 35.9	13 16.9	21 30.9	1 1.0	117 23.8
1980-1989年 (票) (%)	17 22.7	11 13.4	13 14.1	18 23.4	11 16.2	82 84.5	152 31.0
1990-1999年 (票) (%)	20 26.7	23 28.0	16 17.4	22 28.6	10 14.7	9 9.3	100 20.4
2000年以降 (票) (%)	18 24.0	7 8.5	2 2.2	4 5.2	11 16.2	4 4.1	46 9.4
合計	75	82	92	77	68	97	491
平均建齡 (年)	15.3	20.5	27.3	24.2	22.0	17.7	21.2
標準偏差	13.2	11.9	12.9	17.1	13.9	6.5	13.3
・増改・補修の回数							
0回 (票) (%)	44 59.5	35 42.7	17 19.3	32 42.7	29 42.6	53 57.0	210 43.8
1回 (票) (%)	14 18.9	21 25.6	30 34.1	21 28.0	17 25.0	26 28.0	129 26.9
2回 (票) (%)	11 14.9	16 19.5	23 26.1	18 24.0	12 17.6	10 10.8	90 18.8
3回以上 (票) (%)	5 6.8	10 12.2	18 20.5	4 5.3	10 14.7	4 4.3	51 10.6
合計	74	82	88	75	68	93	480
・最後の工事の年							
有効回答数	28	45	65	44	39	41	262
平均(年)	1995.8	1994.2	1992.1	1990.2	1992.6	1997.3	1993.4
標準偏差	10.1	8.3	8.2	14.0	10.2	4.7	9.7

表5 将来の地震に対する意識

	鶴沼 票 %	片瀬 票 %	長後 票 %	藤沢 票 %	湘南台 票 %	大庭 票 %	全体 票 %
・大地震の発生について							
かなり心配 (票) (%)	23 30.3	26 32.1	33 37.1	26 34.7	30 42.3	24 24.2	162 33.0
少し心配 (票) (%)	40 52.6	45 55.6	49 55.1	42 56.0	33 46.5	64 64.6	273 55.6
あまり心配していない (票) (%)	13 17.1	10 12.3	7 7.9	7 9.3	8 11.3	11 11.1	56 11.4
合計	76	81	89	75	71	99	491
・自宅の倒壊について							
かなり心配 (票) (%)	6 8.0	9 11.1	14 15.7	15 20.0	16 22.5	10 10.2	70 14.3
少し心配 (票) (%)	37 49.3	43 53.1	60 67.4	41 54.7	40 56.3	50 51.0	271 55.4
あまり心配していない (票) (%)	32 42.7	29 35.8	15 16.9	19 25.3	15 21.1	38 38.8	148 30.3
合計	75	81	89	75	71	98	489

耐震診断補助制度を知っている世帯は約半数であるが、鶴沼・大庭地区では知らない世帯が多い。「当分は耐震診断を実施する予定が無い」という世帯は8割程度存在しているから、制度を知っていても実施しない人がかなり居るということである。工事費に関わらず改修

表 6 耐震診断・耐震補強

	鶴沼 票 %	片瀬 票 %	長後 票 %	藤沢 票 %	湘南台 票 %	大庭 票 %	全体 票 %
a. 耐震診断の補助制度							
知っている (票) (%)	22 29.3	46 56.8	51 57.3	42 56.8	33 47.1	37 37.8	231 47.4
知らない (票) (%)	53 70.7	35 43.2	38 42.7	32 43.2	37 52.9	61 62.2	256 52.6
合計	75	81	89	74	70	98	487
b. 自宅の耐震診断							
すでに行った (票) (%)	4 5.3	9 11.1	7 8.0	4 5.6	4 5.9	3 3.1	31 6.5
これから行う予定 (票) (%)	11 14.7	8 9.9	18 20.7	11 15.5	14 20.6	12 12.2	74 15.4
当分行う予定は無い (票) (%)	60 80.0	64 79.0	62 71.3	56 78.9	50 73.5	83 84.7	375 78.1
合計	75	81	87	71	68	98	480
・診断後の倒壊防止対策							
工事費に関わらず補強工事を 実施する	15 22.1	18 26.1	5 6.0	7 10.0	6 9.8	11 12.4	62 14.1
・工事費によっては補強工事を 行う	36 52.9	32 46.4	43 51.8	43 61.4	38 62.3	46 51.7	238 54.1
工事費に関わらず当分は補強 工事を行うつもりはない	17 25.0	19 27.5	35 42.2	20 28.6	17 27.9	32 36.0	140 31.8
合計	68	69	83	70	61	89	440
・補強工事を行なう場合の工 事費の限界							
有効回答数	36	33	37	41	34	45	226
平均 (万円)	140.1	108.0	119.1	132.0	146.5	150.0	133.4
標準偏差	123.5	100.8	112.1	113.6	124.0	108.3	113.5

工事を行なわないという回答の比率は約3割で、自宅倒壊の心配が無いという回答の比率と同程度である。約半数は工事費次第で補強工事をするとしており、工事費の限界を尋ねた結果は、100～150万円程度となった。

表3の結果からは、古い住宅地でも住宅の更新が行なわれており、約半数の住宅は建設してから現在までに大規模な増改築・改修工事を行なっているから、このような機会を捉えて耐震補強対策を促進してゆく方法は可能性がありそうである。このような観点から今後の建替えと増改築について回答者の考えを聞いた結果が表7である。

これを見ると、将来も木造・在来工法の比率が高いが、現状(表3)では木造が80%を超えているのが、少し非木造化が進展することが予測できる。鉄筋コンクリートの比率は相変わらず少なく、ツーバイフォー、プレハブ鉄骨増が増加するものと考えられる。また、3階建ても現状より増加することになる。

木造であっても、適切な方法で、定期的に更新されれば、地震による被害が低減することが期待される。表7の結果では、現在から9年後くらいに大規模な増改築が行なわれ、20年後くらいに建て替わるとというのが全体的平均像である。この更新の傾向は一見速い速度で更新されていくようにも見えるが、実際には過去の更新履歴と関係して、古い建物は更新が早い、現状で新しい住宅は更新が遅くなることが考えられる。そこで、将来の増改築時期は最後の工事時期(最終の増改築等の時期を回答していない場合は住宅建設時期)からの年数で増改築の間隔を推定し、将来の建替え時期は住宅建設時期からの年数で建替え間隔を推定した。この結果が図1・図2である。

これを見ると、最後の工事時期から19年くらいで増改築工事が行なわれるが、建替えは

建設してから20～30年頃から建替えが始まり、平均では40年くらいと予測される。この設問では、増改築時期で206票、建替え時期で125票が無回答であったが、これらは当分住宅更新の計画は無いと判断すると、建替え、増改築の間隔は更に長くなる可能性もある。

表7 住宅更新の計画

・何年後に増改築・補修 有効回答数 平均 標準偏差	鵜沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
	60	44	44	42	42	62	294
	10.13 7.29	6.80 4.97	8.03 5.41	8.18 6.75	10.62 15.29	8.26 5.22	8.71 8.06
・何年後に建替え 有効回答数 平均 標準偏差	62	56	63	63	54	77	375
	20.85 11.93	18.23 10.97	18.02 10.49	20.75 12.50	19.84 12.67	20.25 11.18	19.70 11.60
	・建替え時の骨組み構造 木造 (票) 54 50 53 38 41 52 288 (%) 77.1 70.4 69.7 54.3 63.1 57.1 65.0 鉄骨造 (票) 10 13 20 18 18 26 105 (%) 14.3 18.3 26.3 25.7 27.7 28.6 23.7 鉄筋コンクリート造(票) 6 6 2 11 6 10 41 (%) 8.6 8.5 2.6 15.7 9.2 11.0 9.3 その他 (票) 0 2 1 3 0 3 9 (%) 0.0 2.8 1.3 4.3 0.0 3.3 2.0 合計 70 71 76 70 65 91 443						
・施工方法 在来工法 (票) (%)	47 69.1	47 67.1	50 68.5	39 62.9	34 58.6	52 57.1	269 63.7
	ツーバイフォー工法 (票) 13 14 13 15 13 16 84 (%) 19.1 20.0 17.8 24.2 22.4 17.6 19.9 プレハブ工法 (票) 6 4 7 6 8 16 47 (%) 8.8 5.7 9.6 9.7 13.8 17.6 11.1 その他 (票) 2 5 3 2 3 7 22 (%) 2.9 7.1 4.1 3.2 5.2 7.7 5.2 合計 68 70 73 62 58 91 422						
	・建物の階数 平屋 (票) 7 6 11 7 5 6 42 (%) 9.7 8.1 13.6 9.7 8.1 6.6 9.3 2階 (票) 62 65 68 48 45 80 368 (%) 86.1 87.8 84.0 66.7 72.6 87.9 81.4 3階 (票) 3 3 2 17 11 5 41 (%) 4.2 4.1 2.5 23.6 17.7 5.5 9.1 4階以上 (票) 0 0 0 0 1 0 1 (%) 0.0 0.0 0.0 0.0 1.6 0.0 0.2 合計 72 74 81 72 62 91 452						

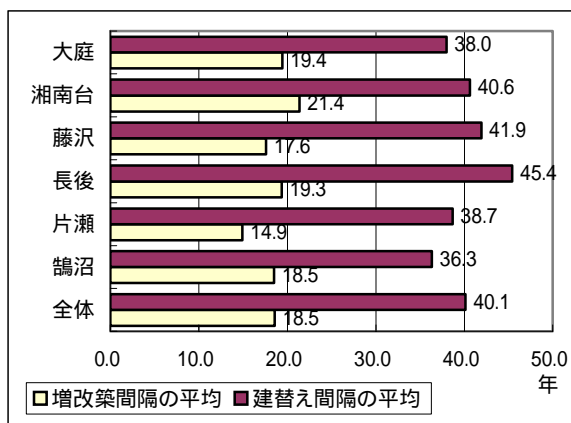


図1 増改築間隔と建替え時期の平均

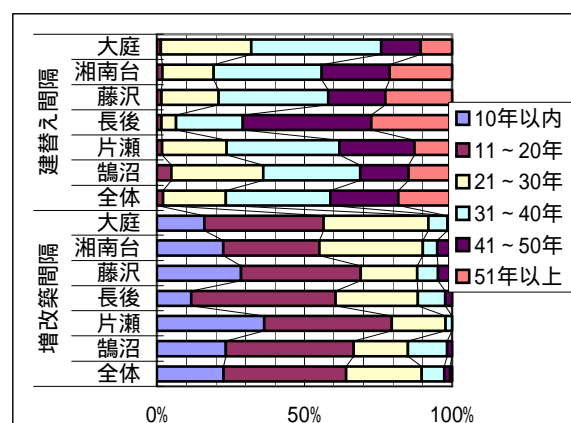


図2 増改築間隔と建替え間隔の分布

e) 耐震防火対策の可能性

大都市中心部に近い住宅地では、殆ど、防火地域・準防火地域の制限があり、外壁や外壁開口部に一定程度の防火性能が求められているが、藤沢市のような大都市圏郊外部の住宅地では、防火上の制限が無い地区が多い。しかし、最近のように建築密度が高くなってくると、現実の防火的な構法と隣棟間距離の関係が延焼火災の予測を行なう上で重要になる。このような観点から、今回の調査では、住民の地震火災に対する意識、個々の住宅における防火対策の実態を調査した。

