

習志野市防災アセスメント調査

報 告 書

令和5年3月

習 志 野 市

目 次

第 1 章 業務概要	1
1.1 業務の概要	1
1.1.1 業務の背景と目的	1
1.1.2 業務の対象区域	4
1.2 業務内容	5
1.2.1 地震被害想定調査	5
1.2.2 風水害・土砂災害危険度調査	7
1.2.3 災害危険性の総合的把握	7
1.3 資料の収集・整理	8
第 2 章 地震被害想定調査	10
2.1 地震動の予測	10
2.1.1 概 要	10
2.1.2 想定地震	22
2.1.3 地震動の伝わり方	25
2.1.4 微地形区分図の作成	26
2.1.5 表層地盤特性の評価	30
2.1.6 計測震度分布図の作成	33
2.2 液状化危険度の予測	40
2.2.1 概 要	40
2.2.2 予測手法	41
2.2.3 液状化危険度解析	43
2.2.4 解析結果	46
2.3 急傾斜地崩壊危険度の予測	48
2.3.1 概 要	48
2.3.2 危険度評価	51
2.4 建物被害の予測	55
2.4.1 概 要	55
2.4.2 建物現況	57
2.4.3 揺れによる被害の予測	69
2.4.4 液状化による被害の予測	78
2.5 地震火災の予測	85
2.5.1 概 要	85
2.5.2 出 火	87
2.5.3 延焼の予測	92

2.6 ライフライン被害の予測	100
2.6.1 概 要.....	100
2.6.2 上水道被害の予測.....	100
2.6.3 下水道被害の予測.....	103
2.6.4 都市ガス被害の予測.....	105
2.6.5 電力・通信被害の予測.....	106
2.7 交通施設被害の予測	109
2.7.1 概 要.....	109
2.7.2 緊急輸送道路被害の予測.....	109
2.7.3 橋梁被害の予測.....	112
2.7.4 鉄道被害の予測.....	117
2.8 津波・護岸被害の予測.....	120
2.8.1 津波浸水の予測.....	120
2.8.2 護岸被害の予測.....	124
2.9 人的被害の予測	128
2.9.1 概 要.....	128
2.9.2 人口動態基礎データ	129
2.9.3 人的被害の予測.....	130
2.10 避難者の予測	137
2.10.1 概 要	137
2.10.2 避難者の予測.....	138
2.11 帰宅困難者の予測	143
2.11.1 概 要.....	143
2.11.2 帰宅困難者の予測.....	143
2.12 震災廃棄物の予測	147
2.12.1 概 要	147
2.12.2 震災廃棄物の予測.....	148
2.13 災害シナリオの作成	150
2.14 応急対応能力算定調査.....	152
2.14.1 救出活動	152
2.14.2 医療機能支障.....	155
2.14.3 避難所	158
2.14.4 給 水	161
2.14.5 備蓄食料	164
2.14.6 備蓄物資	166

第 3 章 風水害・土砂災害危険度調査	168
3.1 近年の災害	168
3.1.1 令和元年房総半島台風（台風第 15 号）	168
3.1.2 令和元年東日本台風（台風第 19 号）	170
3.2 河川はん濫危険度調査	172
3.2.1 概 要	172
3.2.2 影響調査	179
3.3 高潮危険度調査	182
3.3.1 概 要	182
3.3.2 影響調査	185
3.4 内水はん濫危険度調査	187
3.4.1 概 要	187
3.4.2 影響調査	188
3.5 土砂災害（特別）警戒区域危険度調査	189
3.5.1 概 要	189
3.5.2 影響調査	191
第 4 章 災害危険性の総合的把握	192
4.1 主な被害想定結果のまとめ	192
4.2 防災課題のまとめ	193

第 1 章 業務概要

1. 1 業務の概要

1. 1. 1 業務の背景と目的

(1) 地震災害

平成 7 年（1995 年）1 月 17 日、淡路島北部を震源として発生した兵庫県南部地震では、阪神・淡路地域の広範にわたり甚大な被害が発生した。建築物の倒壊、高速道路の落橋、ライフラインの途絶、同時多発的な火災など、様々な類の災害に見舞われ、早朝だったこともあり、強烈な地震動に起因した建物倒壊によって多くの死者が発生した。

国はこの地震の後、防災基本計画の全面的な見直しを行うとともに、各自治体に対して地域防災計画の修正を求める通達を行った。それによって多くの自治体では震災対策の前提として地震による被害想定が行われ、想定される事態に応じた具体的な対策及び体制づくりに積極的に取り組んだ。

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日、宮城県牡鹿半島の東南東沖 130km の海底を震源とする東北地方太平洋沖地震（以下、「東日本大震災」という）が発生した。震源域は岩手県沖から茨城県沖までの南北約 500km、東西約 200km に及び、国内観測史上最大規模であるマグニチュード 9.0、最大震度 7 を記録した。強い揺れの範囲が広く、波高 10m 以上、最大遡上高 40m に達する大津波が発生し、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。都心部に林立する高層ビル群では長周期地震動の影響により継続時間の長い揺れが発生し、エレベータでの閉じ込め事故、天井落下や内装の剥落などが見られた。また、液状化による住宅被害、ライフラインの寸断による生活支障、帰宅困難者の発生など、この地震による影響は多岐に及んだ。

さらに、東京電力福島第一原子力発電所が地震・津波の影響を受け、大量の放射性物質の漏洩を伴う重大な原子力事故に発展した。東北地方と関東地方では深刻な電力不足に陥り、計画停電が行われた。福島県浜通り地域の住民は長期の避難を強いられ、福島県外の都道府県では、避難者の長期受け入れ対応が発生した。

東日本大震災は、兵庫県南部地震をしのぐ大災害となり、死者 19,729 人、行方不明者 2,559 人、住家被害としては全壊 121,996 棟、半壊 282,941 棟を記録している〔消防庁「令和 2 年版消防白書（令和 2 年 3 月 1 日現在）」〕。

国は、東日本大震災の後、「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」を開催し、地震から半年後の平成 23 年（2011 年）9 月、今後の津波防災対策の基本的な考え方のとりまとめ及び提言を行った。平成 23 年（2011 年）12

月には防災基本計画を一部修正し、東日本大震災を踏まえた地震・津波対策の抜本的強化が図られた。また、平成 25 年（2013 年）12 月には、この大震災の教訓と新たな科学的知見を踏まえ、南関東地域の複数の被害想定対象地震による震度、津波高を試算し、その妥当性を検討した。

