

■自然災害/財物リスク情報■

2012.11.27

## 南海トラフ巨大地震の被害想定と被害軽減策

### 1. はじめに

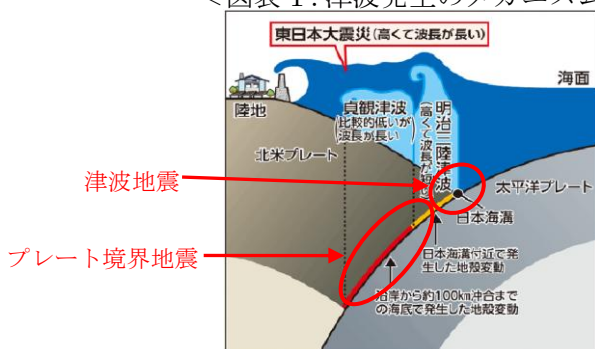
東北地方太平洋沖地震（以下「東日本大震災」という）から1年半が経過したが、政府は、今後このような想定外の地震発生による被害を軽減するため、関東から九州南部にかけて広域な被害を及ぼすと考えられる南海トラフで発生する地震モデルを検討する「南海トラフの巨大地震モデル検討会」（以下「モデル検討会」）を内閣府のなかに設けた。2012年8月29日に被害想定の大規模な第一次の検討結果が公表されたが、それによると、東海地方、近畿地方、四国地方、九州地方がそれぞれ大きく罹災する計4ケースを想定しており、最大の想定死者数は、東海地方が大きく罹災するケースで揺れによる建物被害約82,000人、津波による被害約230,000人、その他の被害約11,000人の計約323,000人となる。ただし、死者数は、被害軽減のための各種防災対策を実施することにより約262,000人の減少が見込まれ、約61,000人となると想定している。なお、今回の被害想定は、定量的に推計が可能な建物被害と人的被害について公表し、ライフライン被害、交通施設被害、サプライチェーン寸断の影響を含めた経済被害などについては2013年の年明け以降に公表される予定である。そこで本レポートでは、南海トラフ地震の被害想定と被害軽減策および企業が取り組むべき対策について紹介する。

### 2. 南海トラフ地震

#### (1) 地震・津波のメカニズム

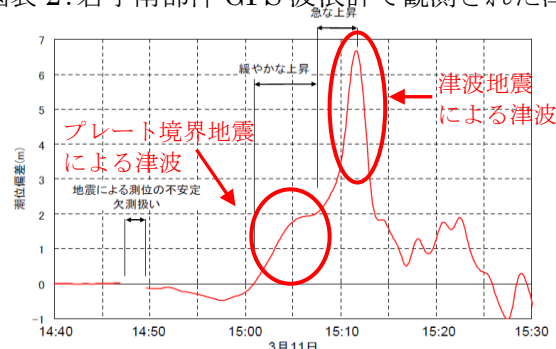
南海トラフは、駿河湾から九州南部の日向灘にかけての太平洋沖のフィリピン海プレートと日本列島側のユーラシアプレートが接する境界に形成されている海溝である。南海トラフでは、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に潜り込み、引きずり込まれたユーラシアプレートの端にひずみが蓄積され、それが限界に達して元に戻ろうとすることで巨大地震が発生する。このような地震・津波のメカニズムは、東日本大震災と同じである。東日本大震災では、図表1のとおり陸側のプレートに溜まっていたひずみが限界に達して起きるプレート境界地震とプレートが沈み込み始める部分の海底が大きくずれて大規模な津波を伴う津波地震がほぼ同時に発生した。津波は、海が深いほど速く伝わる性質があり、水深が浅くなるほど速度が遅くなる。そのため、図表2のとおり深い海域で起きた津波地震による大規模な津波は、プレート境界地震により生じた津波に追いつき、2つの津波が重なって高い津波高になった。

