

地震発生直後における住家生活資源の自主防衛に関する調査研究 —復旧の敏速化をめざした住家資源保管技術開発—

(社) 資源協会 安富 重文

生活環境が一変する地震災害は人々の心を突然奈落の底につき落とす現象のひとつである。この突発現象は人間の平常心を破壊し、周辺では無秩序な社会が形成され個人(または家族)の自助能力のみが唯一の脱出策となる。「向う三軒両隣」という近所の人々は、自分及び家族のことで精一杯であり、余力のある場合のみ救助を行うことができるが、あまり期待することは出来ないと考えたほうがよい。また、公的機関、ボランティアなどの救援についても速応性を期待するのはむづかしい。この救援空白期間は、米国では72時間(3日間)としているが、わが国では気象の急変などがあり、さらなる速応態勢の整備を期待して50時間(2日間)として調査研究をすすめることとした。

救援空白時間は被災者(住民及び工場等)にとって肉体的、精神的に極度に逼迫した時間帯であり、住家再建等の復旧スケジュールを確実にするために家族協力して復旧作業にあたる大切な時間帯でもある。

勿論、勤務中の家族は勤務先から一刻も早く帰宅することが必要である。この時間帯に出来ることは、損壊家屋からの家財、家具の救出・確保であり、地震直後に発生する風害・降水害・火災・盗難に対処することである。

これらの対処方法は一般的表現でハード面での方法であるが、社会共済制度(資金)などのソフト面からの対処方法も重要である。ハード、ソフトの両面から自力復旧体制並びに公的支援体制の整備を確立することが急務である。

本調査研究は、平成16年に引続き内容の充実を行ったもので問題点の指摘とその行動計画などについてハード、ソフトの両面から実用化について一応の目安となる事項をまとめたものである。次にその概要を述べる。

1. 住家・家財道具等の物量等分析調査

代表的な戸建住宅と家庭を想定し、家財・財産などの資材量・ストック量を調査した。また、戸建住宅の被災状況を想定し、損壊・破損や降雨・雨水などにより廃棄物となる家財量を推定した。

モデル住宅は大都市近郊にある戸建住宅(134.5㎡)とし、家族構成は、夫(40代後半)、主婦(40代前半)、子供(大学生長男、高校生長女)の4人家族とした。モデル住宅・家庭が保有している家財は、建設・設備資材、建具、家電製品、家具・什器、衣類・寝具類、書類・書籍、自動車・自転車、その他(スポーツ用品、園芸用品)など13項目に分類して数量と価格を算出した。書類、書籍については、取得価格や保有図書・資料の価値はさまざまでありここでは費用を見込んでいない。

- ・モデル住戸、家庭の総保有量(価格)は、建設価格(2,795万円)を含め、総額5,091.6万円となった。
- ・総重量は、83,362kgとなった。
- ・建物価格を除いた総額は、2,296.6万円、重量は、10,405kgとなった。

モデル住宅・家庭の家財について、①直接的な要因(転倒、落下、落下物による損傷)、②間接的な要因(雨水・降水)に分けて被災状況から廃棄物量を推定した。廃棄物量は保有量に被災状況(被災係数)を乗じて求めた。

①直接的な要因による損害額は、216.3万円、損害重量は166kgとなった。

②間接的な要因による損害額は、692.7万円、損害重量は1600kgとなった。

2. 住家等の損壊パターン分析調査

(1) 木造系

戦後60年が過ぎわが国の住家、特に木造は老朽化・施工不良・不具合・長年に渡る改修により、初期の耐力を保持していない。たとえ変更が行われなくとも、1982年に耐震規準が変更され、現在の耐震性能を保持し得ない木造が数万棟存在している。

その現実として、平成7年1月の阪神・淡路大震災や平成16年10月中越地震では数多くの悲惨な被害が起こり、人命を失う結果となった。

本節では、災害直後に行った現地視察での体験を基に、老朽化した木造住宅の損壊パターンの整理・分析を行い、既存木造住宅の耐震補修における考察の参考と災害復旧の対策資料としてまとめる。

(2) 鉄筋コンクリート系(マンション・事務所等)

1995年1月17日発生の阪神淡路大震災(M7.3)では、死者6,434人、建物全壊104,906棟の大被害をもたらした。そのうちRC造建物の被害状況は、日本建築学会の調査によれば、軽微1,050棟、小破618棟、中破306棟、大破306棟、倒壊239棟となっている。