表8は、地震火災の危険性と住宅の防火対策に関する設問をまとめたものであるが、地震火災で自宅が類焼する危険性をどのように考えているかという設問では、大部分の住民が「かなり危険」、「少し危険」と回答しており、「危険性は低い」という回答は極めて少ない。また、自宅の外壁や窓などの防火対策がどうなっているかを聞いた設問では、外壁の表面材が板、合板などの燃えやすい材料の場合は少なく、90%以上がモルタル、タイル、不燃サイディングなどの燃え難い材料と回答している。これに対して、隣家に近接している窓がアミ入りガラスという回答は少なく、不燃材料の雨戸つきという回答は3割程度で、半数以上が普通のガラス窓であった。隣家と近接している部分に防火的な樹木(冬季にも落葉しない広葉樹)が有るかという問いに対しても、有る、部分的に有るという回答は少なく、全く無いというケースが半数を超えている。

表9は隣家との距離を聞いたもので、自宅の外壁と隣家の外壁の距離(最も接近している部分で)は、全地域の平均で3.4mであるが、地区別では2.5mの地区もある。平均から標準偏差を差し引いたものを最小サンプルとみなすとすれば、隣棟間隔が70cm程度の場合も考えられる。火

表8 地震火災の危険認識と現実の防火対策

・地震火災で自宅が類焼する危険性	鵠沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
かなり危険 (票)	20	33	44	38	33	39	207
(%)	27.0	40.2	48.9	50.7	46.5	39.4	42.2
少し危険 (票)	43	37	40	29	35	48	232
(%)	58.1	45.1	44.4	38.7	49.3	48.5	47.3
危険性は低い (票)	11	12	6	8	3	12	52
(%)	14.9	14.6	6.7	10.7	4.2	12.1	10.6
合計	74	82	90	75	71	99	491
・外壁表面の材料							
燃え難い材料 (票)	64	77	67	62	64	92	426
(%)	88.9	95.1	84.8	87.3	95.5	98.9	92.0
燃えやすい材料 (票)	8	4	12	9	3	1	37
(%)	11.1	4.9	15.2	12.7	4.5	1.1	8.0
合計	72	81	79	71	67	93	463
・隣家に近接している窓							0
アミ入りガラス (票)	5	6	3	15	8	6	43
(%)	6.8	7.7	3.7	21.1	11.4	6.4	9.2
不燃材料の雨戸つき (票)	19	25	28	24	17	35	148
(%)	26.0	32.1	34.6	33.8	24.3	37.2	31.7
普通のガラス窓 (票)	49	47	50	32	45	53	276
(%)	67.1	60.3	61.7	45.1	64.3	56.4	59.1
合計	73	78	81	71	70	94	467
・防火的な樹木							
有る (票)	22	18	10	8	10	21	89
(%)	29.3	22.2	11.4	10.7	14.1	22.1	18.4
部分的に有る (票)	30	22	17	19	18	29	135
(%)	40.0	27.2	19.3	25.3	25.4	30.5	27.8
無い (票)	23	41	61	48	43	45	261
(%)	30.7	50.6	69.3	64.0	60.6	47.4	53.8
合計	75	81	88	75	71	95	485

表9 隣家との距離

・自宅の外壁と隣家の外壁の距離	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
有効回答数	74	81	87	72	70	97	481
平均 (m)	3.91	3.08	3.22	2.49	3.82	3.74	3.39
標準偏差	3.16	1.98	2.01	1.78	3.20	2.15	2.45
・窓と隣家の窓の距離							
有効回答数	75	80	84	70	70	97	476
平均 (m)	4.43	3.59	3.61	2.91	4.13	3.97	3.78
標準偏差	3.55	2.34	2.36	2.25	3.11	2.19	2.68
・平均の敷地面積と建築面積から求めた平均隣棟間隔 (m)	7.30	6.65	6.15	5.19	7.90	5.80	6.47

災の延焼で最も問題とされる窓と窓の距離に関しても、外壁間距離より少し長いだけで大勢に変化はない。平均で3～4mということは隣地境界からの距離はこの1/2ということになり、延焼の恐れがある距離よりはるかに小さい値であり、大半の住宅が延焼危険があることになる。

表9の最後の行に示す平均隣棟間隔は、表2の平均敷地面積と平均建築面積(1階の面積)から下記の式により求めた値である。

$$\text{平均隣棟間隔} = (\text{平均敷地面積}) - (\text{平均建築面積}) \quad (1)$$

実際、この式は、敷地が正方形に近く、建物が整形で整然と建てられた状態を想定すれば、隣棟間隔を推定する式と考えてよく、都市防火対策で延焼限界を判定する際に使用されることが多い。この式を、今回の調査対象地域に当てはめて計算した結果が表9の通りで、5～8mで、全体平均が6.5mということになり、実際の調査結果の約2倍の値になる。調査結果の値は隣家と最も接近した部分の距離であり、(1)式の値は平均値であるが、火災の延焼は

表10 今後の防火対策

・大規模な改修工事または建て替えを行うときの防火対策 (複数回答)	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %
隣地境界線からの距離を5m以上離す設計	24	15	20	18	16	26	119
隣家に近接する部分に窓を設けない	9	6	3	5	3	7	33
外壁を不燃性の材料に	51	59	64	57	50	77	358
防火的な窓にする	43	34	35	36	41	46	235
天井・内装の下地に不燃材料	48	35	32	27	36	50	228
合計	63.2	43.2	40.5	37.5	50.7	50.0	47.6
合計	76	81	79	72	71	100	479
・応急の防火対策 (複数回答)							
	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %	票 %
隣家との間に防火樹	15	9	9	3	9	16	61
庭に防火水槽を確保	10	6	7	10	5	12	50
浴槽の水を蓄えておく	13.2	7.4	8.1	13.9	7.0	12.0	10.3
消火器を用意	31	45	53	42	34	46	251
耐震消火装置付火気器具	40.8	55.6	61.6	58.3	47.9	46.0	51.6
	62	63	72	57	57	73	384
	81.6	77.8	83.7	79.2	80.3	73.0	79.0
	28	22	27	19	16	20	132
	36.8	27.2	31.4	26.4	22.5	20.0	27.2
合計	76	81	86	72	71	100	486

最も近接した距離が問題となるので、建蔽率からの推定値で延焼の有無を判定する場合には(1)式の値の1/2の距離を想定するべきであろう。

隣家との距離が小さく、外壁の材料は不燃材であっても窓が無防備な実態を考えると、住民の9割が地震火災で自宅が延焼する危険性を認識していることは理解できる。このような状況を改善するための対策として、今後、大規模な改修工事または建て替えを行うときの防火対策を聞いた結果が表10である。

隣地に近い部分に窓を設けない、隣地境界からの距離を確保するなどの建築設計の基本に関わる対策は実施不可能と考えているようであるが、外壁に不燃材料を用いることは殆どの回答者が実施すると考えている。防火的な窓にすること、また、天井・内装の下地に不燃材料にすることは、実施するという回答が約半数である。防火対策を実施することが困難な場合、または、実現までに時間が掛かる場合の応急の防火対策について複数回答で答えてもらった結果を表10に示している。消火器を備えている住宅は約8割、浴槽の水を蓄えている家は約5割であるが、庭の防火水槽、隣家との間に防火樹は極めて少ない。

以上を総合して考えると、藤沢のような郊外型の住宅地でも、延焼火災による焼失危険性はかなり高く、これに対して、住民は出火防止のための努力をしているものの、類焼を防ぐための対策は充分ではなく、将来の大地震では相当の被害が発生することを覚悟しておかなければならない。被害低減のためには、郊外住宅地といえども準防火などの制限は必要であり、既存住宅の耐震防火性能向上のために、増改築や建替えの機会を利用して何らかの耐震防火支援策を行なうことが望まれる。

f) 地震後の住まいと仮設住宅に対する住民の考え

本調査では、地震後の時間経過に応じて必要となる居住空間について住民の意向を探る目的で、地震直後の住まい、概ね3ヵ月後くらいの段階を想定した仮設住宅とその他の住まい、恒久住宅の再建について調査した。

1) 地震直後の住まい

表11に示すように、大地震で自宅を喪失した際には、3～5割の人が学校の体育館など緊急避難所に行くと考えている。しかし、2～3割は親戚・友人の世話になると考えてお

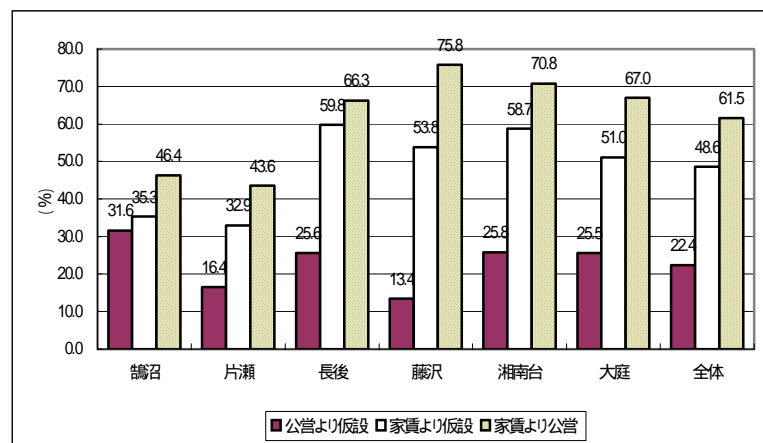


図3 公営住宅、仮設住宅・家賃補助の一对比較

り、1～2割は被災地域外で家を借りる、1～1.5割の人は被災した自宅敷地内でテントなどで暮らすと答えている。

避難所暮らしが続いて、仮の住まいを探しているという想定で、公営住宅の空家入居（2年間無償）、仮設住宅の貸与（2年間無償）、自分で調達した民間賃貸住宅の家賃補助（2年間一定限度内で全額補助）の選択について優先順位を聞いた。公営住宅の空き家入居に対する希望が強く、仮設住宅入居は優先順位が2位または3位になっていることが読み取れるが、この関係をもう少し明確にするため、公営住宅、仮設住宅、家賃補助について一対比較を行なった結果が図3である。