平成 28 年（2016 年）4 月 14 日、熊本県熊本地方でマグニチュード（M）6.5 の地震が発生し、熊本県益城町で震度 7 を観測した。その約 28 時間後の 4 月 16 日、同じ熊本県熊本地方で M7.3 の地震（本震）が発生し、熊本県西原村と益城町で再び震度 7 を観測した。2 日間のうちに震度 7 の地震が同一地域で連続して発生するのは、「震度 7」が設定された 1949 年以降初めてのことであった。

一連の地震活動により、熊本県を中心とする各地で、死者 267 名（関連死含む）、重軽傷者 2,804 名の人的被害と、全壊 8,673 棟を含む 205,878 棟の住家被害を生じた（平成 30 年 4 月 13 日現在、総務省消防庁）。また、避難所への避難者は最大で、熊本県は 183,882 名、大分県で 12,443 名に達した（平成 29 年 4 月 13 日現在、内閣府）。その他、土石流、地すべり、がけ崩れ等の土砂災害発生は 190 件の報告があった（平成 29 年 10 月 16 日現在、国土交通省）。

平成 30 年（2018 年）9 月 6 日、北海道胆振地方中東部において M6.7 の地震が発生し、北海道厚真町で震度 7、北海道安平町、むかわ町で震度 6 強、札幌市東区で震度 6 弱を観測したほか、北海道から中部地方の一部にかけて震度 6 弱～1 を観測した。この地震は陸のプレート内で発生し、その後、この地震の震源を含む南北約 30km の領域を中心に地震が発生した。この地震により、死者 41 人、負傷者 691 人、住家全壊 394 棟、住家半壊 1,016 棟などの被害を生じた（平成 30 年 10 月 5 日現在、総務省消防庁）。

千葉県では、中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」を受け、平成 19 年度に地震被害想定を見直し、翌年度に地震防災戦略を策定した。東日本大震災では、千葉県においても、津波や液状化の発生により甚大な被害を受けたことから、今後の地震・津波防災対策の基本的な方針を定めるため、平成 23 年（2011 年）6 月に「東日本大震災千葉県調査検討専門委員会」の第 1 回目が開催された。

その後、津波シミュレーションの見直しや、液状化しやすさマップの公表を行ったほか、東日本大震災の被害状況や、首都直下地震の地震被害想定（内閣府 2013）、自然科学や社会科学などの最新の知見や研究成果、IT 技術等を踏まえ、近い将来、千葉県に大きな影響を及ぼす可能性の高い地震に対し、平成 26・27 年度において地震被害想定調査を実施した。

習志野市では、東日本大震災時に震度 5 強の強い揺れを観測し、国道 14 号以南の地域で深刻な液状化被害が発生した。また、JR 津田沼駅などのターミナル駅では、多数の帰宅困難者が発生し、初動対応が周知されていないことによる混乱や、地区の対策本部設置に関する問題など、災害初動における様々な課題が浮き彫りになった。

(2) 風水害

平成 23 年 8 月の台風 12 号では、紀伊半島の一部で総雨量 2,000mm を越える大雨となり、新宮川で国内河川での観測史上最大の流量を記録し、山間部の各所で深層崩壊が発生するなど、明治 22 年の十津川大水害以来の大災害となった。

平成 24 年 7 月の九州北部豪雨では、阿蘇地方で観測史上最多となる 3 時間で 315mm の降雨量を記録して各所で土砂災害が発生したほか、矢部川で観測史上最高水位を記録し、堤防が決壊して広域にわたる浸水が発生した。

平成 26 年 8 月の広島市の豪雨では、バックビルディング現象により積乱雲が次々と発生し、線状降水帯を形成して 3 時間で 217mm の降雨量を記録した。夜半の豪雨を事前に予測できず、避難勧告が発令される前に土砂災害が発生したため、多くの住民が十分な避難行動をとることができずに大惨事につながった。（「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」国土交通省（平成 27 年 1 月））

平成 27 年の水防法改正においては、洪水に係る浸水想定区域について、河川整備において基本となる降雨を前提とした区域を、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充して公表することとされた。

習志野市では、令和元年 9 月 8 日の令和元年房総半島台風（台風第 15 号）により、総雨量 43.0mm、最大瞬間風速 46.3m/s が観測され、軽症者のほか、住家等の半壊や一部破損、一部停電、倒木、農産物被害などが発生した。また、令和元年 10 月 12 日の令和元年東日本台風（台風第 19 号）では、総雨量 80.0mm、最大瞬間風速 48.6m/s が観測され、中等症者のほか、住家等の一部破損や市内全域の停電、倒木、農産物被害などが発生し、避難者数は最大 1,054 人にのぼった。

今後とも、東日本大震災等の地震災害や、全国で発生している水害等の教訓をふまえ、国や県の動きにあわせた地域防災計画の見直しを行うため、本業務では、地震被害想定や風水害想定を含む防災アセスメント調査を実施するものである。

