

地方自治体における被害想定の在り方について

-その2：災害対策関連法令の取扱と地方自治体の被害想定状況-

Study on Ideal Earthquake Damage Assessment - the Disaster Countermeasures Related Laws and Regulations and Status of Damage Assessments by Local Governments -

○林 孝幸¹, 矢代 晴実²
Takayuki HAYASHI¹ and Harumi Yashiro²

¹ 東京海上日動リスクコンサルティング(株) 企業財産本部

Tokio Marine & Nichito Risk Consulting Co.,Ltd., Property Risk Engineering Department

² 防衛大学校 システム工学群 建設環境工学科

National Defence Academy, Department of Civil and Environmental Engineering

In recent years, many earthquakes caused great damage in Japan. Regarding such earthquake disasters, the local government institutes the local disaster prevention plan to protect residents' safety and property. In the process of the planning, earthquake damage assessment is needed to understand the necessary readiness. The occurrence of the 2011 Great Tohoku Earthquake or the 2016 Kumamoto Earthquake triggered us to study about Ideal Earthquake Damage Assessment by local government, because many damages deviated from the damage assessment scenario in advance. In this paper, we discussed the ideal damage assessment through the confirmation of the Disaster Countermeasures Related Laws and Regulations and comparison of status of damage assessment by Local Government.

Key Words : *Regional Disaster Prevention Plan, Earthquake Damage Assessment, Probabilistic Risk Analysis*

1. はじめに

近年、大被害を伴う地震が多く発生している。2011年3月には、東北地方の太平洋沖を震源とする M9.0 の地震が発生し、東北・関東地方の太平洋沿岸を中心に大きな被害が発生した。2016年4月には、熊本県内において、内陸活断層（布田川-日奈久断層帯）による大地震が前震、本震と続いて発生し、震源近傍の益城町や熊本市内等で甚大な被害が発生した。これらの災害報道では、「想定外」という表現がよく使われた。「想定外」の所以は、2011年東北地方太平洋沖地震では、M9 の地震が発生したこと、事前に設定していた津波ハザードマップの浸水域を超える津波が発生したこと、福島第一原子力発電所で原子力災害が発生したこと、等であり、2016年熊本地震では、九州地方で地震が発生したこと、前震に続いて本震が発生し、益城町では震度7の揺れが2回発生したこと等、を示していると考えられる。このような報道における「想定外」という表現は、時好の語句として用いられ、事実を誇張して表現している面も否定できない。特に熊本地震においては、布田川-日奈久断層帯において M7 クラスの地震が発生することは、事前に地震調査研究推進本部が、長期評価を実施し地震規模や発生確率を示していた¹⁾し、前震発生直後から、余震も含めた大きな揺れに対する注意喚起はなされていた。それにもかかわらず、このような表現となるのは、事前の想定が実際に適切でなかったか、そのような防災情報が一般社会に浸透していないか、ということであろう。よって、筆者らは、事前の「想定」とはどのようにあるべきか、について強く考えることとなった。

筆者らは、前述の観点で、文献2にて平成28年熊本地震の被害と事前に実施されていた熊本県による被害想定を比較し、その妥当性について考察を行った（以下、前報と記す）。事前の被害想定は一部の想定項目につい

て若干過小な評価となっていたが、全体的には実被害を上回る評価となっていた。この結果は、想定結果を参考に最大の対応力を整備するという点では妥当であったと考える。但し、被害想定が実被害に対して常に保守的であることを要求する場合には、地震シナリオの設定の妥当性が大きな論点となる。地震シナリオの設定では、地震発生位置や地震規模を仮想シナリオとして設定する場合も多い。また、強震動評価に波形合成法を用いる場合は、その設定パラメータにより大きく結果が変わり得るため、被害量が非合理的に大きくなる可能性もある。そのため、実際の作業においては、有識者による委員会などを設置し、現実的に整備しうる対応力との関係を見ながら最大クラスの地震の設定やこれの被害想定結果を検証しているのだと推察される。しかし、そのような作業は、人の判断に大きく依存し時間と労力もかかることから、より標準化した被害想定手法が必要ではないかと考える。また、将来的に地方自治体の財政が逼迫する状況の中で考えるべき最大の対応力は、最大クラスを対象としないことや、どのような地震に対しても常に保守的である必要はないという見方もある。今後、被害想定結果に基づいてどのように対策を計画すべきかという考え方を含めて「被害想定」の再整備が必要と考える。

