

第1章 調査概要

第1 背景

本市では、平成23年3月に公表した「船橋市防災アセスメント調査及び地区別防災カルテ作成業務報告書」（以下、「船橋市（2011）」¹）という。）において、平成19年度千葉県地震被害想定調査（以下、「千葉県（2008）」²）という。）で設定されている東京湾北部地震（モーメントマグニチュード*（以下「Mw」という。）7.3）を対象とした被害予測を実施した。

また、船橋市（2011）¹の結果が公表される直前の平成23年3月の東北地方太平洋沖地震では湾岸の埋立地での液状化被害をはじめ、市内に大きな被害が発生し、東北地方太平洋沖地震の教訓や反省を踏まえた被害想定や対策の見直し・実施を継続の課題と位置づけ、様々な防災施策に取り組んできた。

東北地方太平洋沖地震の教訓と新たな科学的知見を踏まえ、平成25年12月に内閣府（以下、「内閣府（2013）」³）という。）は、南関東地域の被害想定対象地震として、首都直下のマグニチュード（以下「M」という。）7クラスの地震（首都直下地震）、南関東地域の活断層（立川断層他）、相模トラフ沿いのM8クラスの地震（大正関東地震タイプの地震*）、津波避難の対象とする地震（延宝地震*）などによる震度、津波高を試算し、南関東地域で防災・減災対策等の検討対象とする地震・津波について整理した。中央防災会議、千葉県及び本市で想定対象地震としていた東京湾北部地震については、大正関東地震の震源域が従来想定されていたよりも広く、東京湾北部地震の震源域を含んでいたことから、近い将来に発生することは無いものとして想定対象から除外された。

中央防災会議は、M7クラスの首都直下地震のうち、被害が大きく首都中枢機能への影響が大きい**都心南部直下地震***を、防災・減災対策の対象としたほか、長期的な防災・減災対策の対象とする地震を「大正関東地震タイプの地震」、津波避難対策の対象とする地震を「延宝地震」とし、地震動・津波による被害を算出した。人的・物的被害量の算出は、都県単位又は地域一括とされ、地域の詳細な状況は検討されていない。

このため、千葉県では平成28年3月に首都直下地震として、市川市から千葉市を震源

***モーメントマグニチュード（Mw）**：地震そのものの大きさ（規模）を表すものさしのことを、「マグニチュード（M）」という。マグニチュードの小さい地震でも震源から近いと地面は大きく揺れ、反対にマグニチュードの大きい地震でも震源から遠いと地面は余り揺れない。マグニチュードが1増えると地震のエネルギーは約32倍に、マグニチュードが2増えると地震のエネルギーは約1,000倍に増える。モーメントマグニチュード（Mw）は、世界的に採用されているマグニチュードの一種であり、しっかりした理論の裏付けを持ち地震の規模を適切に表す量であるが、遠地地震の記録を用いる必要があるため地震発生後すぐには計算できない。なお、日本で一般的にマグニチュードという場合には気象庁マグニチュード（Mj）を指す場合が多いが、これは日本のみで採用されているマグニチュードである。

***大正関東地震タイプの地震**：大正12年に南関東地域で発生した巨大地震を大正関東地震（関東大震災）と呼ぶ。震源域である相模トラフ沿いではM8クラスの地震が周期的に発生しており、これらのタイプの地震を総称して「大正関東地震タイプの地震」と呼ぶ。

***延宝地震**：延宝5年に房総半島東方沖で発生したM8クラスの地震。揺れによる被害はほとんど確認されていないのに対し、津波による大きな被害が発生した。

***都心南部直下地震**：内閣府（2013）³による首都直下地震のうちの一つであり、霞が関直下を震源とし、首都機能に大きな支障をきたすと想定されることから、被害想定の対象としている。

域とする「千葉県北西部直下地震（M7.3）」を想定した地震被害想定調査（以下、「千葉県（2016）」⁴⁾という。）を実施し、市町村別の人的・物的被害量を算出した。

これらの新たな知見を踏まえて、今回新たに船橋市の直下地震の地震動予測を行い、このうち船橋市域への被害が大きくなる地震を対象に地震アセスメント調査を実施し、今後の地震防災戦略をはじめ防災・減災対策の基礎資料とするものとする。