ここではこれらの被害パターンを「建物全体の被害形態」として、①ピロティ形式建物の最下層被害、②整形な建物の1層被害、③中間層被害、④低層部と高層部の境目で被害、⑤建物全体破壊、⑥建物の転倒被害、⑦偏心によるねじれ被害、「主要構造部材の被害」として、①1階柱脚部の圧壊、座屈、②柱の曲げ破壊・せん断破壊・付着割裂破壊、③梁の曲げ破壊・せん断破壊・付着割裂破壊、④柱・梁接合部被害、⑤壁のせん断破壊、「非構造部材の被害」として、①階段の被害、②エキスパンション及び渡り廊下の被害、③2次部材(非構造部材)の被害、「施工不良による被害」として、①配筋不良による被害、②帯筋の不足と端部定着の不備、③主筋ガス圧接部破断、④コンクリートの強度不足による被害、⑤コンクリートの品質不良による被害、⑥コンクリートの老朽化による被害、にそれぞれ整理した。

なお被災した建物は、そのほとんどが1981年改定の新耐震設計法(現行法)以前の旧基準により設計された建物である。

(3) センサ系

万が一地震によって建物が倒壊してしまった場合には住民の安否確認はもとより、家財を守ることも重要なことである。また倒壊していない建物では内部がどうなっているのか、其の建物がどのくらい倒壊の危険性があるのか等を外部から見極めることができれば危険な建物への接近を自制するなど2次災害を防ぐことも可能となる。

建物がどの程度危険な状態にあるか、一般的には柱がその長さの1/20以上傾くと其の建物は倒壊の危険性があるといわれている。従ってその建物の傾きを把握することで倒壊の危険性を判断することが考えられる。

柱の傾きを測るための測定機器としてさまざまな原理の傾斜計が市販されており、柱の傾きを測定することは可能である。ただし実際に家屋の危険度を判定するためには1本の柱の傾斜角だけでは不十分であり家のどの柱あるいは何本の柱に傾斜計を取りつければ良いのかなどを明確にしていく必要がある。

3. 住家及び生活資源の応急的保護

(1) テントに収納する家財類

震災により建物の倒壊はないものの、屋根や外壁などが破損し雨水・降水対策が不十分な状況を想定し、モデル家庭の保有家財から、当面の生活に必要な家財、雨水からの損傷防止のため収納テントへの収納物を分析した。

また、雨水により大量の廃棄物になると予想される大型家具や畳など、テントに収納が出来ない家財についてその防水対策を検討した。ピアノ、大型家具、畳、襖などには特別な雨水対策包括シートが必要であり、畳1枚程度が包括可能な袋となるファスナー付のシートの必要性を考察した。

(2) 応急危険度判定について

応急危険度判定は、地震により被災した建築物について、その後の余震等による倒壊の危険性ならびに建築物の部分等の落下あるいは転倒の危険性をできる限り速やかに判定し、その結果に基づいて恒久的復旧までの間における被災建築物の使用にあたっての危険性を情報提供することにより、被災後の人命に係わる2次的災害を防止することを目的とする。

調査判定者は、危険度判定の結果を建築物の所有者や使用者、または所有者や使用者以外の第三者に知らしめるため、原則として所定の判定ステッカーを建築物の出入口などの認識しやすい場所に貼付し、建築物の所有者等がいる場合には、判定内容について説明を行い危険がないように注意喚起する。また、落下危険物等に対しては、危険箇所付近に判定ステッカーを貼付する。ステッカーは「危険」を表示するものは赤色、「要注意」は黄色、「調査済」は青色とする。

4. ハウスカバリング技術開発

平成16年10月の中越地震や平成17年3月の福岡県西方沖地震では、犠牲者は少なかったものの多くの建物が倒壊し、家屋内部に内蔵されていた財産が失われた。

現在の研究・開発の多くは、耐震設計及び損壊建物の復旧技術開発が主流であり、家屋内部に内蔵されている家財、財産、貴重な資料などの安全な確保・保管技術に関しては看過されてきた。財産の安全な保管は、個人の裁量に任せられ、災害時にはブルーシートで覆うか、仮設小屋で保管することになる。震災直後における財産の保全は被災者にとって今後の生活意欲向上につながる安心技術のひとつであり、公共的には廃棄物となる大量の家財・生活資材の減少につながり社会的価値の損失を抑制することとなる。そのため、これらの保全技術の確立が必要となる。