本報では、地震被害想定の方の再整備を念頭に、現状の把握と論点の整理を行う。まず、本報にて取り扱う「被害想定」を整理した上で、「被害想定」が災害対策法令上、どのように規定されているかを確認する。次に、地方自治体の被害想定状況について整理し「被害想定」の在るべき姿について議論する。

2. 「被害想定」の現状と論点の整理

本報にて取り扱う「被害想定」は、地震災害を対象に、科学的・工学的知見に基づいて、定量的または定性的に

被害を評価することを意図する。

地方自治体の被害想定では、基本的に最大被害をもたらす地震（および津波）を対象とするシナリオ型の評価となっている。一般的に、このような被害想定は次の手順で行われる。まず、地域に最大の被害をもたらすと考える地震シナリオを設定し、それに対する地震動や津波などの地震ハザードを評価する。次に地震ハザードに対する人的被害や建物被害、ライフライン被害などの直接被害や経済的損失などの間接的被害を評価する。当然、被害評価を行う過程では、建物数や人口などの地域分布というような評価対象の情報（資産情報）が必要となる。これらの資産情報は、地域分布や数量が日々変化する可能性がある。また、場合によっては建物の耐震性向上など脆弱性もまた変化しているため、最新の情報で被害定量化を行うことが重要である。

評価は、地方自治体の依頼により、評価技術・知見を有する建設コンサルやシンクタンク等が実施し、結果を委員会にて議論する形式で実施することが多い。委員会には、理学（地震学、地質学等）、工学（建築学、土木学等）、社会科学（防災学、経済学等）の有識者の他、地方自治体の防災関係者（危機管理部署、消防部署等）が参加し、数か月、場合によっては数年の議論を重ねて想定する過程および結果を検証することとなる。

表 1 に一般的な被害想定について論点を整理して示す。被害の評価手法の適切性について筆者らは、既に文献 2、3 で議論を進めている。本報では、実施体制や対策計画への反映を中心に議論を進める。

表 1 被害想定論点整理

分類	項目	論点
資産把握	対象物量の把握 (人口、建物数等)	最新データの把握
被害の評価	地震シナリオ設定	「適切な」地震シナリオの設定
	地震ハザード評価	評価手法 パラメータの設定
	直接被害	想定項目（人的被害、建物被害等）の設定 評価手法
	間接被害	想定項目（経済被害等）の設定 評価手法
実施・体制	実施時期	想定の実施時期
	実施者（評価者）	評価者の適切性
	委員会	委員会の適切な運営
対策計画への反映	防災計画への反映	被害想定結果の反映 方法・合理性

3. 被害想定と災害対策関連法令における取扱

国が定める地震災害対策の法令は、災害対策基本法、災害対策基本法施行令、災害対策基本法施行規則、地震防災特別措置法である。他にも大規模地震特別措置法や南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法、首都直下地震対策特別措置法等の特定の地震を対象とした対策法令も存在するがここでは検討対象外とする。以降では、これらの災害対策関連法令やこれに基づいて策定された防災基本計画において地震被害想定

（津波を含む）が直接的または間接的に、どのように記載されているかを確認する。

災害対策基本法で「被害の想定」について直接的または間接的に記載されている箇所は、災害対策基本法の「基本理念（第 2 条の 2）」と「指定避難所の指定（第 49 条の 7）」の二箇所である。基本理念には次のように記載されている。

- 我が国の自然的特性に鑑み、人口、産業その他の社会経済情勢の変化を踏まえ、災害の発生を常に想定するとともに、災害が発生した場合における被害の最小化及びその迅速な回復を図ること
- 災害に備えるための措置を適切に組み合わせて一体的に講ずること並びに科学的知見及び過去の災害から得られた教訓を踏まえて絶えず改善を図ること。