1. 1. 2 業務の対象区域

本調査の対象区域は習志野市全域（20.97km²）とする。対象区域を図- 1. 1.1 に示す。

習志野市は千葉県北西部に位置し、東部は千葉市、西部は船橋市、北部は八千代市と接し、南部は東京湾に面している。

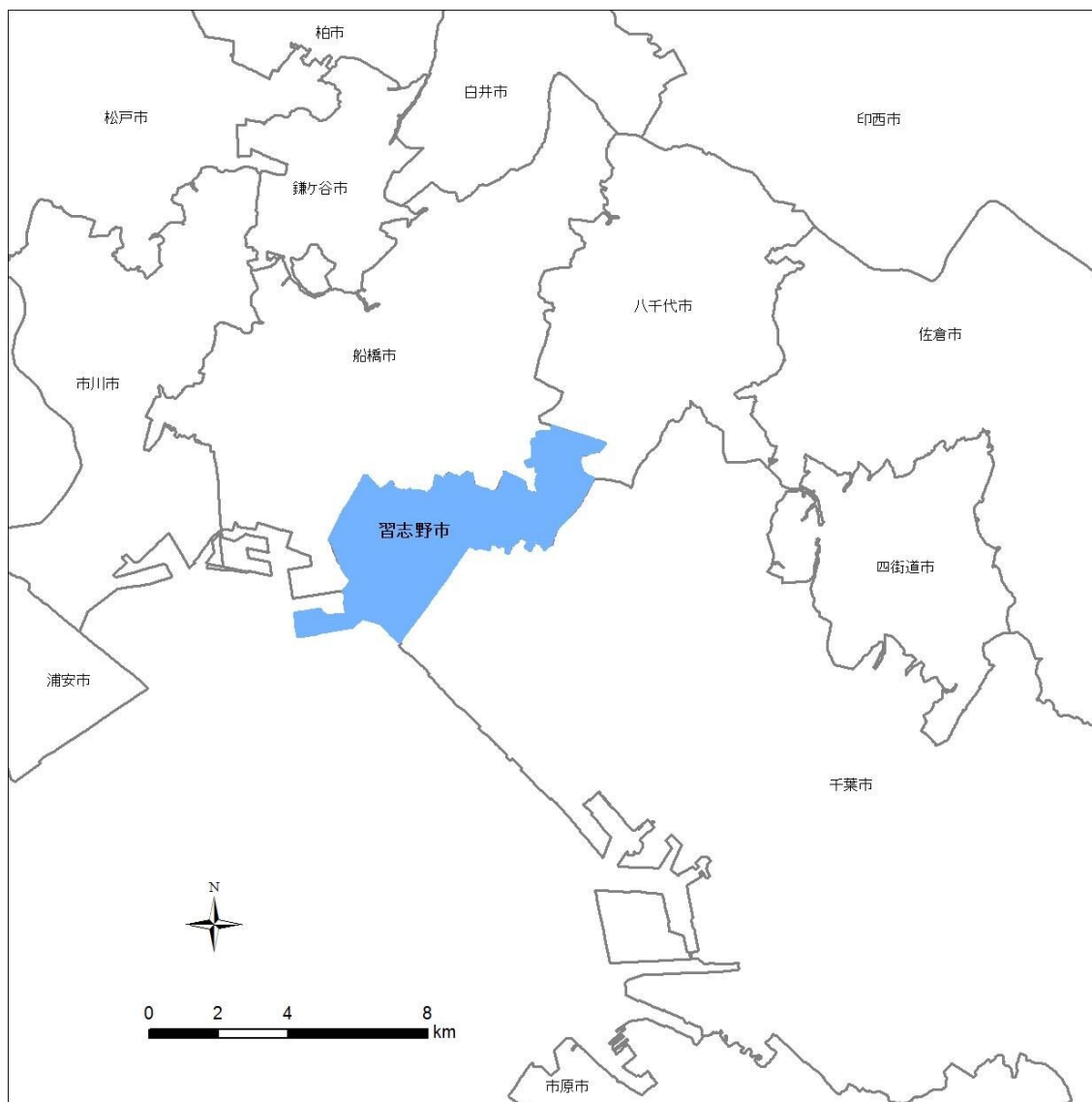


図- 1. 1.1 本調査の対象区域（習志野市とその周辺地域）

1.2 業務内容

習志野市防災アセスメント調査（平成 25 年 3 月）で検討した被害想定項目の見直しを行うとともに、令和元年房総半島台風（台風第 15 号）、令和元年東日本台風（台風第 19 号）及び千葉県等が公表する各種風水害・土砂災害の危険性に関する現状整理を行い、災害特性に基づく防災上の問題点と防災対策の方向性を取りまとめた。また、調査の結果を GIS データとして整理した。

1.2.1 地震被害想定調査

本調査における想定地震として、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査において千葉県が設定した地震の中で、習志野市に最も大きな影響を及ぼす「千葉県北西部直下地震（M7.3）」を採用した。

（１）地震動の予測

微地形区分を参考に増幅度を求め、250mメッシュ単位の地震動予測結果を 50m メッシュ単位に補間した。

（２）液状化危険度の予測

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査による予測結果を活用し、50m メッシュ単位の液状化危険度を判定した。

（３）急傾斜地崩壊危険度の予測

急傾斜地崩壊危険箇所に関する情報を収集し、既往の震害事例に基づく斜面崩壊の危険度を予測した。

（４）建物被害の予測

固定資産税台帳データや公共施設に関する資料等から、構造別・建築年次別の建物現況分布に関するデータを作成し、既往の震害事例を参考として、想定地震に対する揺れによる被害及び液状化による被害を予測した。あわせて、震災がれきの発生量に関する予測も行った。

（５）地震火災の予測

上記データをもとに既往の震害事例を参考として、想定地震に対する地震火災による被害を予測した。

（６）ライフライン被害の予測

上水道、下水道、都市ガス、電力、通信を対象として、地震動の強さや液状化危険度などの想定をもとにライフラインの被害予測を行った。あわせて、停電や断水に伴う生活支障及び復旧に関する予測も行った。

（７）交通施設被害の予測

想定地震に対する地震動の強さの予測結果に基づき、緊急輸送道路等と橋梁、鉄道路線における被害を予測した。

（８）津波・護岸被害の予測

千葉県が平成 30 年 11 月に公表した津波浸水想定の結果を参考として、市内の浸水予測状況を調査した。また、液状化危険度の結果をもとに護岸施設被害に関する検討を行った。

（９）人的被害の予測

想定地震に対する建物被害、地震火災被害の予測結果から、死者・負傷者数を予測した。

（１０）避難者の予測

想定地震に対する建物被害、上水道被害の予測結果から、避難者数を予測した。

（１１）帰宅困難者の予測

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査の手法を参考として、「周辺市区町村から習志野市への流入人口」と「習志野市から周辺市区町村への流出人口」を求めて帰宅困難者を予測した。

（１２）震災廃棄物の予測

建物被害予測、地震火災被害予測により算出した被害量をもとに、震災廃棄物量を予測した。

（１３）災害シナリオの作成

被害予測の結果及び東日本大震災における実績と、習志野市における社会的状況から、地震発生後の事態の推移及び対策需要量の変化を時系列に検討し、災害シナリオとしてとりまとめた。

(1 4) 応急対応能力算定調査

被害想定調査の結果と現状の防災体制に基づき、前回の地震被害想定調査（平成 25 年 3 月）の検討項目であった救出活動、医療機能支障、避難所、給水、備蓄食料、備蓄物資の応急対応能力を算定した。