第2 調査の目的

大規模地震が発生した際の船橋市域の災害危険性分布を専門的かつ総合的に解析し、防災アセスメントに関する調査を行い、船橋市の防災対策の現況及び船橋市を取り巻く社会状況等も踏まえた「船橋市地域防災計画」の修正に資するための基礎資料を作成する。

第3 基本的な考え方

本調査は、船橋市全域を対象とした。地震動予測手法及び被害予測手法など、近年の技術的發展や東北地方太平洋沖地震等の被害状況を踏まえ、高精度化された手法を用いて地震被害想定調査を実施した。本調査での基本的な考え方は以下のものである。

- ① 南関東地域における地震の規模や発生頻度を考慮して、近い将来（今後 30～100 年以内）に発生する可能性が高く、本市への影響が最も大きくなると想定される地震を対象として、地震動、液状化危険度及び人的・物的被害について予測を行った。
- ② 精度の高い調査結果を得るため、可能な限り詳細な予測手法を採用した。
- ③ 地震による被害や市民生活への影響の全体像を明らかにするため、建物被害や人的被害だけでなく、ライフライン被害や交通施設被害等についても幅広く調査を実施した。

なお、地震被害想定調査結果の利用については、以下のような点に留意が必要である。

- ・ この調査は、あくまでも想定される地震（必ず発生する地震ではない）に対し、現在船橋市が可能な範囲で収集したデータに基づき、揺れや液状化危険度、地震被害量などを算出したものである。
- ・ 揺れの計算や震度の推定については最新の計算手法を用いているが、今後の地震学、地震工学等の進歩や IT 技術の向上や地盤データの蓄積等により変わることがある。
- ・ 被害量の算出方法や式については、過去の地震被害調査等に基づいたものであり、今後の新たな知見によっては、変更されることがある。
- ・ 本調査は、個々の建築・土木構造物等の被害量を算出する目的で調査を実施したのではなく、確率論的な手法を用い全体の被害量を算出したもので、個々の建築・土木構造物の被害は別途、詳細な計算が必要である。

第4 被害想定の単位

地震動算出及び被害予測などの解析を行う単位は、基本的に**50m 標準メッシュ***（以下、「50m メッシュ」という。）とし、項目によって町丁目、行政ブロック又は線・点とする。

第5 地震発生の季節・時刻

想定する地震発生の季節及び時刻は、市民の多様な生活行動が反映でき、被害予測が過小評価とならないように、季節と時刻については3ケース（表 1.5-1）とした。

表 1.5-1 季節と時刻の想定ケース一覧

| No. | 季節・時刻 | 想定ケースの説明 |
|-----|--------|---------------------------------|
| 1 | 冬 5 時 | 多くの方が自宅におり、住宅被害による死傷者が最も多くなるケース |
| 2 | 夏 12 時 | 多くの方が、通勤、通学で自宅を離れている、日中の平均的なケース |
| 3 | 冬 18 時 | 火気の使用が一年中で最も多く、火災被害が最も多くなるケース |

第6 想定地震

市域に大きな影響を及ぼす3地震（表 1.6-1）を対象として、地震動を予測した。これらの地震動のうち建物被害、人的被害が最大となると見込まれる地震動を建物・人的・交通・ライフライン・生活支障・土木構造物・その他の被害想定の対象地震とする。

表 1.6-1 想定地震

| No. | 地震名 | Mw |
|-----|------------------|-----|
| 1 | 千葉県北西部直下地震 | 7.3 |
| 2 | 船橋市役所直下の地震(タイプⅠ) | 7.3 |
| 3 | 船橋市役所直下の地震(タイプⅡ) | 7.3 |

***50m 標準メッシュ**：全国の地域を緯度経度の値によって、経度3秒間隔（東西方向）、緯度2秒間隔（南北方向）に分割した領域を指す。昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号により経度1度間隔（東西方向）、緯度40秒間隔（南北方向）に分割した領域が「標準メッシュ」として定められており、50m標準メッシュは、これを東西、南北それぞれの方向に20分割したものである。一辺の長さは約50mであるが、緯線の長さが場所によって異なるため、北半球では北に行くほどメッシュの面積は小さく、南に行くほど大きくなる。

