

2013.07.01

BCM ニュース <2013 No.3>

南海トラフ巨大地震による東京都での被害想定公表と BCP への影響

1. はじめに

2013 年 5 月 14 日に東京都から「南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定」報告書が公表された。同報告書により、これまで大まかな内容しか把握できていなかった東京都における南海トラフ巨大地震による被害想定の詳細が明らかとなった。しかしながら、都内に本社が所在する企業においては、東京湾北部地震を想定した BCP は策定しているものの、南海トラフ巨大地震による東京本社への被害は未検討のケースが少なくない。このような状況を踏まえ、本稿では、都内の企業において東京湾北部地震を想定した BCP がはたして南海トラフ巨大地震の被害を考慮した場合にも有効に機能するのかについて検証していきたい。

2. 東京都における南海トラフ巨大地震の被害想定

東京都から発表された「南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定」報告書（以下、「本報告書」）は、「①区部・多摩の被害想定」と「②島嶼部における被害想定」に大別されている。本稿では、都心部に本社がある企業の BCP への影響を検証することを目的としているため、「①区部・多摩の被害想定」を前提に話を進めていく。なお、島嶼部では地震発生から 10 分程度で最大 30m 程度の津波高が想定されている箇所もあり、津波対策が重要となっていることに留意が必要である。

（1）震度分布

東京都における南海トラフ巨大地震による震度分布（左下図）を見てみると、一部の地域では震度 6 弱が予想されているものの、区部・多摩の大半の地域で 5 強となっている。2012 年 4 月に東京都から公表された東京湾北部地震による震度分布（右下図）と比較しても揺れが小さいことが予想されている。

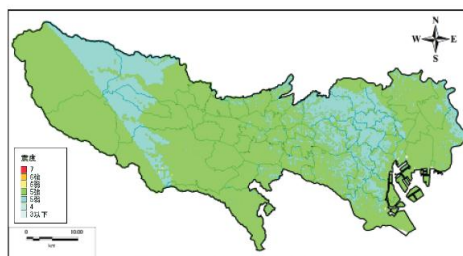
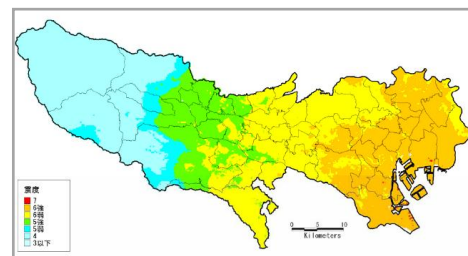


図 南海トラフ巨大地震(M9.0)東側ケース+経験的手法の震度分布図



東京湾北部地震 (M7.3)

（2）液状化危険度

東京湾北部地震の被害想定では、東京都の沿岸部を中心に液状化発生の危険性が高いことが指摘されているが（右下図参照）、南海トラフ巨大地震の場合は東京湾北部地震と比較すると地震動が小さいため、液状化の危険性が低いことが予想されている（左下図参照）。

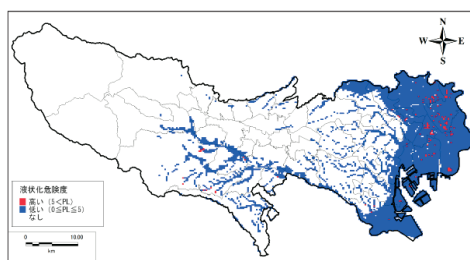
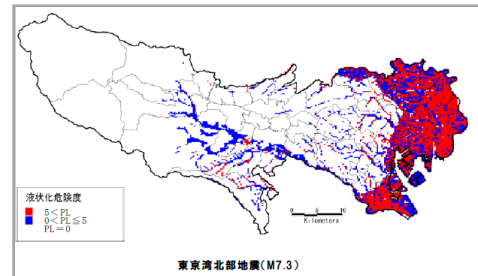


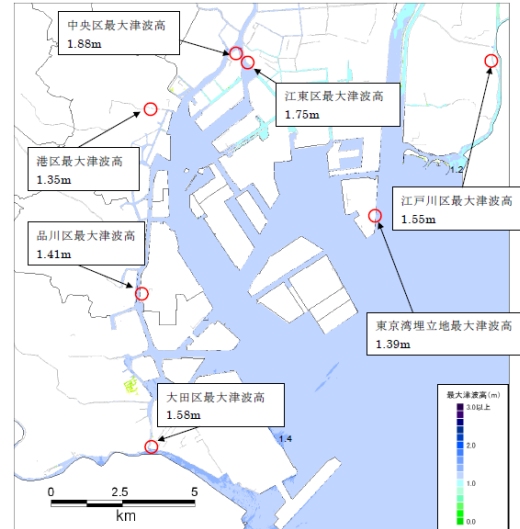
図 南海トラフ巨大地震(M9.0)東側ケースの液状化危険度分布図(区部・多摩)