1. 2. 2 風水害・土砂災害危険度調査

習志野市 Web 版防災ハザードマップ等で公開している風水害・土砂災害の関連データを活用し、影響調査を行った。

1. 2. 3 災害危険性の総合的把握

地震被害想定調査、風水害・土砂災害危険度調査をもとに、地域の危険性を総合的に把握するとともに、防災対策上の課題を抽出・整理した。

1.3 資料の収集・整理

本調査を実施するに当たり、必要な資料を収集し整理した。収集した主な資料を表-1.3.1に示す。

表-1.3.1 収集資料一覧（その1）

資料の種類	資料・データ	主な形式
基 図	☐ 都市計画基本図（1/10,000）	☐ DM 形式
地震・津波	☐ 平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査 ・地盤データ、震度予測データ、液状化予測データ、建物被害予測データ、等の想定調査結果関連データ一式 ☐ 上水道被害予測 ・供給（提供）エリア、管種・管径別延長、給水人口 ☐ 下水道被害予測 ・管種別延長（汚水、雨水、合流管きよを対象）、管網図 ☐ 都市ガス被害予測 ・管種別延長 ☐ 電力・通信被害予測 ・電柱、電話柱の本数 ☐ 橋梁被害予測：橋梁の位置図、橋梁経過年数資料 ☐ 護岸被害予測：護岸の位置がわかる資料	☐ Shape 形式 ☐ Excel 形式 ☐ PDF 形式
津 波	☐ 「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく津波浸水想定（平成 30 年 11 月公表） ・津波浸水想定図：延宝房総沖地震、元禄関東地震、東北地方太平洋沖地震、房総半島南東沖地震、相模トラフ沿いの最大クラスの地震による津波浸水深を重ね合わせた浸水想定図／「習志野市 Web 版防災ハザードマップ」	☐ Shape 形式
洪 水	☐ 海老川による洪水浸水想定区域図（令和元年 12 月 23 日公表） ・想定最大規模：浸水深、浸水継続時間、家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流、河岸侵食） ☐ 高瀬川、谷津川、菊田川及び支川菊田川、浜田川による洪水浸水想定区域図（令和 4 年 3 月 29 日公表） ・想定最大規模：浸水深 ☐ 内水による浸水想定区域（平成 22 年データ）	☐ Shape 形式
高 潮	☐ 高潮浸水想定区域図（平成 30 年 11 月公表） ・想定最大規模：浸水深、浸水継続時間	☐ Shape 形式
土砂災害	☐ 土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域 ・36 箇所（うち特別警戒区域 34 箇所）指定 ☐ 急傾斜地崩壊危険区域 ・5 箇所指定	☐ Shape 形式 ☐ PDF 形式
建 物	☐ 固定資産税台帳データ、市有施設 ・【項目】住所、構造、階数、建築年月、床面積、用途、増改築	☐ Excel 形式
人 口	☐ 住民基本台帳人口、常住人口 ・【項目】町丁目、世帯数、人口総数、年齢別人口 ☐ 第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査（平成 30 年） ☐ 令和 2 年度国勢調査	☐ Excel 形式

表- 1. 3.1 収集資料一覧（その 2）

資料の種類	資料・データ	主な形式
避難施設	☐ 一時避難場所 ☐ 第一避難所 ☐ 補助避難所 ☐ 福祉避難所 ☐ 津波避難ビル ☐ 帰宅困難者向け一時滞在施設 ・【項目】名称、住所、構造、階数、建築年月、面積、収容人数	☐ Word 形式 ☐ PDF 形式
施設等	【防災関連施設】 ☐ 高齢者福祉施設 ☐ 消防署・消防団詰所 ☐ 警察署・交番 ☐ 公園 ☐ 公共施設（保育所、幼稚園等） ☐ 防災倉庫 ☐ 非常用給水施設 ☐ 防災行政無線（スピーカー） ☐ ヘリポート臨時離発着場 ☐ 病院（救急告示病院含む）・診療所 ☐ AED 設置場所 【消防水利】 ☐ 消火栓、防火水槽、その他（プール・池） 【緊急輸送道路等】 ☐ 緊急輸送道路 1 次路線・2 次路線 ☐ 習志野市災害時重要路線 【その他】 ☐ 水路（暗渠、開渠） ☐ 小学校区、奏の杜地区の境界がわかる資料	☐ Shape 形式 ☐ Excel 形式 ☐ PDF 形式
応急対応能力 算定調査	【救出活動】 ☐ 消防団員数、救助工作車数 【医療機能支障】 ☐ 令和 3 年医療施設（動態）調査・病院報告 【給水】 ☐ 非常用飲料水数（備蓄） ☐ 非常用給水施設 ☐ 給水車・給水タンク・水槽の個数と能力（リットル） 【備蓄飲料】 ☐ サバイバルフーズなどの備蓄食料量 【備蓄物資】 ☐ 毛布、トイレの備蓄量	☐ Word 形式 ☐ Excel 形式
過去災害	☐ 令和元年房総半島台風（台風第 15 号）、令和元年東日本台風（台風第 19 号）の被害状況資料	☐ Word 形式
計画書	☐ 地域防災計画	☐ PDF 形式

第 2 章 地震被害想定調査

2.1 地震動の予測

2.1.1 概 要

(1) 南関東地域で懸念される地震

南関東地域は北米プレートの南部に位置し、西側をユーラシアプレートと接し、北米プレートの下にはフィリピン海プレートが南方から沈み込み、さらにその下に東方から太平洋プレートが沈み込んでいる複雑な構造を持つ領域である。関東周辺のプレート境界を図-2.1.1 に、南関東地域で発生する地震のタイプを図-2.1.2 にそれぞれ示す。

プレート境界は地震の巣であるから、南関東では、古い時代からマグニチュード(M)7 級かそれ以上の地震が発生している。とくに、相模トラフでは元禄 16 年(1703 年)元禄関東地震、大正 12 年(1923 年)大正関東地震のように、ここ 300 年間で 2 回の M8 級の地震が発生している。これらの地震は、北米プレートのすぐ下に沈み込むフィリピン海プレート上面で発生するもので、タイプ②に分類される。

平成 23 年(2011 年)3 月 11 日に発生した東日本大震災の教訓と新たな科学的知見を踏まえ、平成 25 年(2013 年)12 月に内閣府は、南関東地域の被害想定対象地震として、首都直下の M7 クラスの地震(首都直下地震：タイプ③)、南関東地域の活断層(立川断層他：タイプ①)、相模トラフ沿いの M8 クラスの地震(大正型関東地震：タイプ②)、津波避難の対象とする地震(延宝地震：タイプ⑥)などによる、震度及び津波高を試算し、その妥当性を検討している。



