

連載 講座

地域防災実戦ノウハウ(55) —シナリオ型被害想定(その7)—

Blog 防災・危機管理トレーニング
主宰 日野宗門
(元消防科学総合センター研究開発部長)

前号では、下表の2の②の作業を行い、全体シナリオ(被害シナリオ)のひな型を示しました。今回は、このひな型に仮想モデル都市「V市」の被害想定数値や地域特性を反映させて、V市用の被害シナリオ(全体シナリオ)を作成することにします(2の③)。

シナリオ型被害実定の実施手順

- | |
|---|
| 1. 被害想定データを用意する (第51回) |
| 2. 被害シナリオを時系列で作成する
1の被害想定データなどから予想される被害状況を時系列で記述します。
① 使用する「被害想定データ」(=想定ケース)を定める (第52~53回)
② ひな型を用意する (第54回) |
| ③ ひな型に地域特性等を反映させる (今回) |
| 3. 対応シナリオを時系列で作成する
2の被害状況のもとで、関係機関、住民等の予想される対応状況を時系列で記述します。 |

1. V市用被害シナリオ作成の前提条件等の整理

V市の被害シナリオ作成に取りかかるにあたり、以下に前提条件等を整理します。

(1)V市の属性

連載の第51回でV市の属性を以下のように設定しました。

面積:90平方キロ 世帯数:48,000世帯
木造家屋数:43,600棟 人口:167,000人

これに、今回は「海岸線を有する」という属性を追加します。

(2) V市における基本ケース、激甚ケースの設定条件

V市における基本ケース及び激甚ケースでは、前々回に示した設定例を少しアレンジした表1の設定条件を用いることにします。

なお、地震条件の震源深さとマグニチュードについては、基本ケースでは2004年(平成16年)10月23日の新潟県中越地震、激甚ケースでは1993年(平成5年)7月12日の北海道南西沖地震に準じるものとします。

表1 V市における基本ケース、激甚ケースの設定条件

条 件		基本ケース	激甚ケース
地震条件	最大震度	震度6強	震度6強
	地震の位置、規模	V市直下 深さ13km マグニチュード6.8 ※深さ、マグニチュードは 2004年新潟県中越地震に準 じる	V市の沖合い55km 深さ35km マグニチュード7.8 ※深さ、マグニチュードは 1993年北海道南西沖地震に 準じる
発生時期・ 時刻条件	発生時期(季節)	秋期(11月上旬)	厳冬期(1月中旬)
	発生時刻(または曜日)	平日の早朝(午前5時45分)	平日の夕方(午後5時30分)
気象条件	天気	晴れ	晴れ
	風速	5メートル	12メートル

(3) 基本ケース、激甚ケースにおけるV市の想定被害量

表1の条件に従い簡易型地震被害想定システムを用いてV市で予想される死者数、木造家屋被害数、出火件数を算定すると表2の①～③のようになります。なお、激甚ケースでは津波や市街地延焼に伴う死者や家屋被害が予想されますが、それらの数字は含んでいません。

また、③の出火件数と表1の設定条件(風速)から延焼危険は④のようになると想定します。さらに、表1の設定条件(震源位置)から津波危険は⑤のように想定します。

⑥の要救出現場数(生き埋め箇所数)は次のようにして求めました。

簡易型地震被害想定システムが算定する②の木造家屋被害数は、全壊(大破)木造家屋被害数と半壊木造家屋被害数の合計ですが、その3分の1(0.333)が全壊(大破)木造家屋被害数と仮定しました。また、全壊(大破)木造家屋の中でほぼ倒壊・崩壊状態に至る率は日本建築学会兵庫県南部地震被害調査WG調査結果等を参考に0.4としました。そして、倒壊・崩壊木造家屋の中には人が閉じ込められていると仮定し、木造家屋被害数を0.133倍(0.333×0.4)したものが要救出現場数と想定しました。

⑦の避難者数は次のようにして求めました。まず、全壊・半壊木造家屋居住者(1棟当たり約4人)が避難するとしました。次に、余震に対する恐怖やライフライン被害のため避難される方が前述の全壊・半壊木造家屋居住者数を若干上回ると想定しました。

以上から、避難者数は全体で木造家屋被害数の10倍と想定しました。V市の人口比率では9.2～10.0%になります。ちなみに、1995年阪神・淡路大震災では、ピーク時には西宮市で人口の8%、神戸市で同16%の方が避難しています。また、2004年新潟県中越地震では、大きな余震が継続した関係から被災地中心では阪神・淡路大震災時の数字よりも大きく、人口の20～100%の方が避難されています。なお、激甚ケースでは津波や市街地延焼に伴う被災者の避難も予想されますが、それらの数字は含んでいません。