東京湾北部地震(M7.3)

(3) 津波浸水分布

南海トラフ巨大地震では、堤防や護岸が低い箇所からの浸水が予想されている（左下図は水門が開放されているケース）。東京湾北部地震による浸水範囲（右下図）と比較しても全体的に広範となっている。



(4) インフラ等の被害想定

インフラ等の被害に関しては、南海トラフ巨大地震による東京都内の揺れが震度5強以下で被害が限定的であることから、本報告書では定性的な簡易評価に留まっている。なお、東京湾北部地震の被害想定と比較しても下表に示す通り、軽度の被害となっている。

□東京都における地震被害想定（各被害想定をもとに筆者作成）

	南海トラフ巨大地震（東京都の被害）	東京湾北部地震
発表時期	2013年5月	2012年4月
電気	・ 被害は限定的	・ 停電率：11.9～17.6% ・ 復旧期間：1週間程度
水道	・ 被害は限定的	・ 断水率：34.5% ・ 復旧期間：1ヵ月以上
ガス	・ 被害は限定的	・ 供給支障率：26.8～74.2% ・ 復旧期間：1ヵ月～2ヵ月
通信	(記載なし)	・ 不通率：1.2～7.6% ・ 復旧期間：2週間
鉄道	・ 発災当日から翌日は運休 ・ 東海地方以西へ向かう鉄道が長期的に利用不可	・ 新幹線は、高架橋・橋梁の落橋・倒壊の大被害（注①）なし。 ・ 在来線・私鉄線の大被害率は、区部0.1%、多摩0.0%。 ・ 地下部は、交通支障に至る被害は発生しない。 （注①）大被害…機能支障に至る程度の被害
道路	・ 被害は限定的 ・ 東海地方以西へ向かう道路が長期的に利用不可	・ 高速道路は大被害なし。 ・ 一般道路の大被害率は、一般国道0.0%、都道0.2%、区市町村道0.1%。 （注②）大被害…短期的には救助活動や緊急物資の輸送路としての機能等を回復できない程度の損傷

空港	・ 被害は限定的	・ 羽田空港は、液状化により A・C 滑走路が使用不能。
港湾	・ 被害は限定的	・ 東京港湾の総バース（注③）183 箇所のうち、136 箇所が被害を受ける。 （注③）バース…船舶が停泊する岸壁・栈橋等の船舶係留場所を指す。岸壁等の数を表す単位としても用いる。
帰宅困難者	・ 多数	・ 517 万人

（５）長周期地震動による影響

南海トラフ巨大地震は、東日本大震災と同様に長周期地震動となることが予想されており、本報告書においても長周期地震動による影響が整理されている。

長周期地震動とは、ゆっくり大きな揺れが長い時間続くものであり、遠隔地であっても高層ビルや石油タンク等に被害を与える場合がある。過去にも長周期地震動による被害が確認されており（下表参照）、東日本大震災においても震源から 800 km 離れた大阪市内の高層ビルにおいてエレベーター停止や内装材等に被害が生じる事例があった。

発生年	地震名 (Mj 気象庁マグニチュード: Mw モーメントマグニチュード)	長周期地震動によって発生した主な被害と発生日
昭和58年 (1983年)	昭和58年(1983年)日本海中部地震 (Mj7.7)	石油タンクのスロッシング(秋田市、新潟市等)、高層ビルでの揺れによるエレベーターワイヤーロープ損傷等(東京23区)
昭和59年 (1984年)	昭和59年(1984年)長野県西部地震 (Mj6.8)	高層ビルでの揺れによるエレベーターワイヤーロープ損傷等(東京23区)
平成5年 (1993年)	平成5年(1993年)北海道南西沖地震 (Mj7.8)	石油タンクのスロッシング(秋田市、新潟市等)
平成7年 (1995年)	平成7年(1995年)兵庫県南部地震 (Mj7.3)	高層ビルでの揺れによる什器転倒等(大阪市等)
平成12年 (2000年)	平成12年(2000年)鳥取県西部地震 (Mj7.3)	高層ビルでの揺れによる什器転倒等(神戸市、大阪市等)
平成15年 (2003年)	平成15年(2003年)十勝沖地震 (Mj8.0)	石油タンクのスロッシング(苫小牧市等)、高層ビルでの揺れによるエレベーターワイヤーロープ損傷等(札幌市等)
平成16年 (2004年)	平成16年9月5日の紀伊半島沖の地震 (Mj7.1) 平成16年9月5日の東海道沖の地震 (Mj7.4)	石油タンクのスロッシング(大阪市、市原市等)、高層ビル内での揺れによる什器転倒等(大阪市等)
平成16年 (2004年)	平成16年(2004年)新潟県中越地震 (Mj6.8)	高層ビルでの揺れによるエレベーターワイヤーロープ損傷等(東京23区)
平成23年 (2011年)	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)	高層ビル内での揺れによるエレベーターワイヤーロープの損傷や什器転倒等(東日本から西日本の広い範囲)、石油タンクのスロッシング(東日本)