図-2.1.1 関東周辺のプレート境界

(出典：首都直下の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書(内閣府首都直下地震モデル検討会、平成 25 年))

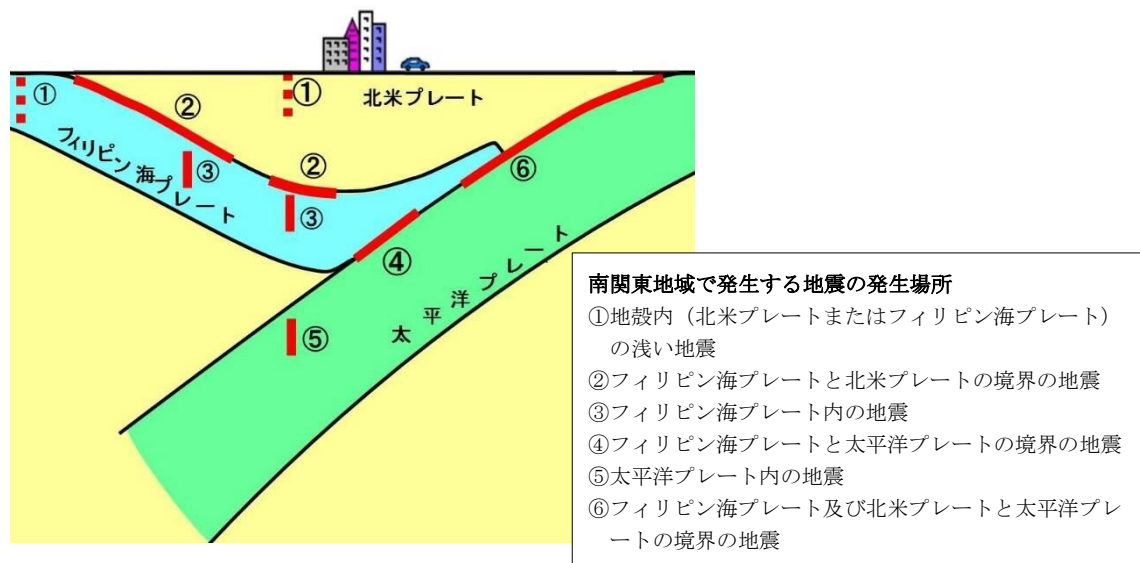


図- 2. 1.2 南関東で発生する地震のタイプ分類

（出典：内閣府中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」第 12 回資料(2004)より抜粋）

図- 2. 1.3 は、南関東における M6 以上の地震の発生頻度を時系列に展開したものである。これによると、元禄 16 年（1703 年）元禄関東地震以降に発生した M8 級の地震は大正 12 年（1923 年）の大正関東地震のみで、その 220 年の間に、何回かの M7 級の地震が発生していることがわかる。

地震調査研究推進本部は、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版、平成 26 年 4 月 25 日）」の中で、相模トラフ沿いにおける M8 級地震の 30 年以内の発生確率を 0%～5%、南関東における M7 級地震の 30 年以内の発生確率を 70%程度とした。これは、相模トラフを震源とする大正型関東地震のような M8 級の巨大地震はしばらく発生しない可能性が高い一方で、南関東のどこでも発生しうる M7 級の地震は切迫性が高いことを意味している。

大正関東地震から既に 100 年近く経過しており、今後、次の M8 クラスの地震が発生するまでの間に、M7 クラスの地震が複数回発生する可能性が考えられる。また、地震調査委員会（2004）によると、M8 クラスの地震については当面発生する確率は低い、今後 100 年先頃には発生する確率が高くなっていると考えられる。

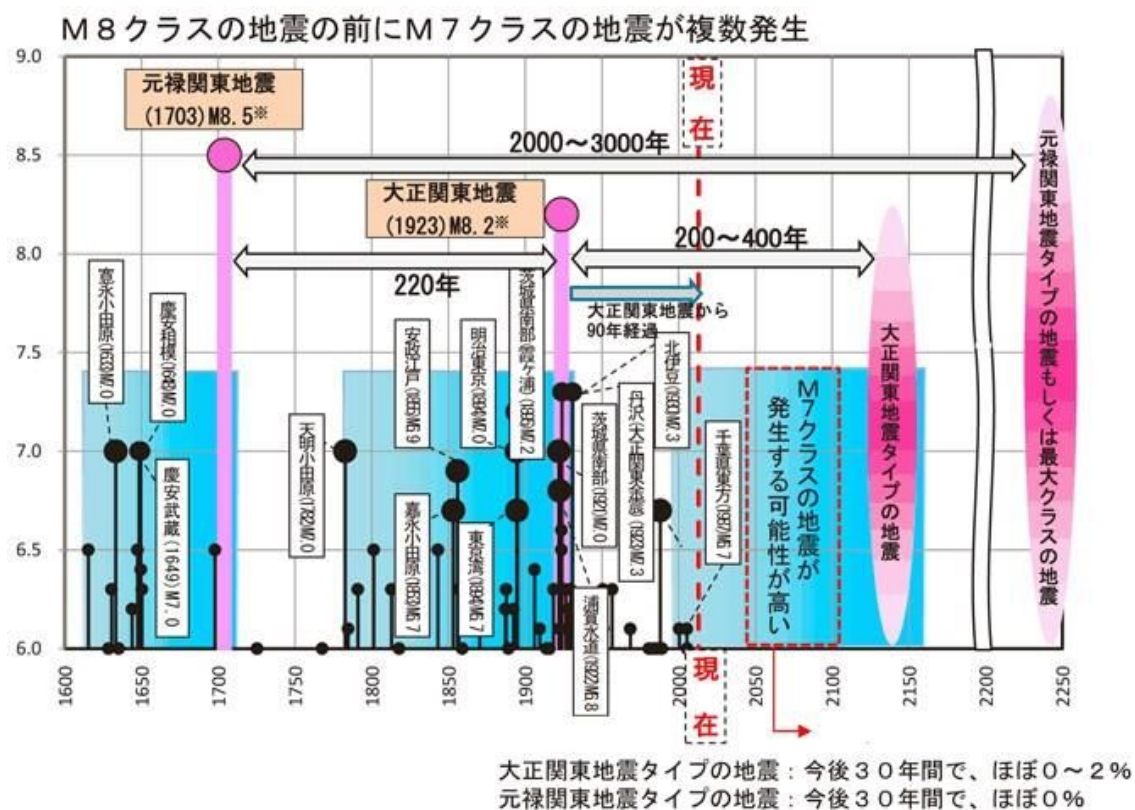


図- 2. 1.3 南関東地域で発生した地震（中央防災会議（2013）¹⁾）

（出典：相模トラフ沿い地震発生履歴（内閣府資料）、防災白書（平成 27 年版））

1) 中央防災会議(2013)：首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要～人的・物的被害～，中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ，平成 25 年 12 月