<図表1: 津波発生メカニズム>



出典: 水産庁

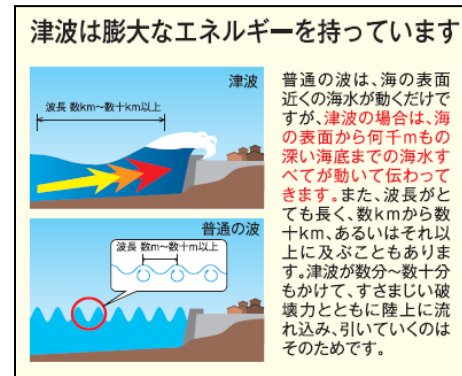
<図表2: 岩手南部沖 GPS 波浪計で観測された津波波形>



出典: 国土交通省

また、津波は、海の表面から海底までの海水すべてが動いて伝わってくるため、膨大なエネルギーを持っている。そのため、津波の波長は、図表 3 のとおり普通の波とは違い数 km から数十 km 以上になり、数分から数十分もかけてすさまじい破壊力とともに陸上に流れ込み防潮堤や家屋等の構築物を破壊しながら一気に浸水する。なお、南海トラフ地震では、高知県の土佐清水市、黒潮町の海岸において最大 34m という津波が押し寄せてくると想定されているため、陸上にはそれ以上の高さで遡上し浸水することが考えられる。