表2 基本ケース、激甚ケースにおけるV市の想定被害量

想定項目	基本ケース	激甚ケース
① 死者数	90人	95人(注)
② 木造家屋被害数	1,540棟	1,670棟(注)
③ 出火件数	3件	59件
④ 延焼危険	出火件数及び風速から、延焼危険は小さいと考えられる	出火件数及び風速から、延焼危険は大きいと考えられる
⑤ 津波危険	無し	有り。 なお、津波が発生した場合は、5分前後でV市海岸線に到達すると想定 ※津波の速さは厳密には海底地形や水深に左右されるが、ここでは北海道南西沖地震並みと仮定
⑥ 要救出現場数(生き埋め箇所数)	205箇所	222箇所
⑦ 避難者数(ピーク時)	15,400人 (人口の9.2%)	16,700人(注) (人口の10.0%)
< 備 考 >	被害激甚な地域はV市周辺に限定される	被害激甚な地域はV市を含む広域に及ぶ。そのため、広域にわたり道路事情等が悪化するとともに、被災自治体が多いためV市への応援も限られることになり、応急時の応援が思うように受けられない

(注) 激甚ケースにおけるこれらの値には、津波、市街地延焼に伴う被害は含まない。

2. ひな型を修正してV市用被害シナリオ(全体シナリオ)を作成する

表1の設定条件、表2の想定被害量を用いて前回示したひな型を修正することにより、V市用の被害シナリオ(全体シナリオ)を作成します。

その結果を、表3、表4に示しました。ひな型と異なる箇所(修正部分)のうち、加筆部分は斜体で示し、削除部分は二重取り消し線で示しています。なお、表3の「基本ケース」については内容の大部分がひな型と同じであるため、ひな型から変更のない箇所は紙幅を節約するため省略しています。

表3、表4をご覧ください。ひな型を使用することにより被害シナリオの作成を大幅に省力化できることがわかりいただけると思います。

次回からは、被害シナリオに対する対応シナリオを作成していきたいと思います。

表3 「基本ケース」におけるV市被害シナリオ（全体シナリオ）（修正箇所のみ表示）（その1）

時期区分		発震～2・3時間		2・3時間～1日		1～3日	
被害シナリオ	災害事象	津波 火災	津波第一波 火災発生	津波第三波 市街地延焼に至らず。通電火災発生危険	市街地延焼続行 通電火災発生危険		
	生活・活動 環境の状況						
	人的危険 負傷等	焼死危険	延焼火災の発生/規模延焼に止まる	延焼火災拡大による焼死危険の増大	延焼火災終息に伴う焼死危険の解消		
	住民の状況 生活困難 在宅での生活困難						
滞留者（観光客、通勤・通学者等）の 状況							
市町村・職 員の状況	庁舎、避難所等防災基 幹施設の被害 職員（及び家族）の状 況						
その他							

表3 「基本ケース」におけるV市被害シナリオ（全体シナリオ）（修正箇所なし）（その2）

時期区分		4～7日		8日～	
被害シナリオ	災害事象				
	生活・活動 環境の状況				
	人的危険 負傷等				
	住民の状況 生活困難 在宅での生活困難				
滞留者（観光客、通勤・通学者等）の 状況					
市町村・職 員の状況	庁舎、避難所等防災基 幹施設の被害 職員（及び家族）の状 況				
その他					