第7 調査項目及びフロー

調査フローを図 1.7-1 に、調査項目を表 1.7-1 に示す。

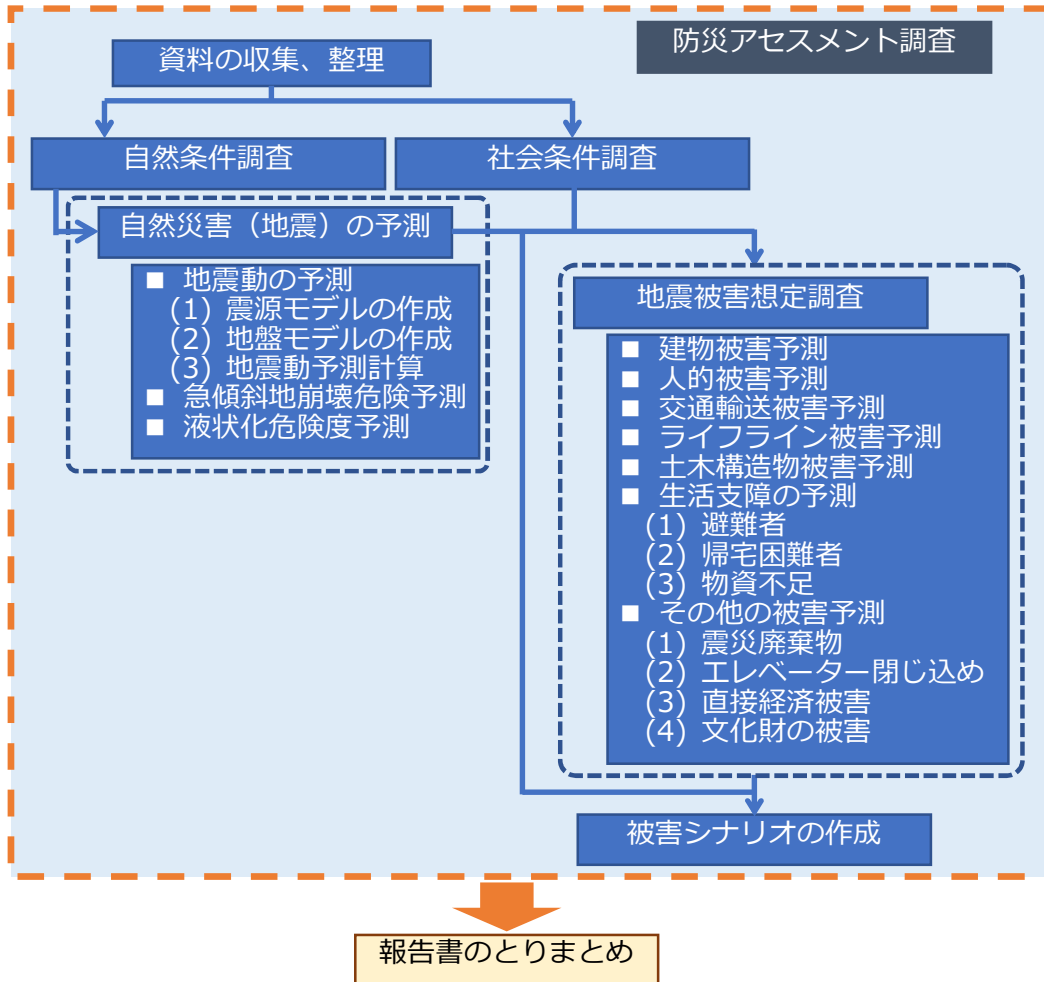


図 1.7-1 本調査の全体フロー

表 1.7-1(1) 調査項目

| 想定項目 | | 出力形式 | 想定手法 |
|----------|-------------------------------|------------------------------|--|
| 大項目 | 小項目 | | |
| 地震動 | 地表面地震動 | 計測震度、SI 値、 最大速度、 最大加速度 | 深部地盤において、短周期から長周期までの広帯域の地震動をハイブリット合成 浅部地盤において、土質に応じた応答解析により地表面の地震動を算出 |
| 地盤 変動 | 液状化 | 液状化危険度 | P _L 法により液状化危険度を算出 |
| | 急傾斜地崩壊 | 急傾斜地崩壊危険度 | 斜面の危険度ランクと震度階級に応じた崩壊危険度を斜面毎に算出 |
| 建物 | 揺れ | 全壊棟数、半壊棟数 | 各建物に計測震度、建築年・構造・階層に応じた被害率を適用し、被害棟数を算出 |
| | 液状化 | 全壊棟数、半壊棟数 | 各建物に地盤沈下量、建築年・構造・階層に応じた被害率を適用し、被害棟数を算出 |
| | 急傾斜地崩壊 | 全壊棟数、半壊棟数 | 人家戸数に、急傾斜地崩壊危険度に応じた崩壊確率や震度に応じた被害率を適用し、被害棟数を算出 |
| | 火災 | 全出火件数、 炎上出火件数、 残出火件数 | 全出火件数、 炎上出火件数、 残出火件数 |
| 焼失棟数 | | | 残出火件数をもとに、一棟毎の建物に延焼シミュレーションを実施し、焼失棟数を算出 |
| 人 | 建物倒壊 | 死者数、 重傷者数、軽傷者数 | 建物被害や屋内人口に人的被害率を適用し、死傷者数を算出 |
| | (うち屋内収容物の移動・転倒、 屋内落下物、ガラス) | 死者数、 重傷者数、軽傷者数 | 屋内人口に屋内移動・転倒物、屋内落下物、ガラスの人的被害率を適用し死傷者数を算出 |
| | 急傾斜地崩壊 | 死者数、 重傷者数、軽傷者数 | 建物被害や屋内人口に人的被害率を適用し、死傷者数を算出 |
| | 火災 | 死者数、 重傷者数、軽傷者数 | 出火家屋からの逃げ遅れ、 焼失家屋内の救出困難者、 延焼拡大時の逃げまどい に対する人的被害率から死傷者を算出 |
| | 屋外転倒物、 屋外落下物 | 死者数、 重傷者数、軽傷者数 | 屋外転倒物(塀・自動販売機)、屋外落下物の人的被害率により死傷者数を算出 |