最初の文章の「社会経済情勢の変化」と「常に想定」という表現が印象的である。前述のように、人口や建物、経済など社会情勢によって被害が異なるため、「常に」被害の想定が必要であると読み取れる。また、後者の文脈からも、定期的に災害対策を改善することが求められている。現に、同法では、都道府県の地域防災計画は毎年検討を実施することが求められている。但し「被害想定」について直接的に毎年実施することを求められているわけではない。

「指定避難所の指定」では、「市町村長は、想定される災害の状況、人口の状況その他の状況を勘案し、指定避難所を指定することが必要」との記載がある。

また、災害対策基本法施行令、施工規則についても同様の記載がないかを調べたが、特に被害想定を意図する記載はなかった。

次に、政府中央防災会議が災害対策基本法に基づいて定めた防災基本計画⁴⁾について確認した。防災基本計画では、総則（第 2 編）、地震対策編（第 3 編）、津波対策編（第 4 編）の、様々な個所で「被害想定」についての記載がある。

まず、総則（第 2 編）については第 2 章「防災の基本理念」で「最新の科学的知見を総動員し、起こり得る災害及びその被害によって引き起こされる被害を的確に想定するとともに、過去に起こった大規模災害の教訓を踏まえ、絶えず災害対策の改善を図ることとする。」との記載がある。また、第 3 章「社会構造の変化」では、人口偏在、少子高齢化、グローバル化、情報通信技術の発達等の社会構造の変化に伴う災害脆弱性の高まりについて十分配慮すべしとの記載がある。また、第 4 章の「防災計画の基本的推進」には、「国は地方自治体に対し被害想定作成・改良を支援するための調査研究を推進するとともに」との記載がある。その他、実践的な訓練のための被害想定を実施することについても記載があり、「被害想定」を推進していることが読み取れる。

地震対策（第 3 編）の第一節では、「地震災害対策の検討に当たり、科学的知見を踏まえ、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震を想定し、その想定結果に基づき対策を推進するものとする」との記載がある。これは被害想定の大前提となるシナリオの設定方針を示したものであるが、「最大クラス」の定義については明確な記載はない。この表現からは、地震規模や地震ハザード、被害など様々な観点での「最大クラス」が考えられるが、その点は解釈により各自治体が判断するものと考えられる。また、同節には「国及び地方公共団体は、被害の全体像の明確化及び広域的な防災対策の立案の基礎とする

ため、具体的な被害を算定する被害想定を行うものとする」、「自然現象は大きな不確定要素を伴うことから、想定やシナリオには一定の限界があることに留意する」との記載がある。更に、国が特定の大規模地震について被害想定を行い、それ以外の地震は、地方自治体が地域の特性を踏まえた被害想定を行うと示されている。ここでは「具体的な被害」という表現が用いられており、定量的な評価を意図していると考えられる。

一方、津波対策（第4編）では、最大クラスの津波の想定や、国と地方自治体の役割等は、地震（動）対策と同様の記載となっているが、最大クラスの津波に対する設定方針の記載が明確化されている点は異なる。最大クラスの津波に対しては、住民など生命を守ることを最優先にハード・ソフトの施策を柔軟に組み合わせ対応し、比較的頻度の高い一定程度の津波に対しては、人命保護に加えて、住民財産の保護、地域経済活動の安定化などの目的で海岸保全施設等の整備により対応するものとされている。

地震防災対策特別措置法では、第1条の2において、地震防災対策の実施に関する目標の設定として、「想定される地震災害を明らかにして、当該地震災害の軽減を図るための地震防災対策の実施に関する目標を定めるよう努めるものとする」と示されている。また、第14条では想定される地震災害等を住民に周知することが求められている。

以上より、地方自治体が地震に対する被害想定を行う明確な根拠は、この防災基本計画および地震防災対策特別措置法にあるが、定性的、定量的、またはシナリオ・プランニング等、様々な想定の方法や表現が考えられる中で、具体的な方法や想定すべき項目は示されていない。科学的・工学的根拠に基づく被害定量化が地方自治体において一般的に実施されている中で、より手法の具体的な記載があっても良いのではないかと考える。