表4 「激甚ケース」におけるV市被害シナリオ（全体シナリオ）（その1）

時間区分		発震～2・3時間	2・3時間～1日	1～3日
被害事象	津波第一・二波 余震頻発 火災発生	津波第三波～ 余震頻発 市街地延焼。通電火災発生危険	津波第三波～ 余震頻発 市街地延焼。通電火災発生危険	余震継続 市街地延焼継続。3日目あたりから終息へ向う。 通電火災発生危険 余震に伴う崖崩れ散発 余震に伴う崖崩れ散発
	崖崩れ その他	余震に伴う崖崩れ散発 小規模ガス漏れ多発	余震に伴う崖崩れ散発 ガス供給停止措置により小規模ガス漏れ解消	余震に伴う崖崩れ散発 左記状況継続
生活・活動 環境の状況	住家	耐震性の低い木造住宅の多くが倒壊。住家被害多数	余震により住家破損が拡大。延焼により焼損被害が 増大	左記状況継続。輔そう状態は3日目頃から徐々に解 消へ向かう 左記状況継続。停電範囲は徐々に縮小
	電話	広範囲で電話圏そう、不通	左記状況継続	左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 電力回復に比例しメディアの中でテレビの比重が高 まってくる
人的危険	電力	広範囲で停電	左記状況継続	左記状況継続
	水道	広範囲で断水	左記状況継続	左記状況継続
住民の状況	ガス	広範囲でガス供給停止	左記状況継続	左記状況継続
	道路・交通	道路不通多数。鉄道不通	左記状況継続	左記状況継続。3日目あたりから応急復旧措置によ り通行可能な道路が徐々に増える
生活困難	放送	停電のため携帯ラジオ、カーラジオがメディアの中 心	左記状況継続	電力回復に比例しメディアの中でテレビの比重が高 まってくる
	医療	鉄筋コンクリート造であっても耐震性の低い病院で は被害。非常電源等にも被害	医療施設の問題が生じるところが出てくるもある	電力回復に伴い医療機関は被害が 少なくなる
生活困難	(住家倒壊、崖崩れ等に伴 う) 生き埋め死危険	延焼火災の発生	延焼火災拡大による焼死危険の増大	左記状況継続
	死傷危険	延焼火災の発生	延焼火災拡大による焼死危険の増大	左記状況継続
生活困難	負傷	住家被害等による負傷者の発生	延焼火災拡大、通信・交通事情悪化、医療機関被災 等で重傷者の後方搬送が困難	左記状況継続。多数の避難者の生活困難継続。運営 ルール問題、トイレ問題、食事・水問題が噴出。顕 在化
	生活困難	延焼火災による負傷者の発生	延焼火災拡大、通信・交通事情悪化、医療機関被災 等で重傷者の後方搬送が困難	左記状況継続。多数の避難者の生活困難継続。運営 ルール問題、トイレ問題、食事・水問題が噴出。顕 在化
生活困難	避難所生活	住家被害、余震、電気・ガス・水道被害による避難 者が多数発生。指定避難所以外の施設にも避難	左記状況に加え、延焼火災からの避難者が増加。多 数の避難者の生活困難継続。運営ルール問題一十 七問題一食水一本問題が噴出。顕在化	左記状況継続。多数の避難者の生活困難継続。運営 ルール問題、トイレ問題、食事・水問題が噴出。顕 在化
	在宅での生活困難	避難はしないが、食住等に困難をおぼえる住民が多 数発生	多数の住宅被災者の生活困難継続。トイレ問題、食 水・水問題が顕在化。要援護者で生活困難顕著	左記状況継続。大手不足一高齢等の関係で在宅者の 急修要一戸単位がはかばか多いところも多し
生活困難	滞留者（観光客・通学者等）の状況	通勤・通学者がターミナル駅等に滞留	通勤・通学者が多数	左記状況継続
	庁舎、避難所等防災基幹 施設の被害	鉄筋コンクリート造であっても耐震性の低い施設で は被害。非常電源等にも被害	延焼火災接近で退避者を急激なくされる施設が生じ る	左記状況継続。電力回復に伴い電力問題は解消へ 向かう
生活困難	職員（及び家族）の状況	庁舎、避難所等防災基幹施設にも被害 職員（及び家族）の状況	左記状況継続及び避難一災害準備の悪化により参 照困難をおぼえる職員多数	左記状況継続。3日目あたりから左記状況継続へ向 かう
	その他	家族に死傷者が発生。自宅周辺で火災一生き埋めが 発生 対本部機能を阻害	左記状況継続	左記状況継続。3日目あたりから左記状況継続へ向 かう

表4 「激甚ケース」におけるV市被害シナリオ（全体シナリオ）（その2）

時期区分		4～7日	8日～
災害事象	津波	余震継続	余震徐々に減少へ
	水災	延焼火災終息。通電火災発生危険	通電水災発生危険は解消へ向かう
生活・活動環境の状況	崖崩れ	余震に伴う崖崩れ散発	余震減少に伴い新しい新たな崖崩れ発生は収束傾向
	その他	住家 電話 電力 水道 ガス 道路・交通 放送 医療	余震減少に伴い左記状況徐々に解消へ向かう ほぼ通常の通話状況に回復 被害激甚の地域を除きほぼ回復 断水状況徐々に解消 徐々にガス供給回復 応急復旧措置により通行可能道路増える。鉄道は部分区間運転再開 テレビがメディアの中心に移行 左記状況継続 左記状況継続 左記状況継続 電力回復、水道復旧、医療機器修復等にもない病院の機能復帰が本格化徐々に軌道に乗る
人的危険	（住家倒壊、崖崩れ等に 伴う）生き埋め死危険	要救出現場数は減少	要救出現場はほぼ解消
	被災危険 震災関連死危険	延焼火災終息に伴う焼死危険の解消	左記状況継続するが徐々に解消へ向かう
住民の状況	負傷 負傷悪化、発症	左記状況継続 左記状況継続	左記状況継続するが徐々に解消へ向かう
	避難所生活	トイレ問題、食事・水問題は継続。なお、避難者数は3～4日後頃にピークを迎える。避難所生活に疲れをおぼえる避難者が増えてくる	トイレ問題は徐々に解消へ向かう。食事・水対応は軌道に乗り始める。多くの避難者が避難所生活に疲れをおぼえる。避難者数は徐々に減少へ向かう
生活困難	在宅での生活困難	左記状況継続。人手不足、高齢等の関係で住宅の応急修理、片付けがはかどらないところも多い	ライフラインの復旧に伴い、トイレ、食事・水関係の生活困難は徐々に解消へ向かうが、応急修理や片付けがはかどらないところは依然多い
滞留者（観光客、通勤・通学者等）の状況			
市町村・職員の状況	庁舎、避難所等防災基 幹施設の被害	左記状況継続—電力回復に伴い電力問題は解消へ向かう	電力回復、水道復旧、機器修復等にもない施設の機能復帰が本格化徐々に軌道に乗る
	職員（及び家族）の状況 その他	応急対応従事職員の多くが疲労の極限に達する 左記状況緩和へ向かう	