<図表 3：津波の波長>



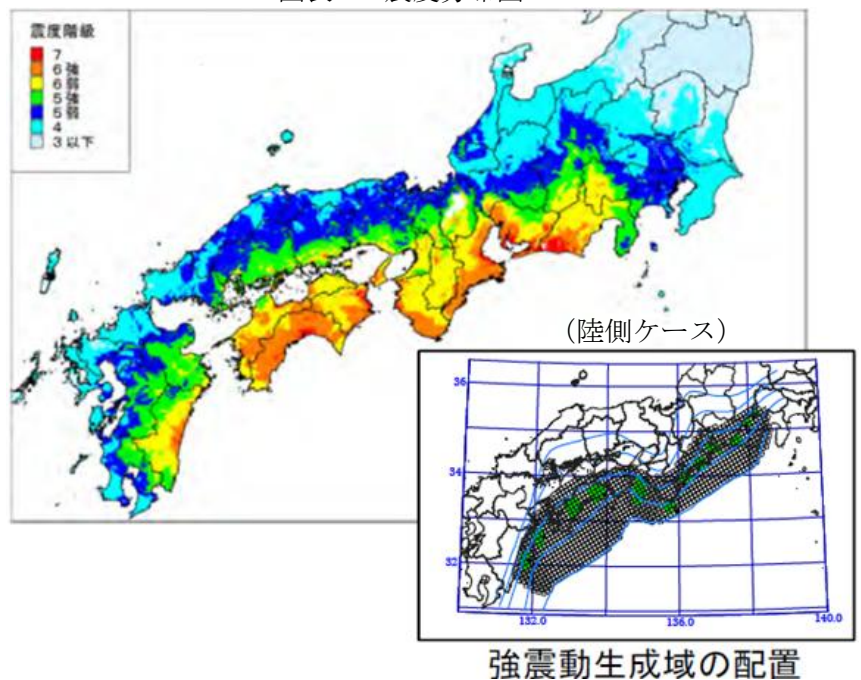
出典：気象庁

## (2) 南海トラフ地震の被害想定

前述のとおり南海トラフ地震は、東日本大震災と同じメカニズムで発生するため、南海トラフ地震においても津波の被害が広域に発生すると想定されている。

モデル検討会では、地震動は検討された 5 ケースのうち基本ケースと揺れによる被害が最大になると想定される陸側ケースについて、津波は検討された 11 ケースのうち大きな被害が想定される東海地方（ケース①）、近畿地方（ケース③）、四国地方（ケース④）、九州地方（ケース⑤）の 4 つのケースについて、それぞれ地震動と津波を組み合わせる被害想定を実施した。そのうち、モデル検討会が最大の死者数になると想定したのは、図表 4・5 のとおり地震動が陸側ケース、津波が東海地方で大きな被害が想定されるケース①となっている。本想定は、関東から九州南部にかけて広域な被害が想定され、震度 7 が想定される地域は静岡県浜松市、愛知県豊橋市、三重県志摩市、徳島県徳島市、高知県高知市をはじめ 151 市町村である。また、満潮位の津波高の平均値が 10m 以上になる地域は静岡県御前崎市、愛知県豊橋市、三重県志摩市、高知県高知市、宮崎県宮崎市をはじめ 21 市町村、同じく満潮位の津波高の平均値が 20m 以上になる地域は東京都新島村、静岡県下田市、愛知県田原市、三重県鳥羽市をはじめ 7 市町村と想定している。なお、津波到達時間は、静岡県清水区、和歌山県の太地町、串本町において最短 2 分と想定しており、地震による揺れが収まってからすぐに津波が押し寄せてくることになる。本想定は、津波は、長大な範囲で発生するため、互いに重なり合い、更にそれらが海岸で反射しながら、各地域の海岸に何度も押し寄せる。第 1 波だけでなく、その後も半日程度は繰り返し大きな津