表 11 地震直後の住まい

	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
・地震から1ヶ月の住まい							
学校など緊急避難所へ行く （％）	22 31.9	18 26.5	32 46.4	32 47.1	28 43.1	36 44.4	168 40.0
自宅敷地でテント等で暮す （％）	7 10.1	7 10.3	10 14.5	9 13.2	6 9.2	12 14.8	51 12.1
親戚・友人の世話になる （％）	22 31.9	24 35.3	15 21.7	13 19.1	20 30.8	18 22.2	112 26.7
被災地域外で家を借りる （％）	16 23.2	17 25.0	8 11.6	10 14.7	8 12.3	15 18.5	74 17.6
その他 （％）	2 2.9	2 2.9	4 5.8	4 5.9	3 4.6	0 0.0	15 3.6
合計	69	68	69	68	65	81	420
・近くで震災のための避難場所を知っている人							
（％）	47 68.1	79 98.8	72 85.7	70 97.2	51 76.1	81 89.0	400 86.4
・公営住宅空家入居の優先順位							
1位（票） （％）	25 32.9	29 34.9	41 44.1	45 58.4	34 47.9	47 47.0	221 44.2
2位（票） （％）	33 43.4	37 44.6	33 35.5	18 23.4	27 38.0	39 39.0	187 37.4
3位（票） （％）	9 11.8	6 7.2	5 5.4	3 3.9	4 5.6	4 4.0	31 6.2
希望しない（票） （％）	9 11.8	11 13.3	14 15.1	11 14.3	6 8.5	10 10.0	61 12.2
合計	76	83	93	77	71	100	500
・仮設住宅入居の優先順位							
1位（票） （％）	12 15.8	7 8.4	19 20.4	8 10.4	14 19.7	20 20.0	80 16.0
2位（票） （％）	18 23.7	24 28.9	32 34.4	28 36.4	26 36.6	33 33.0	161 32.2
3位（票） （％）	29 38.2	39 47.0	27 29.0	29 37.7	21 29.6	38 38.0	183 36.6
希望しない（票） （％）	17 22.4	13 15.7	15 16.1	12 15.6	10 14.1	9 9.0	76 15.2
合計	76	83	93	77	71	100	500
・民間賃貸住宅の家賃補助の優先順位							
1位（票） （％）	34 44.7	43 51.8	25 26.9	14 18.2	18 25.4	31 31.0	165 33.0
2位（票） （％）	13 17.1	11 13.3	11 11.8	18 23.4	9 12.7	16 16.0	78 15.6
3位（票） （％）	19 25.0	23 27.7	41 44.1	31 40.3	35 49.3	42 42.0	191 38.2
希望しない（票） （％）	10 13.2	6 7.2	16 17.2	14 18.2	9 12.7	11 11.0	66 13.2
合計	76	83	93	77	71	100	500

表 12 民間賃貸住宅を借りる場合の家賃補助

・民間賃貸住宅選択の条件	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
有効回答	62	69	68	56	54	81	390
平均(万円)	9.2	8.9	6.8	7.7	6.8	8.3	8.0
標準偏差	4.3	4.7	3.1	4.1	2.8	3.2	3.9

表 13 仮住まい支援と住宅再建補助の比較

・仮住まい入居までに3ヶ月程度かかる場合	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
仮住まい支援を希望する(%)	19 27.5	33 43.4	32 40.5	24 34.8	22 33.3	36 37.5	166 36.5
仮住まい支援に相当する補助金をで自宅を再建(%)	50 72.5	43 56.6	47 59.5	45 65.2	44 66.7	60 62.5	289 63.5
合計	69	76	79	69	66	96	455

公営住宅入居より仮設住宅入居を優先している回答は、全ての地区で50%に達せず、全体で22.4%であるから、明らかに公営住宅の空家入居が選ばれている。しかし、仮設住宅と家賃補助の比較では、6地区全体で、ほぼ半々という結果になった。公営住宅と家賃補助の比較では、地区によって結果は異なるものの、全体では明らかに公営住宅の方が優先されている。結論としては、公営住宅の空き家に対する希望が強いことは明確で、仮設住宅入居と民間賃貸住宅入居のための家賃補助は次善の策と受け取られていることが分かる。

表12は、民間賃貸住宅を借りる場合、どの程度の家賃補助が必要かを聞いた結果であるが、回答の平均値は8万円/月であり、藤沢市内で最小限の世帯用アパートの家賃に相当する。この金額は、2年間で192万円になるから、助成期間を2年に限定する限り、仮設住宅建設のために公共が負担している費用より安いことになる。また、公共・民間の賃貸住宅は常時幾分かの家賃があるとしても、一定領域には一定の数だけしか空き家が存在しないと考えられるから、個々の市区町村レベルでの被害率が高い場合には、仮設住宅に頼らざるを得なくなるが、個々の市町村領域での住宅需要がそれほど大きくない場合には、公共・民間の空家利用によって仮設住宅の需要を低減することが可能になる。

表13は、公共住宅の貸与、仮設住宅の貸与、家賃補助などの仮住まいに入居するのに3ヶ月程度かかることを前提として、仮住まい支援と自宅を再建するための補助金のどちらを選択するかを聞いた結果である。どの地区でも過半数が住宅再建補助を選択しており、6地区全体では63.5%が住宅再建補助を望んでいる。

) 仮設住宅

表14は、仮設住宅に入居を検討する際に、5つの項目の優先順位を答えてもらった結果である。「水回り設備」、「入居までの日数」が重要視され、「住宅の広さ」、「冷暖房設備」の優先度は低い。冷暖房設備は居住してから設置することも可能であるという判断が推察できる。家族数が少ない高齢化した世帯で家財道具も震災で失っている境遇を想定すると住宅の広さの重要性が低いことは理解できる。現行の仮設住宅では、「水回り設備」は充足しているから「入居までの日数」と「現自宅からの距離」が供給側の努力目標になる。

表 14 仮設住宅に対する要求条件

(優先順位の平均値)	鶴沼 (75票)	片瀬 (80票)	長後 (86票)	藤沢 (73票)	湘南台 (68票)	大庭 (98票)	全体 (481票)
キッチンなど水回り設備類	1.9	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0
入居までの日数	2.7	2.1	2.0	2.5	2.2	1.8	2.2
現自宅からの距離	3.1	2.8	2.9	2.8	3.0	3.0	2.9
住宅の広さ	3.6	4.0	3.8	3.7	3.8	3.6	3.7
冷暖房設備	3.8	3.8	4.1	3.9	4.0	4.2	4.0

表 15 仮設住宅の入居時期と立地条件

	鶴沼 %	片瀬 %	長後 %	藤沢 %	湘南台 %	大庭 %	全体 %
震災後1ヶ月の入居募集							
10kmの場所でも希望する	13.5	9.9	2.5	5.4	9.2	26.6	11.8
5kmの場所でも希望する	20.3	29.6	28.8	27.0	23.1	19.1	24.6
1kmの場所なら希望する	45.9	46.9	65.0	62.2	55.4	52.1	54.5
場所によらず希望しない	20.3	13.6	3.8	5.4	12.3	2.1	9.2
(有効回答数)	74	81	80	74	65	94	468
震災後3ヶ月の入居募集							
10kmの場所でも希望する	15.1	11.4	6.2	9.7	11.7	29.2	14.5
5kmの場所でも希望する	24.7	39.2	37.0	27.8	36.7	31.3	32.8
1kmの場所なら希望する	31.5	29.1	44.4	45.8	38.3	30.2	36.2
場所によらず希望しない	28.8	20.3	12.3	16.7	13.3	9.4	16.5
(有効回答数)	73	79	81	72	60	96	461
震災後6ヶ月の入居募集							
10kmの場所でも希望する	22.5	16.3	19.8	14.3	16.7	37.5	22.1
5kmの場所でも希望する	14.1	20.0	30.9	25.7	30.0	18.8	22.9
1kmの場所なら希望する	19.7	22.5	29.6	25.7	23.3	20.8	23.6
場所によらず希望しない	43.7	41.3	19.8	34.3	30.0	22.9	31.4
(有効回答数)	71	80	81	70	60	96	458

仮設住宅の入居時期と自宅からの距離については昨年の辻同地区の調査でも取り上げ、入居時期と立地条件の間の密接な関係が確認されているが、平成15年度は異なる地区でも同様な傾向が確認するために同じ設問で調査を行なった。この結果が表15であり、6地区全体の傾向をグラフにしたものが図4である。

この結果から明らかのように、入居募集の遅れに伴って入居希望者が低減すると同時に、自宅近接地を希望する傾向が弱まってゆくことが読み取れる。これらの傾向を明確にするために、入居募集の時期を横軸にとってグラフ化した結果が図5～図8である。

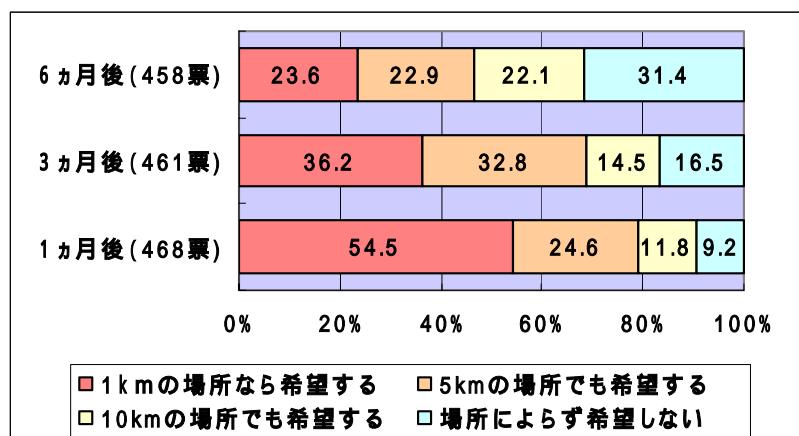


図4 仮設住宅の入居募集時期と立地条件

図5の「場所に関わらず仮設住宅を希望しない」人の割合は、震災後1ヶ月から5ヶ月の間に9.2%から31.4%まで変化しており、図6の「現在の自宅からの距離が1kmなら希望する」人の割合は、54.5%から23.6%まで減少している。入居時期が遅くなる場合には自力で住宅を調達できる人は仮設住宅を希望しなくなり、遅くなくても仮設住宅に頼らざるを得ない人は、遠方でも止むを得ないと考えるためであろう。図7、図8は、これら2つの考え方の中間的存在のグループであり、時間経過によって増加する要素と減少する要素が相殺されて変化が少ない結果となっている。