（２）平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査の想定地震

千葉県では、内閣府「首都直下地震モデル検討会」による想定地震の変更（平成 25 年 12 月）を受けて、平成 26・27 年度において千葉県全域（面積約 5,158 km²）を対象に地震被害想定調査を実施した。この調査は、今後 30～100 年の間に千葉県に影響を及ぼす可能性が高い地震を対象として、地震動予測や地震被害予測などについて、高精度化された手法により、近年の技術的發展や東日本大震災等の被害状況を踏まえて行われた。

想定地震は、国の地震調査委員会及び内閣府、千葉県におけるこれまでの知見や最新の研究成果を踏まえて、以下の 4 地震が設定された。想定地震の一覧を表- 2. 1.1 に示す。また、想定地震の震源断層モデルを図- 2. 1.4 に示す。

- ① 千葉県北西部直下地震（M7 クラスの地震）
- ② 大正型関東地震（長期的な視野に立った地震）
- ③ 房総半島東方沖日本海溝沿い地震（津波避難対象地震）
- ④ 防災リスク対策用地震（どこで発生するかわからない M7 程度の地震）

表- 2. 1.1 想定対象とした地震の一覧

地震名	タイプ	Mw	概要	30 年以内 発生確率
千葉県北西部直下地震	プレート内	7.3	防災・減災対策の主眼に置く地震	70%
大正型関東地震	プレート境界 (相模トラフ沿い)	7.9	長期的視野に立った対策を実施する地震	0～2%
房総半島東方沖 日本海溝沿い地震	プレート境界 (日本海溝沿い)	8.2	東北地方太平洋沖地震の割れ残り 領域で、津波被害を想定する地震	7%
防災リスク対策用地震 (プレート内一律)	プレート内	7.3	地域の防災リスクを考えるための 地震	70%
防災リスク対策用地震 (地殻内一律)	活断層	6.8		70%

（出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査）

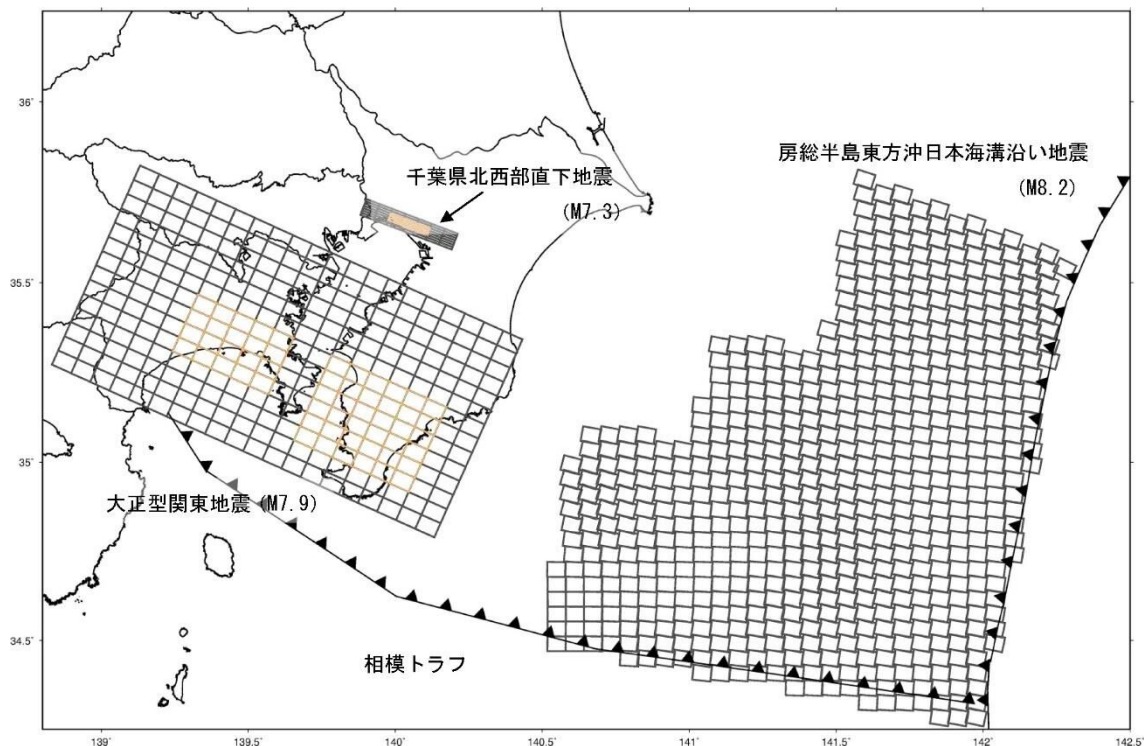


図- 2. 1.4 想定震源断層モデル

□背景領域¹⁾ □アスペリティ²⁾

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

① 千葉県北西部直下地震

「千葉県北西部直下地震」は、市川市から千葉市直下のフィリピン海プレート内で発生する想定地震（M7.3）である。

一方、首都直下地震対策特別措置法で想定される「首都直下地震」は、南関東地域の直下を震源とする大規模な地震で、発生場所は特定されていない。

千葉県では、人口が集中する県北西部で地震が発生することにより、県に対し最も被害が大きくなることが想定されることから、新たに「千葉県北西部直下地震（M7.3）」を防災・減災対策の主眼となる地震として設定し、被害量の算出やシナリオの作成等を行った。

② 大正型関東地震

「大正型関東地震」は、関東大震災を引き起こした相模トラフ沿いの地震（M8 クラス）をいい、その発生間隔は約 180～590 年程度とされる。前回発生の 1923 年から約 100 年経過している状況で、当面の発生可能性は低いと考えられる。