| | 自力脱出 困難者 | 要救助者数 | 建物被害や屋内人口に自力脱出困難者発生率を適用し、要救助者数を算出 |

表 1.7-1(2) 調査項目

| 想定項目 | | 出力形式 | 想定手法 |
|--------|---------|-----------------|---|
| 大項目 | 小項目 | | |
| 交通 | 緊急輸送道路 | 緊急輸送道路の橋梁の被害箇所数 | SI 値、適用示方書年に応じ被害状態を算出 |
| | | 緊急輸送道路の被害箇所数 | 震度に応じた被害率により被害箇所数を算出 |
| | 道路閉塞 | 道路閉塞率 | 道路幅員や建物被災率に応じた閉塞率により、メッシュ別に道路閉塞率を算出 |
| | 鉄道 | 不通区間数 | 震度に応じた不通率により不通区間数を算出 |
| | 港湾 | 被災バース数 | 工学的基盤の加速度に応じた被害率により被災可能性の高いバース数を算出 |
| ライフライン | 電力 | 停電軒数、停電率 | 震度に応じた供給率により停電軒数を算出 |
| | 上水道 | 断水人口、断水率 | 震度に応じた供給率により断水人口を算出 |
| | 下水道 | 機能支障人口、機能支障率 | 震度、液状化危険度に応じた被害率により機能支障人口を算出 |
| | 通信 | 不通回線数、機能支障率 | ・ 火災延焼に伴う被害回線数 ・ 建物被害及び揺れに応じた電柱折損率による被害回線数 ・ 停電に伴う被害回線数 を算出 |
| | 都市ガス | 供給停止戸数、供給停止率 | SI 値を基準とした供給停止措置により、ガス停止戸数を算出 |
| 土木構造物 | 海岸堤防 | 被害状況 | 液状化危険度に応じた被害状況を想定 |
| | 造成地 | 様相 | 盛土、埋立地と震度、液状化危険度との分布状況を図示 |
| 生活支障 | 避難者 | 避難所内・外の避難者数 | 建物被害と断水の影響を受ける人を対象に算出 |
| | 帰宅困難者 | 主要駅周辺での帰宅困難者数 | 外出先から自宅までの距離に応じた帰宅困難率とパーソントリップ調査結果より、帰宅困難者を算出 |
| | 物資不足 | 物資不足量 | 需要量と供給量の差により、不足量を算出 |
| その他 | 震災廃棄物 | 震災廃棄物量 | 建物被害と原単位により、発生量を算出 |
| | エレベータ停止 | エレベータ停止台数 | 安全装置作動、揺れによる故障、停電による停止台数を算出 |
| | 直接経済被害 | 直接経済被害額 | 被害量と原単位により直接経済被害額を算出 |
| | 文化財 | 被災可能性の高い文化財の数 | 震度と建物焼失率により、被災可能性の高い文化財を算出 |
| 災害シナリオ | | 震災対応を時系列で記述 | |