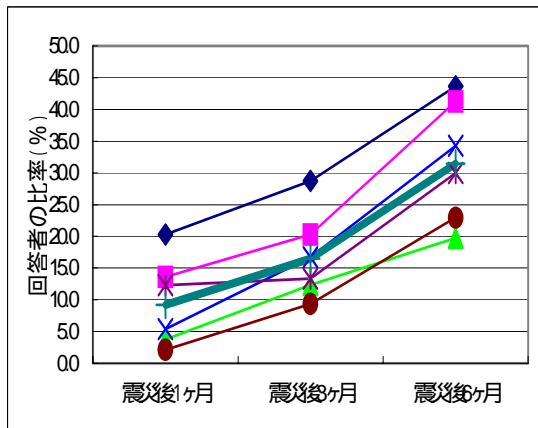


図5 仮設住宅を希望しない人の比率

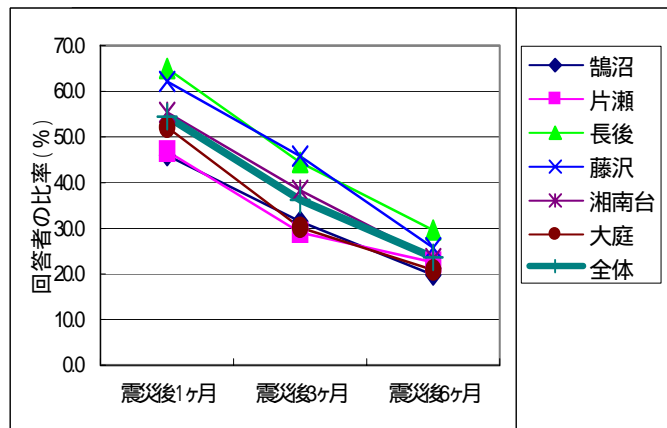


図6 自宅から1kmの場所なら希望する人の比率

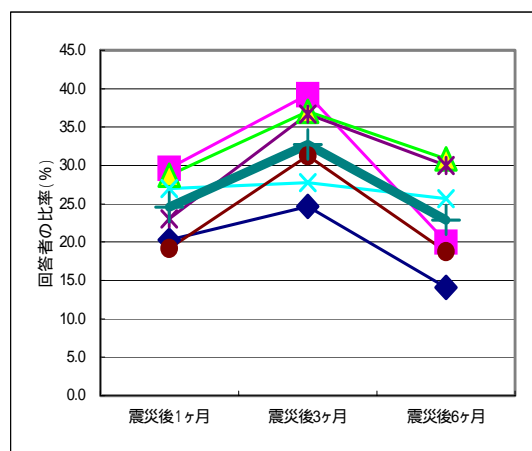


図7 自宅から5kmの場所なら希望する人の比率

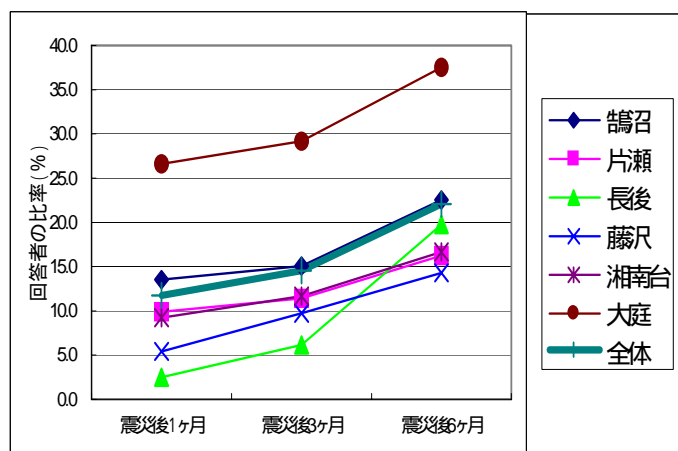


図8 自宅から10kmの場所でも希望する人の比率

g) 恒久住宅確保の可能性

表16を見ると、7～8割の人が「元の敷地で住宅を再建」と答えているが、「当分借家住まい」という人も1割程度含まれている。元の敷地で戸建て住宅を再建すると仮定した場合の建物構造は相変わらず木造が大半を占め、不燃化という発想は低い。

工事単価は「標準の工事単価」という回答が多いが、「標準より少し安い」という回答が「標準より少し高め」の回答より上回った。再建費用に対する自己資金の比率は、40～50%であり、平均は43.6%であった。この平均値には自己資金が0という回答33名を含んでいる。自己資金以外に地震保険や共済基金などの資金を期待している人は435人中170人居

て、資金の額は170人の平均で再建費用の40.1%である。表16の平均値は、地震保険等の資金を期待できない人も含めた435人の平均であるが、再建費用の15.7%が見込まれるから、自己資金と併せて、再建費用の6割は支出できるというのが平均的な姿である。

表16 恒久住宅の調達可能性

	鶴沼	片瀬	長後	藤沢	湘南台	大庭	全体
恒久住宅の調達方法							
同じ敷地で一戸建てを再建 (%)	51 67.1	55 68.8	59 72.0	57 79.2	51 75.0	79 81.4	352 74.1
別の土地でマンションを購入 (%)	9 11.8	13 16.3	4 4.9	4 5.6	3 4.4	4 4.1	37 7.8
別の土地で一戸建住宅 (%)	6 7.9	3 3.8	3 3.7	3 4.2	0 0.0	3 3.1	18 3.8
当分借家住まいをする (%)	4 5.3	7 8.8	14 17.1	8 11.1	9 13.2	5 5.2	47 9.9
その他 (%)	6 7.9	2 2.5	2 2.4	0 0.0	5 7.4	6 6.2	21 4.4
合計	76	80	82	72	68	97	475
住宅を再建する場合の建物構造							
木造 (%)	54 76.1	42 58.3	52 68.4	33 49.3	40 66.7	55 56.7	276 62.3
鉄骨造 (%)	13 18.3	19 26.4	17 22.4	18 26.9	15 25.0	29 29.9	111 25.1
鉄筋コンクリート造 (%)	4 5.6	9 12.5	3 3.9	13 19.4	5 8.3	13 13.4	47 10.6
その他 (%)	0 0.0	2 2.8	4 5.3	3 4.5	0 0.0	0 0.0	9 2.0
合計	71	72	76	67	60	97	443
再建する住居の延べ床面積							
有効回答 平均	72 115.9	74 121.9	79 100.9	68 123.9	64 120.1	96 115.9	453 116.1
標準偏差	43.1	33.3	35.2	55.6	50.6	30.4	41.9
再建住宅の工事単価							
標準の単価 (%)	42 59.2	58 76.3	51 65.4	45 64.3	43 72.9	65 68.4	304 67.7
標準より少し安い単価 (%)	17 23.9	8 10.5	25 32.1	20 28.6	9 15.3	20 21.1	99 22.0
標準より少し高め単価 (%)	12 16.9	10 13.2	2 2.6	5 7.1	7 11.9	10 10.5	46 10.2
合計	71	76	78	70	59	95	449
自己資金の比率							
有効回答 平均(%)	68 45.9	72 52.9	73 41.2	69 42.8	58 38.3	93 40.3	433 43.6
標準偏差	34.9	29.6	24.1	26.7	26.4	26.8	28.4
地震保険・掛金の比率							
有効回答 平均(%)	68 15.2	73 11.9	76 19.2	65 14.7	59 18.1	94 15.2	435 15.7
標準偏差	24.0	20.0	26.8	23.3	24.9	26.0	24.4

h) まとめ

本報告の第1部である「既存住宅の耐震対策の実現可能性と仮設住宅需要低減に関する調査」についての成果を下記にまとめておく。

調査対象地区の現況は特に危険な状態とは言えないが、居住者の高齢化が顕著で、住宅更新の傾向は高くないから、大地震の際は相当の被害が見込まれる。このような住宅地では、地震に対する危機感があっても、耐震診断や改修を実施して住宅の耐震性を向上することは困難であり、何らかの促進策が必要である。

地震火災の類焼危険を感じている人は多いが、抜本的な建築防火対策は難しく、応急的な防火対策に頼らざるを得ない。都心に近い住宅地に比べて建蔽率は高いとは言えないが、実態の隣家までの距離は建蔽率から予測した平均隣等間隔よりはるかに小さいことが分かった。したがって、準防火地域を設定するなどの対策の他、耐震防火改修を促進するための手段が望まれる。

地震直後の住まいとして公設の避難場所を考えている人は多いが、自宅の敷地内など他の方法を考えている人も少なくない。公的な住宅支援としては、仮設住宅より公営住宅や民間賃貸住宅の家賃補助を希望する人が多く、震後3ヵ月の住まいとしては、仮設住宅より公的補助を受けて自宅再建を考えている人が多い。仮設住宅の供給と併せて、これらの住宅支援策を実施することにより、仮設住宅需要の低減を図ることが望まれる。

仮設住宅入居に際しての検討項目として、早期入居と水回りの設備が重要視されていることが分かった。また、被災後1ヶ月の時点では、大部分の人が仮設住宅入居を希望しているが、募集時期が遅くなると入居希望者数は低減する。さらに、始めは大半の人が自宅近傍の仮設住宅を希望しているが、募集時期が遅れるに従って遠方の立地条件でも希望する割合が増加する。

恒久住宅の確保については、大部分が被災した自宅を再建することを考えており、その規模は元の住宅よりやや小さい。構造は木造で再建するケースが多いが、他の構造の割合が現状より少し多くなる。自宅再建費用のうち、自己資金と地震保険などで平均して6割くらいが調達できる。地震保険の加入率を向上させれば8割程度が保証できることになるが、2割に相当する公的な支援策が必要である。

2) 仮設住宅供給の多様化に関する調査

a) 現在の仮設住宅供給システム

阪神・淡路大震災における兵庫県では、全損建物被害は111,053棟の約1.6倍に相当する178,174世帯の全壊世帯数に対して、全壊世帯数の27%に相当する48,300戸が建設された。地震から2週間後の1月31日の段階で30,000戸建設を決定し、2月9日には40,000戸、5月20日の段階で48,300戸が決定された。これに基づき、2月9日に第4次発注30,000戸を発注し、3月末に完成している。また、2月25日以降、第5～7次発注が行なわれ、4月30日で38,538戸が完成している。仮設住宅需要の大半は発注から2ヶ月以内に、災害発生から概ね3ヶ月で完成しており、迅速な供給が行なわれたと言える。実際に48,300戸全てが完成したのは8月11日で、震災から約7ヶ月を要したのであるが、これは、5月以降、被災者の需要を確認することが困難になり、最後の発注が6月27日になったためである³⁾。したがって、現行の応急仮設住宅については、今後の災害に対して、3ヶ月で阪神・淡路大震災と同じ規模の需要に応える供給体制は整っていると言えよう。

b) 「大都市大震災」の被害規模と住宅喪失世帯

「大都市大震災」の被害規模がどの程度になるかは議論を要するが、人口が超密な首都圏が大規模に被災したケースが最大の被害となる可能性が高い。ただし、最近の首都圏に

おける被害想定は、都県別に実施されていて、予測の方法条件が異なるので、首都圏全域の被害は分からない。表 17 は、最近の被害想定における全損建物被害（全壊または大破建物および斜面災害による建物被害数と焼失または全焼建物数の合計）を示したものであるが、この表の最初の 4 行は、直下型地震を想定したもので、震源に当たる都県以外では海溝型地震ほどの影響はないと考えられる。海溝型の地震を想定した事例としては、平成 15 年に中央防災会議が発表した東海・東南海・南海地震が連続して発生した場合の被害想定⁴⁾で 96 万棟の被害が予測されている。首都圏では、平成 3 年の東京都の想定⁶⁾、神奈川県による南関東地震⁷⁾、埼玉県による南関東地震⁸⁾の想定、千葉県による関東地震再来の想定⁹⁾は、概ね同じ地震を想定しており、1 都 3 県全体の全損建物被害の合計は 130 万棟になる。被害予測の条件が異なり、単純に被害を足し合わせることは出来ないこと、全ての構成領域で最悪の状態になるとは考え難いことを考慮すると、全域での被害はもう少し控えめな数字になると思われるが、1 都 3 県以外にも被害が及ぶ可能性もあるから、ここでは、大都市大震災の規模として、全損建物数が 130 万棟を想定しておく。