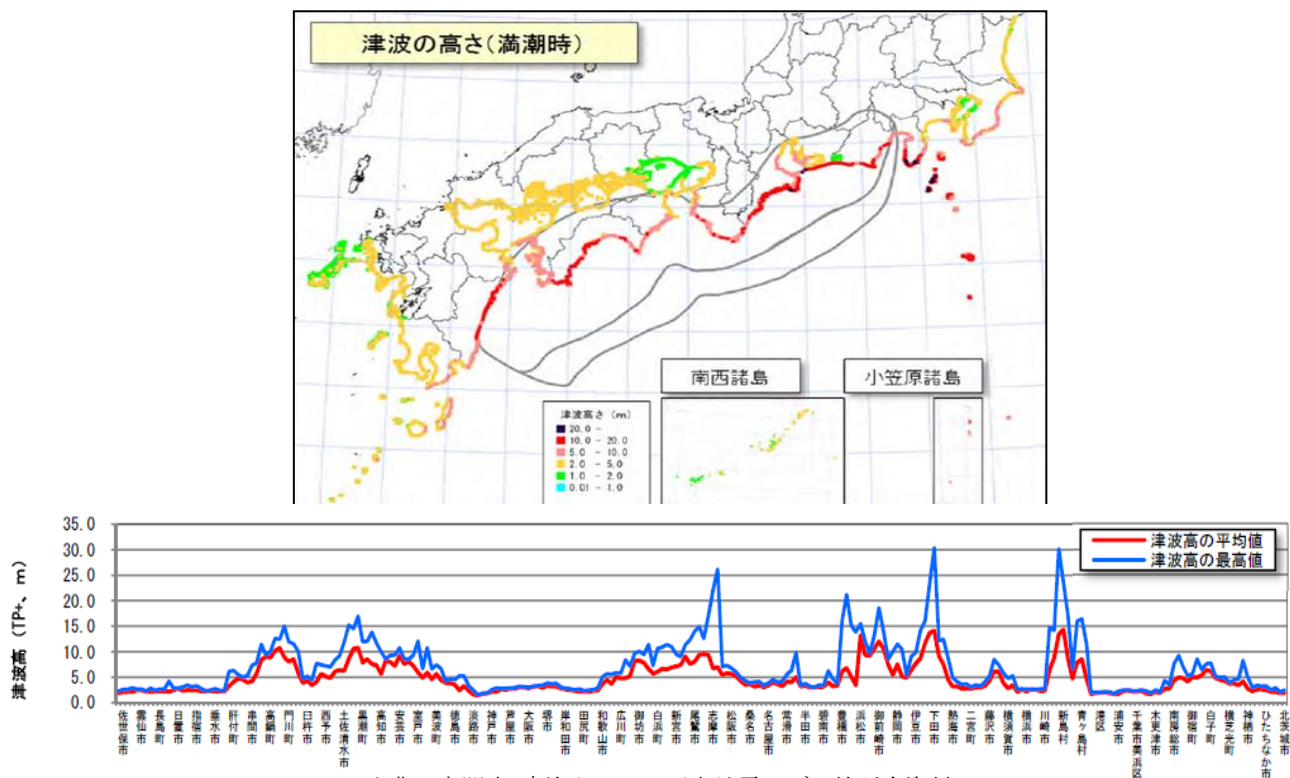
<図表 4：震度分布図>



出典：内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会資料

波が襲来するので警戒が必要である。なお、モデル検討会では、同地震動が冬の深夜、風速 8m/s、津波からの早期避難率が低いケースにおいて最大の死者数になると想定している。また、浸水面積および死者・行方不明者数を東日本大震災と比較すると、図表 6 のとおり浸水面積が約 1.8 倍、死者・行方不明者数が約 17 倍になると想定されている。

<図表 5：津波高分布図【東海地方（ケース①）「駿河湾～紀伊半島沖」に大すべり域を設定】>



出典：内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会資料

<図表 6：南海トラフ地震と東日本大震災の比較>

	マグニチュード	浸水面積	浸水域内人口	死者・行方不明者
東日本大震災	9.0	561k m <sup>2</sup>	約 62 万人	約 18,800 人
南海トラフ地震	9.1	1,015k m <sup>2</sup>	約 163 万人	約 323,000 人
倍率		約 1.8 倍	約 2.6 倍	約 17 倍

### 3. 被害軽減策

#### (1) 津波の対策

以上の被害想定は、早期避難率が低く（すぐに避難する 20%、避難するがすぐには避難しない 50%、切迫避難あるいは避難しない 30%）、津波避難ビルを考慮しないことを前提条件としているが、モデル検討会は、防災対策の推進を最大限見込んだ想定死者数を併せて公表している。

防災対策を推進した場合、想定死者数は、図表 7 のとおり約 323,000 人から約 262,000 人の減少が見込まれ約 61,000 人と想定している。特に津波の被害軽減効果が大きく、想定で見込んだ防災対策の内容として「津波発生時の早期避難率の向上」、「既存の津波避難ビルの有効活用」が挙げられている。発災後、全員がすぐに避難する、既存の津波避難ビルを有効活用することにより想定死者数が約 184,000 人減少することが見込まれる。



津波発生時の早期避難率は、本被害想定の公表などの情報公開、津波発生時の情報伝達手段の強化、避難訓練の実施などにより各人の防災意識を高めることで向上することができる。現在、津波発生時の情報伝達手段の強化として、和歌山県では、太地町、串本町において津波到達時間が最短2分と想定されていることから、独立行政法人海洋研究開発機構が南海トラフ周辺の海底に敷設中の地震・津波観測監視システム（DONET）の情報を携帯電話のエリアメールなどで住民に周知することが進められており、2013年度中の運用開始を目指している。さらに、気象庁では、東日本大震災時の地震の規模を小さく評価し津波高予測が過小になった点、初期津波高の小さな数値を公表し避難が遅れた点を改善するため、2013年3月から巨大地震が発生した場合にその震源域で想定される最大マグニチュードで津波高を予測、津波高を数値ではなく「巨大」「高い」という言葉で表現し、高い津波が来る前の小さな津波は「観測中」と発表することを予定している。なお、地震発生後、約3分で大津波警報、津波警報または津波注意報を発表するとしている。

また、既存の津波避難ビルは、施設所有者と地域住民に対する普及・啓発によって有効活用できる施設を増やすことができる。津波避難ビル指定数は、内閣府および国土交通省が実施した「津波避難ビル等に関する実態調査結果」（2011年12月公表）によると2011年6月30日時点で1,876棟、同年10月31日時点で3,986棟と4ヶ月の間に約2倍に増加しており、市区町村が精力的に指定していることが伺える。これら2つの防災対策は、比較的低い費用で高い効果を期待できる対策であるため、優先的に実行すべき対策であるといえる。