1980 年以降の長周期地震動による被害

出典：気象庁地震火山部「長周期地震動に関する情報のあり方報告書」2012 年 3 月

上記を踏まえて本報告書を見てみたい。本報告書によれば、長周期地震動の被害想定として超高層ビル・石油タンク・長大橋への影響が懸念されている。各々の施設・設備等への長周期地震動の影響と被害想定の詳細は下表の通りである。

□南海トラフ巨大地震の長周期地震動による被害（本報告書を基に筆者作成）

	長周期地震動が与える影響	東京都で予想される被害
超高層ビル	<ul style="list-style-type: none"> 地震動の卓越周期と建物の固有周期が一致すると揺れ幅や継続時間が著しく大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 人命の安全は確保される可能性が高いと考えられるが、建物の継続使用の検討や詳細な安全確認に時間を要する可能性がある。 高層階では、家具や什器の転倒や移動、天井パネルの被害が発生する可能性がある。 受水タンクの破損等による漏水やエレベーター停止や閉じ込め等が発生する可能性がある。
石油タンク	<ul style="list-style-type: none"> 大型の石油タンクが長周期地震動を受け、長周期地震動の周期とタンクの固有周期が一致して共振し、内部の液体が揺さぶられる「スロッシング」が発生する可能性がある。 スロッシングの結果、タンクの構造物との衝突による火花等が発生すると、火災に繋がる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 東京都内には石油コンビナート等特別防災区域（一定量以上の石油または高圧ガスを大量に集積している地域）は存在しないが、東京湾沿岸では京葉臨海地区、京浜臨海地区、根岸臨界地区、久里浜地区が該当している。 消防法の新基準に適合していない石油タンクから火災が発生する可能性がある。
長大橋	<ul style="list-style-type: none"> 長大橋が長周期地震動と共振した場合、大きな変形によって損傷する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 過去の地震被害から長大橋の落橋や倒壊の可能性は低い。 広域災害のため通行止め期間が長期化し、人命救助・緊急物資配送等への影響や対岸へのアクセス支障といった事態となる可能性がある。

3. BCP への影響と対策

上述した通り、東京都における南海トラフ巨大地震の被害は、基本的に以前から公表されていた東京湾北部地震の被害よりも軽微であるため、既に東京湾北部地震を想定した BCP を策定している企業にとっては大幅に見直しする必要は低いと思われる。ただし、以下の点に関しては確認が必要となるであろう。

- 南海トラフ巨大地震の津波浸水範囲に自社拠点が含まれていないか。
- 長周期地震動を受けやすい高層階（大よそ 20 階以上）に所在するオフィスはないか。ある場合は以下の内容が考慮できているか。
 - ・ 重量のあるキャスター付きの機器は固定しているか。
 - 机の下等に隠れたとしても、固定していないキャスター付きの機器が激しく動き負傷する可能性がある。
 - ・ エレベーターは長周期地震動への対策ができていないか。
 - 加速度が小さく加速度式地震感知器では感知できない長周期地震動の場合、エレベーターが自動停止せずに乗客閉じこめやエレベーター機器の故障などのトラブルが発生する可能性がある。

4. おわりに

東京湾北部地震を想定した BCP を検討してきた企業の多くは、基本的には既存の BCP で南海トラフ巨大地震に対応できることがお分かり頂けたと思う。東京都内に所在する企業においては、これまで進めてきた BCP の取組を継続すること、深化させることに注力することが重要である。

なお、ここまで都内の企業を念頭に解説を行ってきたが、東海・関西・四国地方の沿岸に本社がある企業の場合も本報告書で示された東京における被害想定が全て無関係というわけではない。前述のとおり東京湾北部地震ほどではないものの、都内では最大震度 6 弱の地区が存在し、かつ長周期地震動といった南海トラフ地震特有の被害が想像される。東京の拠点で代替を考えている場合などは、期待する機能が十分に果たすことができるかを検証することが必要である。

以上

株式会社インターリスク総研
コンサルティング第二部 BCM 第二グループ
コンサルタント 永井 直樹

<参考文献・ホームページ>

東京都防災会議 「南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定報告書」 2013 年 5 月
中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）」 2013 年 5 月
東京都防災会議地震部会「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」 2012 年 4 月
気象庁地震火山部「長周期地震動に関する情報のあり方報告書」 2012 年 3 月

株式会社インターリスク総研は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメントについての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。
事業継続マネジメント（BCM）に関するコンサルティング・セミナー等を実施しております。
コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。
お問合せ先
(株)インターリスク総研 コンサルティング第二部 BCM第二グループ
TEL.03-5296-8918 <http://www.irric.co.jp/>

不許複製／Copyright 株式会社インターリスク総研 2013