表 17 地震被害想定における住宅全壊・焼失数^{4)~9)}

調査主体	発表時期	想定地震	全損建物被害（千棟）			備考
			全壊（大破）	焼失（全焼）	合計	
東京都防災会議	平成 9 年	区部直下	44	378	422	東京都全域
神奈川県	平成 11 年	県東部直下	94	120	214	神奈川県全域
埼玉県		綾瀬川断層	120	140	260	埼玉県全域
千葉県		県西部	15	80	95	千葉県全域
東京都防災会議	平成 3 年	関東地震	36	633	669	東京都全域
神奈川県	平成 11 年	南関東	320	220	540	神奈川県全域
埼玉県		南関東	7	9	16	埼玉県全域
千葉県		関東地震	52	28	80	千葉県全域
中央防災会議	平成 15 年	東海地震	213	250	463	21 都府県 4 9 7 市町村
中央防災会議	平成 15 年	東南海地震	182	207	389	21 都府県 4 9 7 市町村
中央防災会議	平成 15 年	南海地震	144	84	228	21 都府県 4 9 7 市町村
中央防災会議	平成 15 年	3 地震連続	487	473	960	21 都府県 4 9 7 市町村

建物の全壊・焼失棟数の中には非住家も含まれるから住宅建物の被害数は上記の全損建物被害の棟数より少なくなるが、住家の中には集合住宅も含まれ、また、集合住宅では建物として半壊・半焼であっても住戸としては居住不可能な世帯が発生するから、住宅喪失世帯数は住家の全壊・焼失棟数より多くなる。東京都防災会議の区部直下型地震⁵⁾においては、全壊建物居住人口 + 半壊建物居住人口 × 0.503 として、1 ヶ月後の住宅困窮者（避難者）1,393,246 人を算出している。この数字は世帯当り人口を 2.42 人（平成 7 年の推定値）¹⁰⁾とすると、577 千世帯に相当する。すなわち、全損建物数の 1.3 倍になるから、130 万棟の全損建物被害を予測すると約 170 万世帯の住宅喪失者を想定しなければならない。

c) 仮設住宅供給方策の多様化

170 万世帯という大規模な住宅喪失者数に対してどの程度の仮設住宅を供給するかは、仮設住宅以外の住宅支援体制と関係しており簡単には決定できないが、災害救助法の目安に従って住宅滅失数の 3 割と仮定すると約 50 万戸の仮設住宅供給が求められる。これは、

明らかに現行の仮設住宅供給体制の限界を超える要求であり、抜本的な対策を必要とする。地震被害想定予測に基づいて、応急仮設住宅を含む様々な応急対策、復旧復興対策を準備するという事は、被害想定調査時点から将来にかけて、全く事前防災対策が進展しないということの意味する。各自治体で耐震補強の促進のための対策が実施されつつあり、地震火災の被害を局限化するための防災まちづくり・消防対策も推進されつつあるのだから、これら事前対策に一定程度の効果を期待するべきであろう。

事前対策の現実、本報告の前半の調査で見たように長期に亘って地道な取り組みを継続しなければ被害低減に結びつかないから、ここでは、仮の目標として、事前対策で3割削減し、被害想定から予測される住宅喪失世帯の7割程度を事後対策の対象と考え、その3割を公共による仮住まい支援の対象と考える。すなわち、震災による住宅喪失世帯が約120万世帯発生し、このうち35万世帯が仮住まいを自力で調達することが困難であると仮定して、これに対する住宅供給方策の可能性を検討する。

避難所暮らしやテント暮らしが長期間継続することは、被災者の肉体的、精神的な健康維持のために望ましくない。そこで、本研究では、発災から3ヶ月程度で避難所暮らしを解消ことを目標としたい。既に述べたように、阪神・淡路大震災では最終的には7ヶ月を要したものの、その内容を見ると、発注を受けてから完成までに2ヶ月程度で、3ヵ月後には大半が完成していた³⁾ことを考えると、被害の早期把握、発注事務の一層の迅速化を行なうことで3ヶ月以内に5万棟を完成させることはかなり実現性があると思われる。そこで、本研究が提案する新たな供給方式においても、3ヶ月以内にどの程度の量を供給できるかということで、実現性を検討したい。

）空家の活用

住宅困窮者を応急仮設住宅に収容するのではなく、公共、民間の空き家に収容する方法は、阪神・淡路大震災のときにも一部分実施された。平成7年4月末の段階で、受け入れ可能戸数29,971戸に対し、入居決定戸数10,302戸であり、被災地近傍の物件は歓迎されたが、被災地外への長距離移転は敬遠された。この方策により仮設住宅の供給量を低減する可能性については、検討しておく必要がある。住宅統計調査(平成10年)¹⁰⁾に基づき、1都3県が保有する空家の総数と公共・民営の空き家数の推定結果を表18に示す。統計調査結果からは直接的に借家の空家が集計されていないので、全住宅の空家率を求め、これを借家数に乗じて借家の空家数を推定した。公共借家とは、公営借家と公団・公社の借家を合計したもので、民営借家には給与住宅は含まない。

実際にはこれらの空き家も一定割合が震災で使えなくなるし^(註1)、需要・供給の地域的分布の差があること、家賃の条件が合わないことのために利用できない可能性も考えると、この分野を公共支援が必要な世帯に振り向けることは簡単ではない^(註2)。とくに民営借家は、もともと仮設住宅の対象としない住宅喪失者が85万世帯程度いて、これらの人たちの多くが民営借家を求めることになるから、公共支援の対象と出来るものは少ないと思われる。したがって、公共空家の50%と民間空家の10%が公共支援の仮住まいとして割り当てられると考えると、約9万戸だけ仮設住宅供給量を低減できる。

表 18 1 都 3 県の空家 (単位千戸)

	住宅数 A	空家数 B	賃貸または 売却用の空 家	空家率 (B/A)	公共借家	民営借家	公共借家 の空家 (推定)	民営借家 の空家 (推定)
東京都	5670	624	481	0.11	448	2054	49	226
神奈川県	3409	349	254	0.10	163	1013	17	104
埼玉県	2596	257	181	0.10	109	601	11	59
千葉県	2321	295	194	0.13	119	487	15	62
(合計)	13996	1525	1110	0.11	839	4155	91	453
東京特別区	4010	458	352	0.11	275	1526	31	174
横浜市	1373	137	103	0.10	77	397	8	40
川崎市	548	59	48	0.11	27	211	3	23
千葉市	368	51	40	0.14	40	78	6	11
(合計)	6299	705	543	0.11	419	2212	47	248

) 輸入仮設住宅

阪神・淡路大震災後には、米国、英国、韓国、オーストラリア、カナダから輸入仮設住宅が供給された。全体の供給量は、12社 3,319戸で全供給量に占める割合は少なかった¹¹⁾が、この分野を拡大して大規模需要に対する供給源とすることも考えられる。1999年に発生した台湾地震においては、112箇所、5,854戸の仮設住宅(日本からの寄贈1,500戸を含む)が地震から1ヵ月半で建設されている¹²⁾。このことから、台湾の仮設住宅は、技術移転などの準備体制を整えておけば、3ヶ月で1万棟の供給は可能と考えられる。当然、輸送費が掛かるが、台湾地震時の生産コストは日本円で60万円/戸で12坪/戸を供給している¹²⁾から、日本仕様の製品を生産しても日本国内の生産コストより安く出来る可能性があり、輸送費を掛けても実現可能性は高いと考えられる。台湾以外の国の生産体制などは未調査であるが、阪神・淡路大震災で協力実績のある米国、韓国、オーストラリアとともに巨大な労働力を持つ中国などと政府間協定を結んで、いざと言うときに相互に仮設住宅供給を行なう体制を作っておけば、全体で5万戸を供給することは不可能ではないと思われる。

) 建設用地確保と積層共同住宅形式の応急住宅

被災住民の希望を優先すると被災市街地内の立地が望ましいが、神戸市の仮設住宅32,346戸のうち旧市街地内の建設分は5,161戸に過ぎず¹³⁾、元の住宅位置から遠い郊外部での建設が行なわれ、被災地周辺の12自治体にも3,992戸が建設された³⁾。大規模な被害が発生するのは居住密度が高い地区であり、このような地区では大きな空地の確保は困難なことが多く、「大都市大震災」の場合にも仮設住宅の用地不足は必然と考えられる。

市街地内の限定された公用地を効率的に利用する上では、現在の平屋建て長屋形式の応急仮設住宅は効率が低い。現在のシステムでも、建設現場の仮設住宅事務所などで2階建てを建てているから、技術的には2階建ては可能であるが、敷地の効率をさらに向上させる意味では、3階建て、4階建ての積層共同住宅形式の仮設住宅を多様化のメニューとして用意しておくことが望ましい。3層、4層の積層タイプは、現行の構法を若干強化することで実現する可能性がある。とくに、ユニット方式で生産している場合は、基幹構造部材であるH型鋼の肉厚を調整することで対応できそうであるが、基礎構造は強化する必要がある。基礎のコストアップ分は、平屋の場合の簡易基礎に掛かる費用の3~4倍以内であれば実現性がある。また、屋根工事費の数量も従来の1/3~1/4で済むからこれで構造体のコストアップ分が解消できる可能性がある。

このシステムは現行の生産グループとは異なる業界で生産されることが望ましいのであるが、リースシステムで建築を生産している業界は現行の仮設建築業界以外には見当たらないから、リースではなく公共機関が買い取って仮設住宅として貸与する方式になると思われる。当然リース方式に比べて高価になる可能性があるので、災害復興公営住宅の早期供給方式として位置づけることを考えるべきであろう。この積層共同住宅以外の仮設住宅でも、生産者が大量の使用済み部材を引き取って保管・再利用することには限界がある。阪神・淡路大震災の場合に兵庫県が21,883戸を買い取って解体費用を負担せざるを得なかった。したがって、大規模な供給を前提とする場合には、買取りのケースを考慮して、災害救助法に基づく応急仮設住宅の経費を見直す必要がある。