震災によって、屋根が損傷し風雨がはいつてくる家屋に対し、屋根面を膜材で覆い家屋内部への風雨の侵入を防ぎ財産を守るひとつの方法として「6点定着式長方形ユニット重ね合わせ式ハウスカバリングシステム(以下カバリングシステム)」の開発にともなう耐風・防水性能試験の概要について記す。

暴風時におけるカバリングシステムの挙動性能・防水性能の確認を目的とし、木造家屋の1/4の模型に40m/sの風雨を載荷する。膜材の挙動、膜材同士の定着部の挙動と防水性能、膜材と小屋組の定着部の挙動に関して確認を行う。

また、多様な風向きを想定し、5度ピッチで風向きを変え同様の試験を行う。なお、カバー材料は3000#(通称、ブルーシート)と太陽工業の3製品(クラフトルE_5、シャットバーンTS1001、スカイシースルー)とする。また、災害時における、カバリングシステムの実現可能性を検討するため、カバー材料のフィージビリティスタディを行った。

5. 敏速な復旧の為の自力復旧技術開発

(1) 勤務地からの緊急帰宅方法の移動手段検討 概要

災害発生時には、首都圏に勤務する人が可能な限り早く帰宅できるような手段を考えておく必要がある。交通機関の途絶は容易に予測されるから、自力による帰宅を試みるためには、20km以内は徒歩で、それ以上は原付自転車、小型バイクが有効である。しかし、主要道路は災害発生時には、全ての車輛は通行が禁止されると警視庁は決めている。この車輛には、普通自転車も、原付自転車も含まれるため、早い時期の解除が可能となることが期待される。

現在市販されている原付自転車の最小の排気量は50ccであるが、免許、登録、納税、自賠責保険、ヘルメット着用、等が義務付けられている。このため、これらの適用がされない、排気量が20~30ccクラスで、普通自転車並みの扱いが受けられる原付自転車で、充電や燃料の補充なしで、200km以上走行可能な原付自転車が開発され、走行可能となることが期待される。

また、都内に50万台を越す放置自転車の災害時に有効に利用できるような方策も考えられるべきである。

(2) 大震災時の在宅勤務方式(テレワーク)とその推進方策

米国のテレワーク推進・支援組織であるITAC(International Telework Association&Council)の2001年10月の報告によると同国のテレワーク人口は約2,880万人となっている。これは米国の総労働人口者数約13,000万人の22%に相当している。すなわち、5人に1人が何らかの形でテレワークを利用しており、普及度の高さを示している。また、企業に雇用された雇用型は74%、自営型は26%となっている。一方、2002年におけるわが国のテレワーク数は、雇用型が311万人、自営型が97万人であり、合わせて408万人となっている。この数値は労働人口の約6%であり、米国の普及率と比較すると大幅に少なく、その遅れは10年以上といえる。

在宅勤務はこれまでの伝統を打ち破る勤務形態であり、新しい環境への順応が大きな課題である。個人にとっては孤独感をどのように払拭するのかにはじまり、働きすぎや仕事の先送りといったことに対する歯止めが課題である。また、家で仕事をすることでは仕事場の確保が必須であり、家族の了解を得なければならない。通勤時間が無くなることで家族とふれあう時間が多くなることは望

ましいことであるが、その一方で仕事と家庭との境界が不鮮明となり、問題をおこす危険性も大きい。家族との十分な話し合いが必要となる。また、雇用者の立場で考えると仕事の目標管理や成果の判定をどのように行うのかといったことを明らかにしなければならない。また、機密保持に対する考え方の明確化、労働組合とのコンセンサスなど、多くの課題を有する。これらは、長年時間をかけて積み上げてきた社内規定や慣行にかかわることであり、新しい勤務形態をとるためには当然、解決しなければならないことである。そのためには実験的試行が重要であり、それに基づいて正式な勤務形態へと展開することが強く望まれる。