ただし、今後 100 年経過する頃には発生の可能性が高くなることが想定されるた

1) 背景領域：プレート境界や活断層などの断層面のうち、アスペリティ以外の領域。（内閣府）

2) アスペリティ：断層面上で、通常は強く固着していて、ある時に急激にずれて（すべって）地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が多い領域のこと。（地震調査研究推進本部）

め、千葉県では、社会情勢の変化等を考慮のうえ、長期的視野に立った対策を実施する地震として、想定地震動や液状化危険度、長周期地震動などを算出した。

③ 房総半島東方沖日本海溝沿い地震

平成 23 年（2011 年）の東北地方太平洋沖地震は、岩手県北部から茨城県南部までの日本海溝沿いを震源としており、その南側に隣接する千葉県東方沖の日本海溝沿いは割れ残る形となった。

このことから、過去に千葉県において想定した「延宝房総沖地震（1677 年）」の震源のうち、東北地方太平洋沖地震で破壊されなかった領域を対象とする地震を「房総半島東方沖日本海溝沿い地震」として、津波による浸水区域等を想定した。

なお、延宝房総沖地震が揺れの小さな津波地震であったことから、「房総半島東方沖日本海溝沿い地震」についても同様に考え、津波発生のみを考慮した。

④ 防災リスク対策用地震

千葉県を含む南関東地域では、今後 30 年以内に M7 程度の地震が発生する確率は 70%程度で、切迫した状況にあるとされるが、発生する場所の特定は困難である。

このことから、県内各地の直下で、プレート内と地殻内における M7 程度の地震発生を想定し、各地の最大の揺れを「防災リスク対策用地震」の震度として算出した。

千葉県が想定した「千葉県北西部直下地震（M7.3）」の震源位置及び断層面の概要を図- 2. 1. 5 及び図- 2. 1. 6 に示す。また、断層の緒元を表- 2. 1. 2 に、震度分布を図- 2. 1. 7 にそれぞれ示す。地震動予測結果では、震源に近い千葉県北西部の千葉市、習志野市、船橋市、市川市などで震度 6 強となり、県北西部全体に震度 6 弱の地域が広がる。

また、「大正型関東地震」の断層面の概要を図- 2. 1. 8 に、断層の緒元を表- 2. 1. 3 に、震度分布を図- 2. 1. 9 にそれぞれ示す。大正型関東地震の地表震度は、SMGA（強震動生成域）直上の館山市、鴨川市、君津市、富津市、南房総市、鋸南町の一部地域で震度 7 となり、震源に近い県南部では震度 6 強以上の地域が広がる。県北部では、震源からの距離に応じて震度は小さくなり、表層地盤の違いによる揺れ方の差がより大きく表れる。

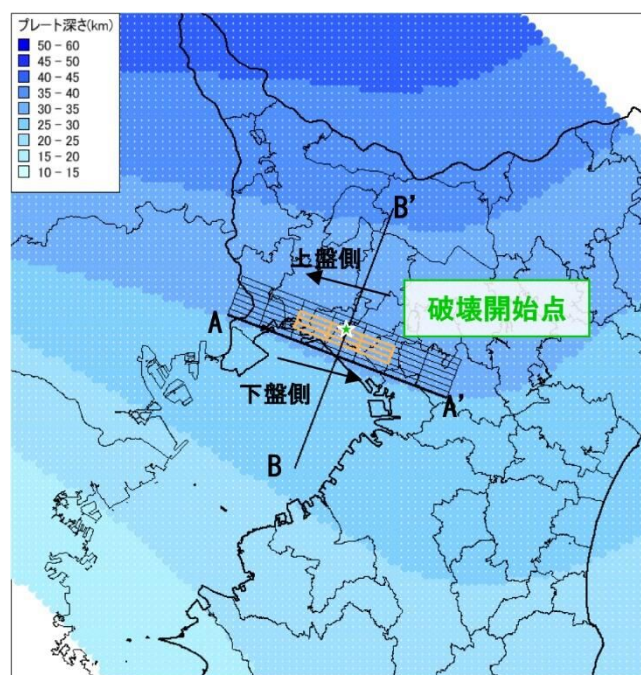


図- 2. 1.5 千葉県北西部直下地震の震源位置及び破壊開始点¹⁾
 (フィリピン海プレートの深さは内閣府(2013)による) ー背景領域 ーSMGA²⁾
 (出典:平成26・27年度千葉県地震被害想定調査)

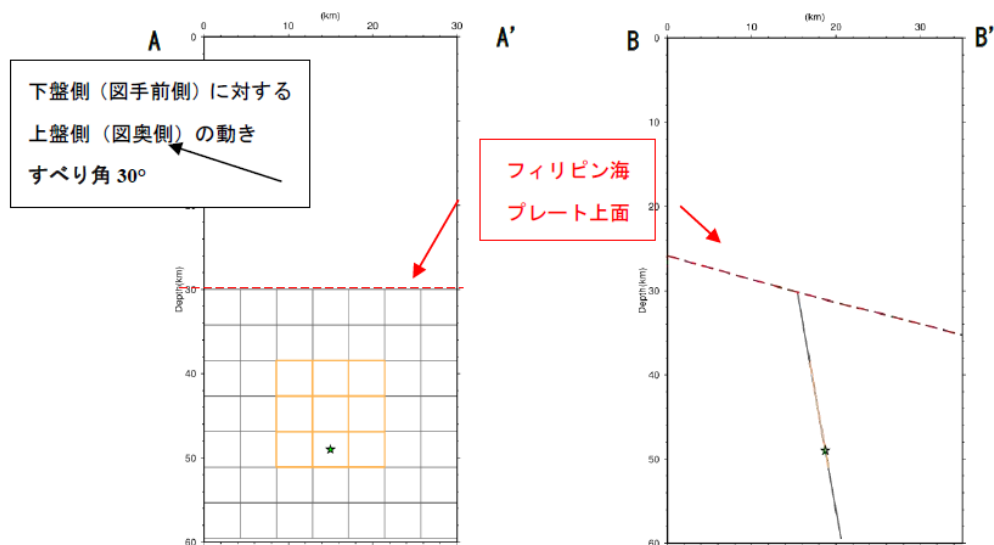


図- 2. 1.6 断面図とすべり角 ー背景領域 ーSMGA
 (出典:平成26・27年度千葉県地震被害想定調査)