仮設住宅仕様として供給された積層共同住宅方式を恒久住宅仕様に改築することの実現可能性などの詳細な検討は来年度以降の研究で行うことにするが、現段階では、現行の仮設住宅供給と同様に3ヵ月後に5万戸の供給が出来るものと仮定して議論を進めたい。

）仮設住宅部材の備蓄

現行のシステムでも新しいシステムでも、流通のためのストック量には限界があり、大規模な仮設住宅需要が発生した場合には、フル稼働して新規に部材生産を行い、これでも対応できない場合には生産設備の増強を行なって対応することも考えられるが、仮設住宅の需要には持続性が無いから、生産設備の増強には限界がある。生産能力に一定の限界があり、生産期間にも限界があるとすると、災害の無い平常時に生産を行なって、需要に備えるという方法がある。これは、製品の在庫、または、備蓄を意味するが、建築用資材は重量や体積が大きく、出来るだけ在庫を持たないことが一般的である。しかし、仮設住宅は被災者に対する公共支援の一形態であり、災害が発生する前に公共が発注してストックしておくことは可能性がある。

どの程度の備蓄を持つべきかを考えるためには、公共財政における防災費の支出可能性、備蓄場所の可能性、備蓄管理のための費用など考えるべきことは多いが、備蓄した資材が老朽化する前に供用することが重要である。物理的耐久性は管理体制次第でかなり長年月を期待することも可能であるが、住宅を取り巻く社会環境の変化でエネルギーシステムや居住性能に対する要求条件も変化すると考えられるので、備蓄された部材は製造されてから比較的短期間に供用されるという前提で考えたい。住宅用構造骨組みの性能が保証されるのは最長で20年であるから、備蓄される仮設住宅部材も20年以内に使われることを前提としたい。

プレハブ建築協会の応急仮設住宅供給実績は、1983年の三宅島噴火災害で340戸を供給してから、2001年台風15号の高知県西部大雨被害(土佐清水市)までに38,231戸を供給している。この数字は阪神・淡路大震災の33,906戸(会員企業のみ)を含んでいるから、今後20年間にこれと同程度の仮設住宅供給を想定するのは過大な予測かもしれないが、一方、今後地震の活性期に入り、三河地震、東海地震、東南海地震、南海地震、福井地震などと同様な状況になると供給が増える可能性もある。ただし、備蓄だけで全てに対処すると言うわけではないので、本研究では、若干安全側に見て、10年間で3万戸の備蓄を行い、これを今後20~30年間で使い切るという方策を提案したい。

一気に3万戸を生産することは生産業界側としては全く問題が無いが、平滑化された需

給体制が望ましいから、当初 10 年は 3,000 戸/年で備蓄を行って、10 年後からは常に 3 万戸を保有するため、需要量に応じた備蓄を続ける計画にしたい。このための予算は、リースではなく買取りとなるので、若干コスト高になるが、組み立て費と解体費は実際に供用した段階で支払えば良いので、価格 250 万円/戸と仮定すると当初 10 年間は、75 億円/年、その後は平均して 37.5 億円/年ということになる。この額は、いずれ支出する費用の前払いと考えれば、金利分だけを負担するに過ぎない。

この他に、備蓄のための格納庫が必要になるが、9 坪/戸の部材は同じ床面積で 4 段積みが可能とするとネット所要床面積は 2.25 坪/戸であり、グロス床面積は 1.5 倍として 3.38 坪/戸であるから、3 万戸分では約 10 万坪が必要になる。実際には、この面積を各都道府県単位に分散することになると思われるが、格納庫建設経費は 20 万円/坪程度とすると 200 億円（20 億円 × 10 年）程度必要になる。格納庫建設用地は、費用を低減するため、既存の公有地を利用したい。格納庫自体も新設ではなく、既存の公共建物等の活用する可能性がある。

大量の備蓄資材を使用するような大規模な災害の発生頻度は 100 年に 1 ~ 2 度くらいと考えられるが、全世界的に見れば大規模災害の頻度は高いから、備蓄資材の一定割合を国際協力資源と考えて、リサイクルを促進することにより、耐久・耐用限界に対応することが出来る。国際協力は相互支援が原則であるから、少なくともアジアの地震国として、中国、インド、インドネシア、フィリピン、台湾などと協力協定を結び、互いに国家備蓄した仮設住宅資材の提供を行なう体制を整備しておきたい。

v) 仮住まい供給方策のまとめ

以上を総合して、120 万世帯が住宅を喪失し 35 万世帯の仮住まいを公共支援で実現するという目標を設定したとき、多様な仮住まい供給のイメージは表 19 のようになる。このうち、一戸建て型応急住宅は、日本の住宅の大半を占める一戸建てに居住する被災世帯を対象とするもので、被災した戸建住宅の敷地に建設することにより^(註3)、建設用地の問題が無いことがメリットである。設備ユニットだけを公共支給し、被災者とその協力者によってセルフビルドを行なう提案であるが、次節に設計・試作を含めた検討結果を示す。戸建住宅の被災者は膨大な数なので需要だけで考えれば建設戸数を大きく設定することも可能であるが、設備機材の早期供給には限界があるので、従来型と同量の供給を設定した。

その他の仮設住宅としては、阪神・淡路大震災で、紙管構造の仮設住宅¹⁴⁾、木造の仮設住宅¹⁵⁾などが提案された。これらは、事前に生産体制を準備しておくことが困難であり、

表 19 多様な仮住まい供給のイメージ

供給方式	戸数	備考
従来型の仮設住宅	5 万戸	単身型、標準型、大家族型
既存の空家利用	9 万戸	公共空家の 50%、民間空家 10%
輸入仮設住宅	5 万戸	国家間協力協定による
積層共同住宅形式の住宅	5 万戸	災害復興住宅の早期建設
仮設住宅部材の備蓄	3 万戸	20 年でリサイクル
一戸建て型応急住宅	5 万戸	被災住宅の敷地利用
その他の仮設住宅	3 万戸	紙管仮設住宅、木造仮設住宅、etc.
合計	35 万戸	

個々の提案では大きな戸数は望めないが、300 ケースで 100 戸を建設するものとして 3 万戸を見込んでいます。

d) 一戸建て型応急住宅の提案

大都市大震災の仮設住宅供給で最も大きな問題は、突然発生する大規模な住宅需要を満たすための建設資材と建設労働力の調達であるが、建設資材は国内的に問題があれば緊急輸入をするなどで対応できるが、震災直後の建設労働力は、主力が公共施設の復旧に従事していて、仮設住宅建設の現場組み立てにおける熟練労働力の調達には極めて困難が予想される。また、仮設住宅の建設用地を公園などの公共用地に求めることには限界があり、必然的に被災地から離れた立地条件となり、被災世帯の要求に応えられなくなる。

本報告冒頭のアンケート調査から分かるように、「入居までに 3 ヶ月待つ条件で仮設住宅を希望」と「仮設住宅に相当する金額の補助金を受けて住まいを調達」の選択では、圧倒的多数が後者を選択している。また、自宅を喪失した場合、避難所に行く人が多いが、自宅の敷地内でテント暮らしを選択した人も少なくない。

これらの状況を総合的に判断すると、被災した住宅の敷地内に一戸建て型の仮設住宅を被災住民などの未熟練労働力を活用して建設する、セルフビルド方式の仮設住宅供給が合理的と考えられる。アンケート調査でも明らかになっているが、仮設住宅の要求条件として一般住民が重要視しているのは、早期の入居と水周りなどの住宅設備である。そこで、各種の設備を組み込んだ設備ユニットを公共が供給して、これを主要構造体としてセルフビルドによる最小限の仮設住宅を建設することが本提案の骨子となっている。

応急仮設住宅は原則 2 年後に解体撤去することが前提となっているが、大量供給を行なう場合には、撤去した資材の再利用が問題となるので、本提案では、当初の最小限仮設住宅を増強して恒久住宅に移行する方式を考えている。日本の住宅政策では住宅は個人の資産とされ、これに公費を投入することは出来ないという見解が示され、被災者生活再建支援法でも個人住宅の再建そのものに対する助成は見送られたが、公共が無料で供給する設備ユニットなどの部材は 2 年間の供用期間が過ぎた段階で、使用済み部材の残存価値に相当する妥当な価格で居住者に売却するという方法もある。以下に提案の概要を示す。

1) 基本設計要件

一戸建て型応急住宅システムを具体的に設計するに際し、次のような基本方針を設定した。

短期間の大量需要に対応するために、多様な部材生産力を同時並行的に活用する。

被災住民・ボランティアなど未熟練労働力を最大限に活用する。

規格構成部材と在来工法の組み合わせが考えられる。すなわち、複雑な機能が集積している住宅設備部分は工場生産された部材を利用し、比較的単純な居住スペース部分は、セルフビルドが可能な多様な在来工法で建設する。

規格構成部材 (Building Component) とは、別の言葉ではオープン部品であり、平常時には不特定の設計対象に住宅用部品として市場に供給され、ストックされているものであるが、ここでは、構造耐力を有する規格構成部材として設備ユニットと開口部フレームを用意する。これらの規格構成部材と在来工法による居住スペースを組み合わせた基本型と

して図9の形式を提案したい。

) 設備ユニット

設備ユニットを多様な在来工法と組み合わせた場合でも、構造安全性の確認を容易にするために、その寸法は、2,400×1,200 高さ 2,600 の1種類だけに限定した。隣接空間に対する開口面は、幅 2,400 高さ 2,200 の1面だけで、開口面以外の3面は耐力壁である。運