第8 結果の概要

表 1.8-1 に千葉県北西部直下地震における被害想定結果の概要を示す。

表 1.8-1 地震被害想定結果一覧

| 想定地震 | 千葉県北西部 直下地震 | 規模 | | マグニチュード 7.3 |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|-------------|
| | | タイプ | | プレート内部 |
| | | 震源の深さ(破壊開始点の深さ) | | 約 50km |
| 物的被害 | 建物被害 (冬 18 時、風速 8m/s) | 全壊・焼失棟数 | | 17,310 棟 |
| | | 半壊棟数 | | 20,770 棟 |
| | 交通施設 | 道路施設 | 緊急輸送道路(橋梁) | 0 箇所(大規模損傷) |
| | | | 緊急輸送道路(平面道路) | 4 箇所 |
| | | 鉄道施設 | 不通区間(区間) | 14 区間 |
| | ライフライン施設 (直後) | 港湾施設 | 被害バース数(バース) | 41 バース |
| | | 電力 | 停電率(%) | 89% |
| | | 上水道 | 断水率(%) | 65% |
| | | 下水道 | 機能支障率(%) | 3% |
| | 人的被害 | 死傷者数 (冬 18 時、 風速 8m/s) | 死者数 | 揺れ(建物倒壊) |
| 急傾斜地崩壊 | | | | －人 |
| 火災 | | | | 240 人 |
| ブロック塀等の転倒ほか | | | | －人 |
| 小計 | | | | 790 人 |
| 重傷者数 | | | 揺れ(建物倒壊) | 720 人 |
| | | | 急傾斜地崩壊 | －人 |
| | | | 火災 | 120 人 |
| | | | ブロック塀等の転倒ほか | 5 人 |
| | | | 小計 | 850 人 |
| 軽傷者数 | | | 揺れ(建物倒壊) | 3,230 人 |
| | | | 急傾斜地崩壊 | －人 |
| | | 火災 | 320 人 | |
| | | ブロック塀等の転倒ほか | 20 人 | |
| | | 小計 | 3,570 人 | |
| 死傷者数合計 | | | 5,210 人 | |
| 避難者数 (冬 18 時、 風速 8m/s) | | 1 日後 | | 91,770 人 |
| | | 3 日後 | | 175,910 人 |
| | | 1 週間後 | | 157,340 人 |
| | | 2 週間後 | | 187,600 人 |
| | 1 ヶ月後 | | 130,860 人 | |
| 帰宅困難者数 (昼 12 時) | 主要駅周辺で帰宅困難となる人 | | 36,400 人 | |
| | 主要駅から外出して帰宅困難となる人 | | 40,600 人 | |
| | 合計 | | 77,000 人 | |
| 自力脱出困難者数(冬 5 時) | | 4,910 人 | | |
| その他 | エレベータ停止台数 | | 約 460 台 | |
| | 震災廃棄物発生量 | | 約 3,130,000 トン | |
| | 文化財(揺れや火災の影響を受ける恐れのある建造物) | | 6 棟 | |
| | 直接経済被害額 | | 22,340 億円 | |

※四捨五入により、小計や合計は合わない場合がある。

※「-」は、0.5 未満の値を示す。