4. 地方自治体の被害想定への取り組み

前章では、災害対策基本法において定常的に被害想定を実施する必要性があると解釈できると述べた。これを踏まえて、ここでは自治体の被害想定の実施間隔および時期を比較する。調査に際しては、損害保険料率算出機構が被害想定手法について調査を行った文献^{5,6}および内閣府による文献⁷と各自治体のホームページにて確認できた限り纏めた。表2に最新と前回の被害想定の実施時期を示す。なお、ここでの被害想定は地震（地震動）を対象とし、津波については除外した。この結果によれば1995年の兵庫県南部地震以降の被害想定は、概ね3回の実施時期に分かれる。まず最初の期間は1995~2000年である。この時期は、兵庫県南部地震による大震災の教訓に従って、各自治体が被害想定を実施し、災害対策を検討した時期にあたる。次の時期が2005~2010年程度の期間である。兵庫県南部地震の直後に被害想定を実施した自治体が再実施した時期と考える。再実施の動機は、中央防災会議による南海トラフや首都直下地震などの各種想定、地震調査研究推進本部による様々な地震関連情報の公開や被害想定手法の高度化、地域の社会環境変化などによると推察される。最後の時期は、東北地方太平洋沖地震以降である。特に、この時期は、中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」が設置され、最大クラスの地震・津波に対して検討する方針が示された。

また、これに基づいて、内閣府にて南海トラフや首都直下地震対策の被害想定が実施され、様々な情報が公開された防災上の大きな変革期であった。このような政府の検討も踏まえて、南海トラフの巨大地震の影響下の自治体は、政府の被害想定が公開後にこれに準じた想定を実施している。表2からは、兵庫県南部地震直後の時期に被害想定を実施して以降、再想定を実施していない自治体も見られる。現在、被害想定を実施中であり、現時点では未公開の自治体も存在すると考えるがこの点は未確認である。いずれにしても、上述のように防災上の方針の転換、科学的・工学的知見の蓄積、社会環境の変化など、被害想定結果に大きな変化が予想される中で再実施が遅れている自治体は、何かしらの障害を抱えていると推察される。予算や労力不足、または優先的に実施すべき事項があるといった施策実施上の問題や、防災計画において最新の状況を踏まえた被害想定は必ずしも必要ではないといった運用上の問題などが考えられ、今後この点の確認が必要である。実施間隔としては、教訓を反映すべき大地震がない限りは約10年程度に一回程度といった傾向がみられる。これは、前述の「社会経済情勢を踏まえて常に」という表現とは相違していると考えられる。

5. 被害想定への在り方に関する考察

以上より、関連法令への記載方法を含めて、被害想定への在り方について考察する。

(1) 関連法令における被害想定実施の明確化

地震被害想定は計画の基礎となる重要な情報である。昨今、科学的・工学的な手法が一般的であり、被害を定量的に示すことができる。そのようなアウトプットは減災目標の設定や経過確認をする上でも大変有用である。このような手法の活用についてより明確化された形で法令に示されて良いのではないかと考える。その際には、以下の点に留意して被害想定ガイドラインとして手法や取扱いが明確に示すことが求められる。

- 被害想定手法の標準化を念頭にデータや手法を纏める必要がある。
- 災害対策において考えるべき「最大クラス」の地震とは被害が最大となるシナリオの検討が必要である。そのようなシナリオをどのように設定すべきかについてより標準的な考え方が示されるべきである。
- 防災基本計画に記載された「最大クラス」の地震被害に対して、どのように対策を計画すべきか方針設定の考え方が必要である。方針設定に際しては、そのシナリオの発生確率や現実的な対応可能性なども論点となる。そのような判断において考えるべき観点を示すことが期待される。
- 防災基本計画に定められた「自然災害の不確定性要素の留意」は、被害想定への定量評価の不確実性を示した重要な記載であるが、どのように留意するか示すことが重要である。
- 再評価の必要性を判断する基準を示すことが必要である。