## （2）建物被害等の対策

建物被害の対策は、建物の耐震化と家具等の転倒・落下防止対策の実施とされている。本想定の前提条件として、建物耐震化率は、2008年における住宅の耐震化率の全国平均から約79%、家具等の転倒・落下防止対策率は、2009年に内閣府が実施した「防災に関する特別世論調査」から全国平均の約26%としている。これらを100%にすることにより想定死者数約67,000人の減少が見込まれ、約15,000人に減少する。また、火災の対策は、電熱器具等からの出火を防止する感電ブレーカー等の設置の実施率100%の達成と家庭用消火器等の消火資機材保有率の向上等による初期消火成功率の向上により想定死者数約9,700人の減少が見込まれ、約300人に減少する。

<図表7：本想定で見込まれている被害軽減効果>

被害の内訳	最大の想定死者数	防災対策を最大限見込んだ想定死者数
建物被害	約 82,000 人	約 15,000 人
津波	約 230,000 人	約 46,000 人
急傾斜地崩壊	約 600 人	0 人
火災	約 10,000 人	約 300 人
ブロック塀等	約 30 人	0 人
合計	約 323,000 人	約 61,000 人

## 4. 企業が取り組むべき対策

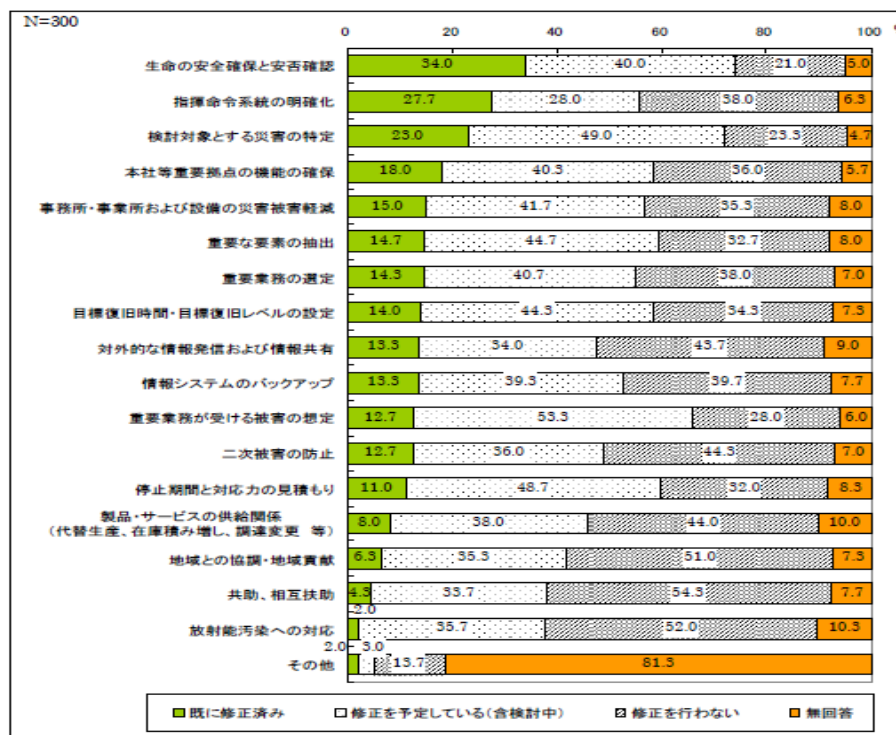
企業は、本想定を受けてあまりにも外力が大きすぎるという理由で対策の実行をあきらめることがないよう取り組まなければならない。企業が取り組むべき対策は、従業員の人命安全を確保するために前述の耐震補強や機械設備の固定などのハード面の対策と、罹災後の事業継続計画（BCP：Business

Continuity Plan) を事前に策定するソフト面の対策が挙げられる。ハード面の対策は、建物の建替えや耐震補強工事など多額の費用が掛かるため、優先順位を付けて取り組んでいく必要がある。ソフト面の対策となる事業継続は、過去の経験や被害想定 of 最新情報を入手し、その状況に合わせて BCP の見直しを行っていくことが不可欠である。