6. 早期復旧を目指した資金、資材供給体制並びに自主生活防衛のための財政支援策の確立

(1) 緊急資材の供給体制の確立

緊急時に必要とされる資材・道具のうち、主要なものとして、㊦火熱源ガス(LPガス)ボンベ、㊧通信施設、㊨発電施設(可搬式)、㊩小型滑車があげられる。LPガスボンベは地方自治体及びLPガス事業者との連系が必要である。通信施設は個人携帯用、発電施設は地域共同用可搬式を用意しておく必要がある。さらに、倒壊、半壊家屋からの人命救助、家具・家財の搬出などにはかなり強力な道具が必要であり、そのためのひとつとして小型滑車(揚量3トン級で自重22kg)を確保し、試使用をしておく必要がある。

このほか損壊家屋からの救出技術・装置の資機材のセット調達と、地震災害対策・非常持出し袋並びにY市自主防災会の資機材一覧表をまとめ整理した。

(2) 住宅再建共済基金制度と自主防衛のための財政支援策

2005年9月、兵庫県が条例に基づき実施した「兵庫県住宅再建共済制度」は、「公助の限界」と「自助の限界」を補完する「共助＝助け合い」を原理とした共済制度構想を実現したものであった。この共済制度は、「小さな負担で大きな安心」をキャッチフレーズとするもので、掛金5000円、最高額600万円を保障する。財産の実損を填補するのではなく、被災後の住宅の再建支援を目的とする。

2005年12月末の加入状況は、約5万5千戸、加入率3.0%で、このペースでは初年度末の目標加入率15%の実現は少し難しいと見られる。目標に照らして低い加入率の大きな原因は、共同住宅や賃貸住宅の多い神戸などの都市部で加入率が伸びていないこと、PR不足にある。このため、マンション入居者への加入奨励策や、「加入者」と「口座名義人(掛金の負担者)」が異なっても加入を可とするなどの対策が実施されつつある。

兵庫県は近隣の府県との連携を強め、近畿ブロック知事会あるいは近畿開発促進会議の名において共済基金の全国制度化の提案を行うとともに、県単独でも内閣府や内閣官房、総務省などの中央官庁に「被災住宅の再建支援」に関する提言(予算措置要求)を提出している。住宅再建共済基金は、「共助」つまり助け合いの制度として創設されたところに特徴があるが、それは民間の主體的な相互扶助の機運の高まりに基づくというよりは、実施主体としての県の強いリーダーシップによるものであった。制度的にも、事務経費は県が負担したり、基金について県が債務保証を行うなど、行政の厚いバックアップがこの制度を支えている。兵庫県が、この制度の全国化の検討に中央官庁の関与を求めているのは、県として中央官庁の後ろ盾を得ることが、最終的に立法

府を動かして法制化するための布石として不可欠と判断しているからだろう。

この制度の全国化は、それによって掛金が蓄積され制度をより安定化させるという意味からも望ましいが、兵庫県の制度が規範的制度と認められるためには、制度の着実な実行、実績の積み重ねが求められる。

〈ハウスカバリングの費用負担について〉

最後に、「ハウスカバリング」の費用負担の問題を、「公助」「共助」「自助」のそれぞれの観点から考える。「ハウスカバリング」は、「住宅などの応急修理」の費用を賄う災害救助法(公助)の対象になると見られる。実際に「ハウスカバリング」が有用なものと判断してこれを購入し住民に提供する役割を担うのは現場の市町村であるから、「ハウスカバリング」を公費の対象にしてもらうためには、それぞれの市町村の間で「ハウスカバリング」が知られ、利用されるようにすることが先決であろう。

もし「公助」で「ハウスカバリング」が提供されるようになれば、「共助」でこの費用を賄う制度を作るのは容易ではない。「公助」と競合する「共助」というのはそもそも存立の可能性が低いと考えられる。

「自助」には2つの方法がある。1つは、民間が開発した「カバリング」の費用を保障する保険をマーケットを通じて自前で購入することである。そのためには、そのような使い勝手のよい保険が開発されるような規制緩和、保険コストの情報開示などの手当てがなされることが前提条件となる。もう1つは、われわれが自分のコストで「ハウスカバリング」を購入し、取り付けることである。このためには、「ハウスカバリング」の供給体制の整備が前提とされる。自己負担した費用が、最終的には、市町村によって公費によって賄われるかもしれない。この場合は、費用的には、「自助」は「公助」に転化する。