(2) 被害想定と対策の分離

前節にて最大クラスの地震の考え方について記載したが、被害想定においては、最大クラスだけでなく小被害から大被害まで様々な規模のシナリオを想定し、現状の対策の限界や現実的に整備できる対策の限界を把握することが重要と考える。想定した地震に対して、必ず何らかの対策が必要という前提を置くと、最大クラスの地震

表2 地方自治体の地震被害想定（主に地震動）の実施状況

都道府県	実施・公開時期		備考	都道府県	実施・公開時期		備考
	最新	前回			最新	前回	
北海道	2017.2	2011.3	2013年以降、定期的に被害想定を公開	滋賀	2014.3	2005	
青森	1997.3	-		京都	2014	2008	
岩手	2004.11	-		大阪	2007.3	1997.3	2014年に内閣府の南海トラフ被害想定結果を検証
宮城	2004.3.	-		兵庫	2014.6	1999.3	
秋田	2013.10	1997.3		奈良	2005.3	-	
山形	2006.3	1998.3	2002に断層を追加想定	和歌山	2006.3	1995	
福島	1998.3	-		鳥取	2005	-	
茨城	1997	1995		島根	2012	1997.3	
栃木	2014.5	2004.2		岡山	2014.5	2003.3	2013年に南海トラフの想定、2014年に内陸活断層の想定
群馬	2012.6	1998.3		広島	2013.10	2007.3	
埼玉	2014.3	2007		山口	2015.11	2008.3	2014.3に南海トラフの想定
千葉	2016.3	2008		徳島	2013.11	2005	
東京	2012.4	2006.5		香川	2014.3	2005.3	
神奈川	2015.3.	2009.		愛媛	2013.12	2002	
新潟	1998.3.	-		高知	2013.5	2004.3	
富山	2011.6	1998.3		福岡	2013.3	1997.12	
石川	1998.3	-		佐賀	2016.4	2010	
福井	1997.3	-		長崎	2006.3	-	
山梨	2005	1996.3		熊本	2013.3	1997.3	
長野	2015.3	2002		大分	2013.3	2008.3	
岐阜	2013.2	2003	2004年に追加想定実施	宮崎	2016.4	2007.3	
静岡	2013.11	2001.5		鹿児島	2014.2	1997	
愛知	2014.5	2003		沖縄	2014.3	2010	
三重	2014.3	2006					

の設定や地震動の評価の検証において偏った判断がなされる可能性がある。つまり、被害想定と対策は分類して考えることが重要と考える。地震被害想定ではシナリオ型の評価が一般的であるが、同様の観点から確率的評価の必要性を提言したい。地方自治体においては、各種リソースの観点から対応に限界がある。最大クラスの地震の被害に対して対応が困難であれば、どの程度までの地震被害に対して対応が可能か、または対応するのが適切なのかを、発生確率を考慮しながら議論することができる。

6. おわりに

本論文では、災害対策基本法令における被害想定の記事や、地方自治体の地域災害対策計画における被害想定を取り扱いを比較し、地方自治体における地震被害想定の内実を議論した。

参考文献：

- 1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：布田川・日奈久断層帯の評価（一部改訂），2013.2.
- 2) 林孝幸，佐藤遼次，矢代晴実：地方自治体における被害想定の内実について—H28年熊本地震の被害を踏まえて—，地域安全学会大会梗概集，No.38，2016.6.
- 3) 坂場律和，林孝幸，佐藤一郎，矢代晴実：平成28年熊本地震を対象とした地方自治体の地震被害想定手法の検証，日本地震工学会年次大会2016，2016.9.
- 4) 中央防災会議：防災基本計画（平成29年4月）
- 5) 損害保険料率算出機構：自治体の被害想定における被害予測手法の調査，地震保険研究，No.8，2006.7.
- 6) 損害保険料率算出機構：自治体の被害想定における被害予測手法の調査（平成25年度調査），地震保険研究，No.27，2014.5.
- 7) 内閣府：都道府県別地震被害想定概要集，2010.6.