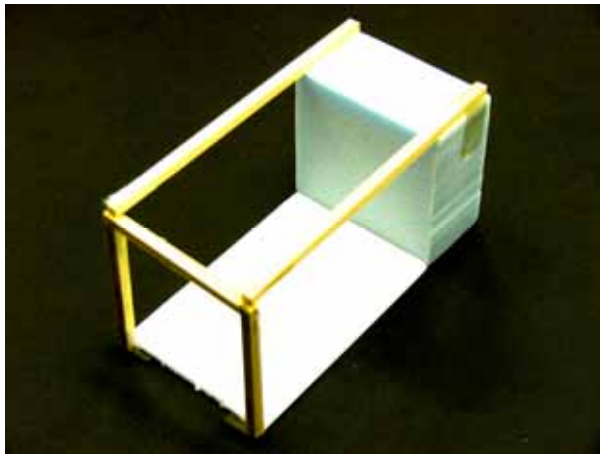


図9 一戸建て型応急住宅の基本形

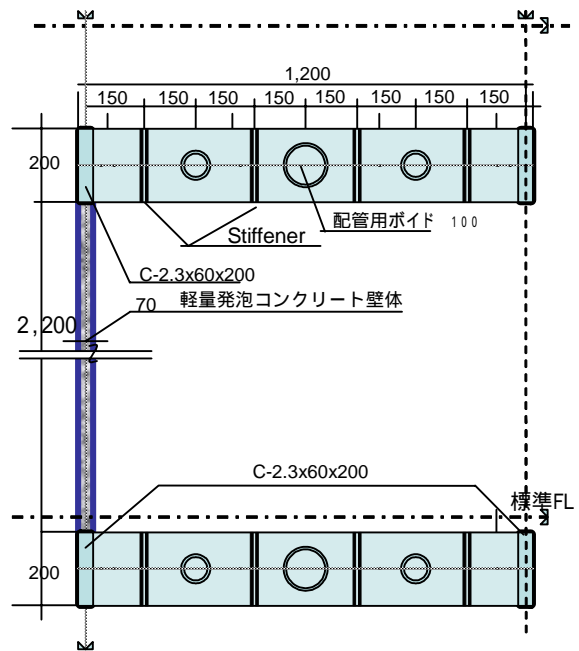


図10 設備ユニット詳細図

表20 設備ユニット機能の種類

単純機能ユニット	複合機能ユニット
厨房	食品庫・食器棚
階段	洗濯・乾燥室
2段ベッド	洗面+便所
収納	シャワー+洗面+洗濯機置場
物置	シャワー+便所+洗面
浴室	浴室+便所

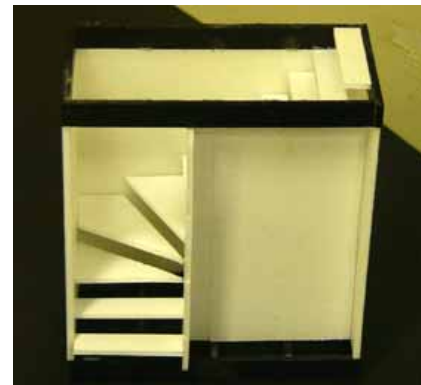


図11 階段ユニットの模型写真

搬と設置の容易性を考えると軽量化が重要である。後述するように、各種の機能に応じてユニットに取り付けられる設備部品、内装非耐力部材は変わるが、構造本体は、図10に表すように、FRP厚5mmの外皮・内皮で軽量発泡コンクリート厚60mmを挟んだパネルを想定した。発泡コンクリートの比重や強度は、試作実験で確認する必要がある。いずれにせよ、このパネルは局部的にかかる大きな荷重には弱いと思われるので、ユニットの頂部と脚部にLGS C-2.3×60×200によるTop FrameとBase Frameを取り付け、大梁などの接合は全てこの上・下のFrameを介して接合される。ユニットの4隅には外径60mmの鋼管柱を配し、

上下の Frame を結合するとともに端部の補強をする。接合に必要な G プレート、ボルト穴などは、様々な場合を想定して設置されていることが必要である。Top Frame には天井仕上げの他、照明器具、換気口等が、Base Frame には、床仕上げ、上水・排水管、ガス管当が取り付けられる可能性が高く、このための配管配線用の孔をフレームに設けておく。ここで提案する設備ユニットの機能は、個別需要の内容によって決まるものである。ユニットの寸法、構造強度は原則 1 種類としているが、機能的種類は、複数の機能を組み合わせて 1,200×2,400 の空間を構成しているので、原理的には極めて種類が多くなる。左右勝手の差を考えずに純粋に機能の組合せだけで考えても、表 20 のような種類が考えられる。実際には内装のデザインなどで数多くのバリエーションが生じると考えられる。図 11 に階段ユニットの模型写真を示す。

）プラン・ヴァリエーション

被災住宅の敷地条件は様々であるから、建設される一戸建て型応急住宅も多様なプランに対応できるシステムである必要がある。図 9 の基本型を組み合わせる様々な形態、様々な大きさの住宅が実現できることを確かめる為、図 12 に示すようなプラン・ヴァリエーションを作成した。

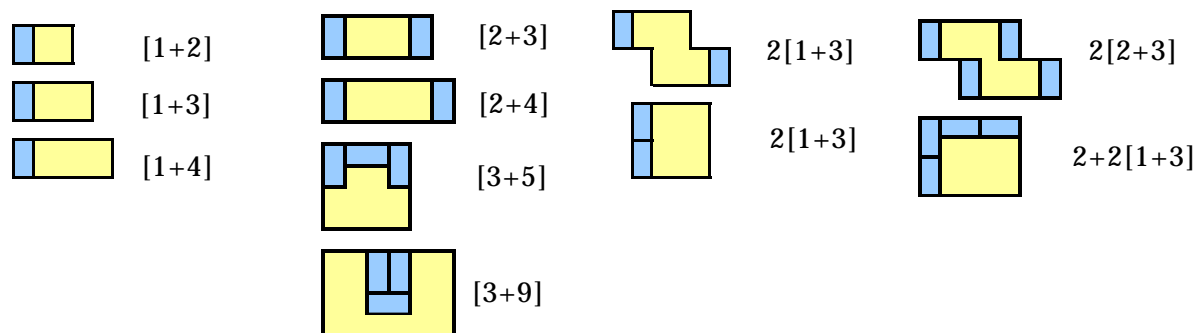


図 12 プラン・ヴァリエーション

この図における記号は、平面構成方程式と呼び、

$$a+n_1 [a_1+b_1] +n_2 [a_2+b_2] +\dots +b \quad (2)$$

の一般形を持つ。ここで、n は同じ形状の繰り返し、[a+b] の a は設備ユニット数、b は居住スペースの規模を表す。ユニットの寸法は 1.2m×2.4m であり、居住スペースもこれの倍数で設計することを前提 (1.2mModule による設計) とすると、 $(n_i \times a_i)$ は使用する設備ユニット数を、(2) 式の算術演算値 $\times 2.88 \text{ m}^2$ は全体面積を表す。

）増殖する応急住宅

被災した自宅の敷地に供給された設備ユニットを用いて、被災者とその支援協力者がセルフビルド方式で居住スペースを建設する。災害直後の時期にはテントを利用したり、簡易な構造物を自力で建設したりして応急対応することになるが、建設生産力の回復に応じて次第に専門工事業に委ねる割合が高くなる。自力建設を容易にするには、やはり、木造在来工法で対応するケースが多いと考えられ、床組や小屋組に用いられる木材は、被災構

造物からリサイクルした用材を活用することも考えられる。当初の平面形は基本型に近いもので、徐々に増築して最終的に元住宅に相当する規模の平面形に到達することを考えると、増築工事において既設の部分を改変する工事を最小限にする必要がある。このためには、最終段階で作成する恒久住宅の計画を確定させてから、時系列に沿ってその部分平面を実現してゆく必要がある。図 13 は各段階に対応する平面形の例であるが、実際の設計作業は恒久住宅として完成する最終段階を先に設計し、これに到達する過渡期の形態として初期段階、第 2 段階を設計することになる。

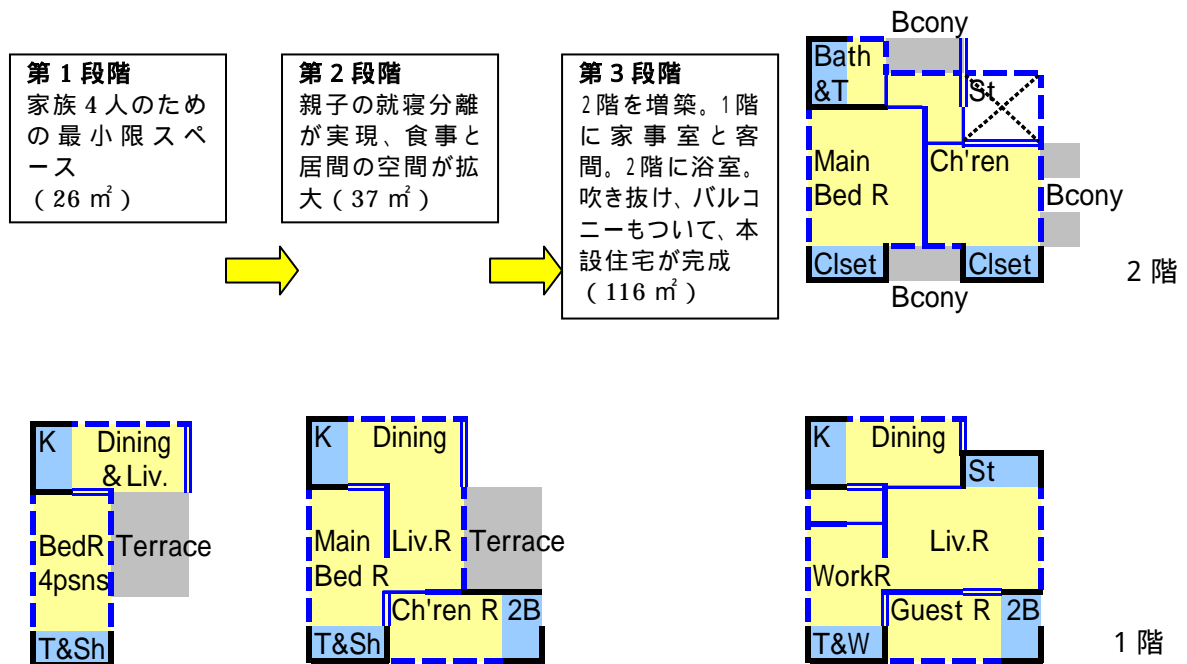


図 13 仮設住宅から恒久住宅へ移行する段階の平面形

v) 住宅再建センター

このような設計計画作業は一般ユーザーでも、システムを理解して時間を掛ければ、ある程度実行可能であるが、短期間の意思決定のためには専門家の助力が必要である。建築士や建築家の資格を持つ専門家の存在が望ましいが、大量の被災者の住宅相談に応じて最終的な住宅の形式を決め、建築基準に合致していることを確かめた上で段階ごとの建設プログラムを作成するとなると、建築士や建築家に統括された多数の準専門職（建築学科の学生など）で対応せざるを得ない。この体制で対応するためには、個別の敷地条件や家族条件を入力するとこれに応じて必要な平面形を作成し、基準適合を確認するためのコンピューターによる設計システムが不可欠である。

このような居住計画、構造技術などの分野で専門的アドバイスを行なうために、被災地に「住宅再建センター」を開設し、ここに常駐する多数の建設技術ボランティアが協力する。「住宅再建センター」は、必要な部材・資材・機材・工具の手配を行う機能も持ち、瓦礫処分の段階より前に、再使用可能部材の回収・保管を組織的に行い、建設資材のリサイクルに努める。