東日本大震災後、企業は、事業所の同時罹災を避けるため立地を分散させたり、津波の影響がない内陸部に移転したりする動きが活発になっている。事例を挙げると、大阪の日用品卸会社が埼玉県の圏央道付近に物流拠点を建設、ネット証券会社が沖縄県にデータセンターを設置など災害時にも重要業務が停滞しないよう対策を講じている。さらに、大手自動車メーカーでは、南海トラフ地震によって仮に6ヶ月間減産が続くと200万台を超える生産に遅れが生じると試算しており、工場の各工程を効率化して復旧しやすくするなど影響を最小限にする態勢整備を進めることを発表している。

内閣府が実施した「企業の事業継続の取組に関する実態調査」(2012年3月公表)によると、東日本大震災を経験して地震に関するBCPの「修正をした」あるいは「修正を予定している」と回答した企業が約80%あるため、現状のBCPでは不十分であると考えている企業が多いことが伺える。修正項目をみると、図表8のとおり「生命の安全確保と安否確認」、「検討対象とする災害の特定」、「重要業務が受ける被害の想定」と回答した企業が多くなっている。これらの項目を修正する際に注意すべきなのは、最大限の被害を想定することである。事業所が津波で全壊する、複数の事業所が同時に罹災して全業務が停止するなど、考えたくないシナリオについても検討して修正すべきである。最大限の被害を想定しなければ本想定による被害に対応できるだけのBCPにはならないと考えられる。さらに、地震は、被害が広域な地域に及ぶため、供給先や販売先などサプライチェーンの寸断を考慮したBCPに修正することも必要になってくる。そのため、東日本大震災の経験を踏まえて、今後発生が予測されている南海トラフ地震における最大限の被害を想定してBCPをより実態に合わせて修正することにより、事業継続への影響を小さくすることができると考えられる。

<図表8：東日本大震災後のBCP修正状況>



出典：内閣府 企業の事業継続の取組に関する調査

また、企業が罹災後の事業継続を検討する際に懸念されるのは資金面の対策である。東日本大震災では、手持ち預貯金を大きく上回る資金需要が生じた企業があった。そのため、地震保険や地震デリバティブなどのリスクファイナンスを検討する必要がある。一部の保険会社では、財物の損害を補完するだけでなく、地震により営業が停止した場合に生じた喪失利益や地震後の復旧活動に必要な各種費用を補完する新型の地震保険も取り扱っている。ただし、新規引受については慎重な姿勢になっている。

## 5. 最後に

本想定は、現時点の最新の科学的知見に基づき、発生しうる最大クラスの地震・津波を推計したものであって、次に起こる地震・津波を予測したものではない。また、この最大クラスの地震・津波は、その発生時期を予測することはできないが、その発生頻度は極めて低いものであるとされている。南海トラフ沿いで発生した過去 1,000 年の地震履歴をみると、地震は約 100 年から 150 年の間隔で繰り返し発生しており、そのうち大きな津波が発生したのは 1498 年明応地震と 1707 年宝永地震による津波がある。そのため、モデル検討会では、ある程度大きな津波を伴う地震の発生間隔を 300 年から 500 年としている。このような状況のなかで地震リスクにいくらのコストを掛けるかという意思決定は、企業経営者の災害リスクに対する意識の高さに掛かっている。東日本大震災では、「想定外」という言葉が使われたが、今回の被害想定は、発生しうる最大クラスの地震・津波を推計したものであるため、これらの被害が実際に発生した場合には「想定外」では済まされない。企業としてこの最大の被害想定に対しどのように向き合い、どのように備えるかを考える必要がある。従業員の人命を守ることは最優先であるが、罹災後の企業の存続も重要である。地震 BCP の策定によって復旧期間を短縮させるほか、復旧資金の調達計画も考えなければならない。公的機関の支援のほかに事前に地震保険などのリスクファイナンスを手当てしておく必要もある。

### 【本レポートに関するお問合せ先】

銀泉リスクソリューションズ株式会社 保険リスクコンサルティング第一部 猪俣 達也

102-0074 東京都千代田区九段南 3-9-14

Tel : 03-5226-2263 Fax : 03-5226-2884 <http://www.ginsen-risk.com/>

\* 本レポートは、企業のリスクマネジメントに役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。