) 構造設計

図 14 は構造部材の組合せを示す模型写真であるが、数多くのバリエーションで自由な組合せの設計をしても構造安全性を確保する為のシステムが必要になる。このためには、屋



図 14 構造部材の模型

根と 2 階床の構法から決まる鉛直力と風・地震荷重による水平力を、原則として規格構成部材の耐力だけで分担し、在来工法部分は、床や屋根を支える横架材以外は主要な構造部材として期待しないという方法が簡便であろう。

水平耐力については建築基準法施行令第 46 条の壁長さに関する規定と告示第 1352 号の壁量充足率と壁率比に関する規定に即して X・Y 両方向に 2.4m の壁長さを持つ設備ユニットの数と側端部分の配置関係から評価するシステムを作成しておくことにより、簡便な評価が可能になる。ただし、ここで開発を目指す規格構成部材の耐力がどの程度の座屈耐力を有し、どの程度の壁率に相当する剛性を持つかは実験により確かめる必要がある。

建築基準法施行令 38 条、告示 1347 号では、木造住宅等の場合でも、原則としてコンクリートの布基礎が要求されているが、これを機械力に頼らない自力建設で施工することは困難であり、被災直後の最小限住宅の段階では、簡易な仮設基礎を使用して、被災建物の既存の基礎の改修工事を終えて第 2 段階の増築を行うときから基準に適合した建築物とする方法が考えられる。簡便で、なおかつ基準に適合する基礎工法は今後の研究課題である。

なお、本稿 d) の内容は、平成 15 年度地域安全学会研究発表会に先行的に発表¹⁶⁾したものを加筆修正したものである。

e) セルフビルドによる一戸建仮設住宅の試作実験

未熟練労働力を活用して、最小限の仮設住宅建設の可能性を確かめる目的で、実大家屋の試作実験を行なった。

阪神・淡路大震災で被災地に 3,012 基のパネルユニット型仮設トイレが供給されたが、これの外郭ボックスを支持部材（設備コア）として、平面寸法 4,368×4,368（19 m²）棟高 3,231 の仮設住宅を試作した。基礎には 1,100×1,200×125 のプラスチックパレット 16 枚を母材で緊結したものをを用い、この上に合板 12 の床材を設置後、設備コアの床パネルと

パレットをボルトで緊結、設備コアの上に塩化ビニル管の小屋組を設置して、ガルバリウム鋼板波板の屋根材を葺いた。非耐力外壁部材は設備コアの壁パネル材を用い、ケラバには明り取りのため白色シートを張った。施工中の写真と完成写真を図 15、図 16 に示す。

この組み立て作業に必要な作業員数と作業時間は表 21 の通りであり、合計の所要人工数量は 33.5 人時間であったが、設備機器の設置と配管工事は含まない。資材費積算の合計は、129 万円であるが、この額は調達条件によって異なると思われる。

この試作実験で建設された仮設住宅は居住性能的には不十分な部分もあるものの、構造部材となる設備コアユニットが公共によって供給されれば、比較的軽微な未熟練労働力でとりあえずの仮住まいを建設することは可能であることが実証された。今回、設計、建設に従事したのは、ある程度建築技術を学習した学生であるが、実際の一般住民がセルフビルド方式の建設を行なうためには、設計・施工に関する技術的指導体制が必要である。設備コアユニット以外の床・小屋組等の構法はさまざまな方式が可能であるが、災害直後の状況で調達可能な建設資材によって異なるから、前項で検討した住宅再建センターなどが建設資材の供給を行なう体制が必要と思われる。



図 15 試作住宅施工中の写真



図 16 試作住宅完成写真

表 21 組立作業の人工数量積算

工事	作業員数(人)	実働時間(時間)	人工(人・時間)
基礎工事	2	1.5	3
床工事	2	2.5	5
設備コア設置	2	1	2
小屋組工事	2.5	3	7.5
屋根工事	2	6	12
外壁・雑工事	2	2	4
合計	12.5	16	33.5

(d) 結論ならびに今後の課題

木造密集地の耐震性向上については対策が実施されつつあるが、郊外部の一戸建て住宅地は相対的に建築密度が低いこともあって、対策が進んでいない。藤沢市における既存住宅の調査では、地震による建物倒壊、火災の延焼についての住民の危機意識は高いが、実際の効果的対策を実施する計画を持っている世帯は少なく、住宅更新の間隔も長いので、大地震による被害低減はそれほど期待できないことが分かった。地震後の住宅については、

仮住まいの支援より被災した自宅の再建に対する支援が望まれており、仮住まい支援対策の中では、仮設住宅への入居より公共・民間の空家入居の支援を求めている。仮設住宅の条件としては水周りの設備と早期供給が求められており、供給時期が遅くなると、自力で住宅を調達できる人は仮設住宅を希望しなくなるが、一方、遅くなっても仮設住宅に頼らざるを得ない人は、遠方でも止むを得ないと考えるようになる傾向が確認できた。

首都圏における地震被害想定の結果に基づいて、大都市大震災の住宅喪失規模を推定し、仮住まい供給の多様化によって早期大量供給を実現する方法を検討し、空家の活用、輸入仮設住宅、積層型仮設住宅、一戸建て型応急住宅の供給可能性、および、仮設住宅部材の備蓄について基礎的検討を行った。一戸建て型応急住宅については公共支援による設備ユニットを利用してセルフビルド方式で仮住まいを建設する方式を提案し、基本構想を取りまとめるとともに、試作実験により実現可能性を確かめた。

一戸建て型応急住宅以外の供給方式については基礎的検討に止まっており、3年目以降の研究でその実現可能性および建設用地確保の可能性を確かめてゆきたい。

補注

- 註1 阪神・淡路大震災による公営住宅の滅失・損傷戸数の割合は、兵庫県全体で45%、西宮市で97%、芦屋市で87%、神戸市で61%であった。
- 註2 阪神・淡路大震災の場合も、企業が被災した社員用として民間賃貸住宅を押さえたために家賃が高騰して公共利用が難しかったという報告がある。
- 註3 兵庫県庁、神戸市役所でのヒアリングによると、被災者の個人敷地に応急仮設住宅を建設することは検討されたが、法制度上の問題、準備態勢の不備のため実現していない。

(e) 引用文献

- 1) 文部科学省研究開発局・独立行政法人防災科学技術研究所：大都市大震災軽減化特別プロジェクト 耐震研究の地震防災対策への反映（平成14年度）成果報告書，3.2 所要仮設住宅推計と供給多様化の検討，2003.
- 2) 原野，佐藤，塚越：藤沢市辻堂地区における大震災後の住宅再建可能性に関する調査（その1、その2），日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1，pp.1317 - 1320，2003.
- 3) 兵庫県公営住宅等推進協議会：震災から復旧・復興へ
- 4) 朝日新聞，2003.9.18
- 5) 東京における直下地震想定に関する調査報告書，東京都，1997
- 6) 東京における地震被害の想定に関する調査研究，東京都防災会議，1991
- 7) 神奈川県地震被害想定調査報告書，1999.
- 8) 埼玉県地震被害想定調査，埼玉県ホームページ.
- 9) 千葉県地域防災計画，千葉県ホームページ.
- 10) 総務省統計局：日本の住宅・土地 - 平成10年住宅・土地統計調査の解説，2001.
- 11) 兵庫県阪神・淡路大震災復興本部総括部：阪神・淡路大震災に係る応急仮設住宅の記録，2000
- 12) 中林一樹：第3章 1999年921台湾大震災からの復興状況その2，都市防災美化協会「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2 , pp.47-60 , 2002.

- 13) 神戸市：阪神・淡路大震災神戸復興誌 , p142 図表 6-1-3 , 2000.
- 14) 「紙で作るログハウス」地震に強い建築：阪神大震災の教訓 , p81 , 日経 B P 社 , 1995.
- 15) 「仮住まいでも木にこだわる 木造ユニット住宅」地震に強い建築：阪神大震災の教訓 , p78 , 日経 B P 社 , 1995.
- 16) 塚越 功 , 梶 秀樹 , 佐藤慶一 , 原野泰典：一戸建て型応急住宅供給システムに関する基礎的研究 , 2003 年度地域安全学会研究発表梗概集 , 2003.

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
原野泰典 , 佐藤慶一 , 塚越功	藤沢市辻堂地区における大震災後の住宅再建可能性に関する調査(その1)平常時の住宅再建行動に関する意識調査について	2003 年度日本建築学会大会(東海)学術講演会	平成 15 年 9 月 5 日
佐藤慶一 , 原野泰典 , 塚越功	藤沢市辻堂地区における大震災後の住宅再建可能性に関する調査(その2)大震災後の住宅再建行動に関する意識調査と仮設住宅供給の計画	2003 年度日本建築学会大会(東海)学術講演会	平成 15 年 9 月 5 日
塚越 功 , 梶 秀樹 , 佐藤慶一 , 原野泰典	一戸建て型応急住宅供給システムに関する基礎的研究	2003 年度地域安全学会研究発表梗概集	平成 15 年 11 月 8 日
佐藤慶一 , 塚越功 , 梶秀樹	大都市郊外住民の応急仮設住宅希望の分析	地域安全学会論文集、No.5、p.p.279-284	平成 15 年 11 月 8 日
K.SATO, I.TUKAGOSHI, H.KAJI, K. ISHIBASHI	The demand for temporary housing support after a disaster	9th Inter-University Seminar on Asian Megacities (Hong-Kong)	2004.3.12
Y.HARANO I.TSUKAGOSHI	Proposal of a Temporary House with Facility Core as a Structural Element	9th Inter-University Seminar on Asian Megacities (Hong-Kong)	2004.3.13
塚越 功 , 梶 秀樹 , 佐藤慶一 , 原野泰典	大規模震災後の住宅供給について	2004 年度地域安全学会春の研究発表会	平成 16 年 5 月 28・29 日 発表予定
塚越 功	地震火災対策に関する戸建住宅の実態調査	2004 年度日本建築学会大会(北海道)学術講演会	平成 16 年 8 月発表予定

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定
なし

(3) 平成 16 年度業務計画案

平成 14・15 年度の調査では、大規模震災時の仮設住宅の需要について検討したが、平成 16 年度は、仮設住宅の供給方策を検討するため、下記の研究項目を実施する。

(a) 仮設住宅の新規供給方式の検討

大量の仮設住宅需要に応えるため、現行供給方式に加えて、積層共同仮設住宅、未熟練労働力による一戸建型応急住宅建設の可能性、ならびに、備蓄による仮設住宅供給方式の可能性等の新規供給方式を検討する。

(b) 仮設住宅配分方式の検討

過去 2 年間に行なった仮設住宅需要に関する調査を踏まえ、被災世帯の分布、建設用地の分布に対応して複数タイプの仮設住宅を配分する方法を検討する。