- 1) 破壊開始点:断層面の中で最初に破壊が開始する位置であり、順次隣接する小断層面を破壊が伝播する。
- 2) 強震動生成域 (SMGA):断層面の中で特に強い地震波強震動を発生させる領域のことを「強震動生成域 (SMGA)」という。従来は「アスペリティ」と呼ばれていたが、この言葉は強い強震動を発生させる領域と断層すべりの大きな領域の両方を示す用語であり、東北地方太平洋沖地震の詳細な結果、両者は必ずしも一致しない場合があるため、強震動生成域と呼ばれるようになった。

表- 2. 1.2 千葉県北西部直下地震（M7.3）の断層パラメータ¹⁾

項 目		数 値	備 考
断層全体	断層原点緯度 (° N)	35.59	
	断層原点経度 (° E)	140.19	
	面積 (km ²)	900	岩田・浅野 (2010)
	平均応力降下量 (MPa)	10.3	面積と地震モーメントの関係より
	平均すべり量 (m)	2.5	
	地震モーメント (Nm)	1.1E+20	岩田・浅野 (2010)
	モーメントマグニチュード Mw	7.3	
	長さ (km)	28.1	
	幅 (km)	32.1	
	走向 (°)	290	東南東－西北西
	深さ (km)	30	
	傾斜 (°)	80	高角
	すべり角 (°)	30	縦ずれ成分をもった左横ずれ
	すべり角 (°)	30	縦ずれ成分をもった左横ずれ
SMGA	応力パラメータ	62	岩田・浅野 (2010)
	面積 (km ²)	150	
	面積比 (%)	16.7	
	平均すべり量 (m)	5.1	平均すべり量×2
	地震モーメント (Nm)	3.5E+19	Mos=μ DS
	モーメントマグニチュード Mw	7.0	△σ × S/Ss
	深さ (km)	38.4	
そのほか	破壊伝播速度 (km/s)	2.9	
	Fmax (Hz)	6	
	剛性率 (Nm ²)	4.6E+10	

1) 断層パラメータ：断層パラメータとは、断層の位置、大きさ、向きなどを表現するためのパラメータのこと。断層面の位置（緯度、経度、深さ）の他に、断層面の大きさ（長さ L、幅 W）と向き（走向 θ 、傾斜角 δ ）及び断層面上での食い違いの大きさ U と向き（すべり角 λ ）の 6 種類がある。地震動の計算のためには、その他にも様々なパラメータが必要である。

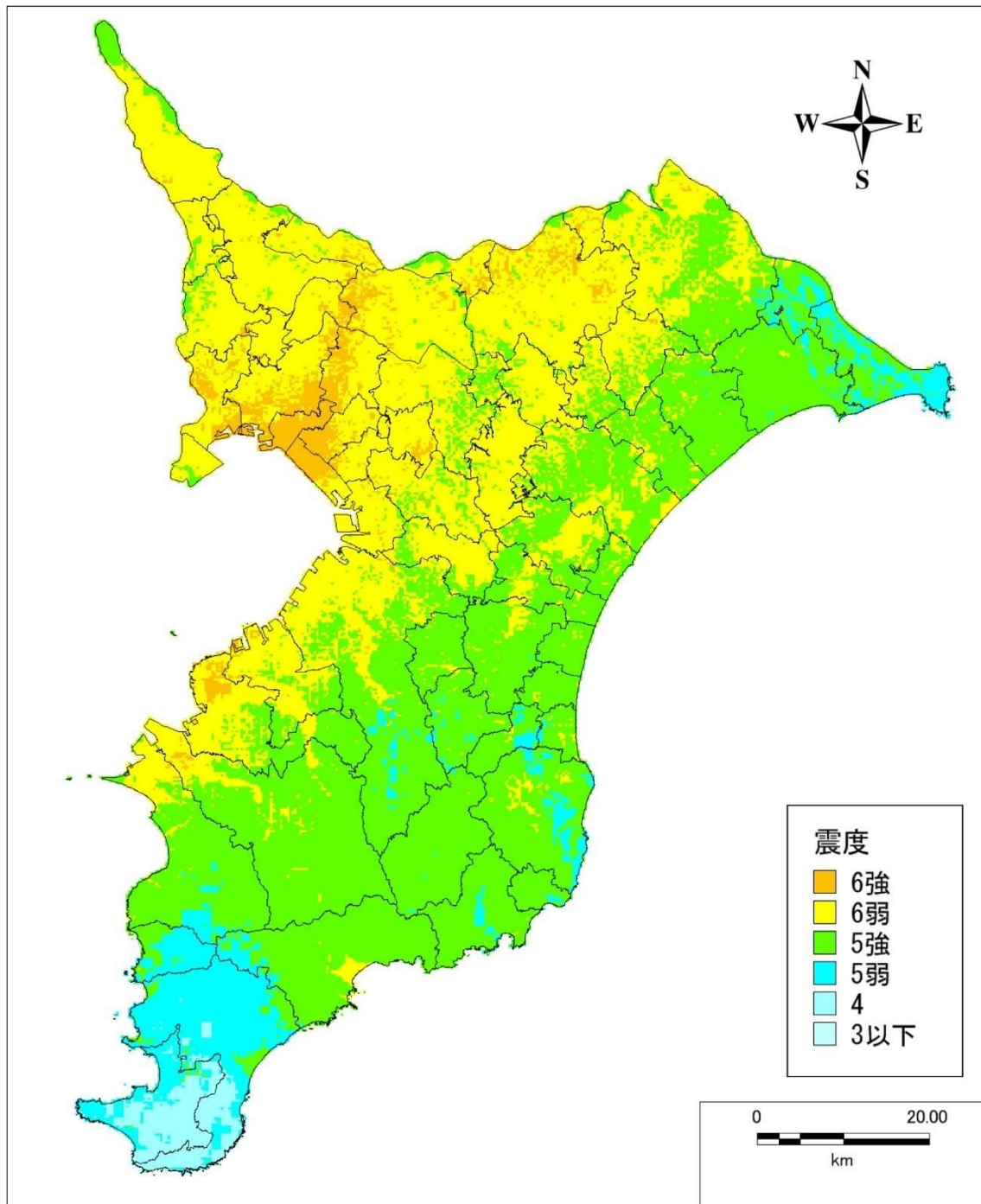


図- 2. 1.7 千葉県北西部直下地震の地表震度分布

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

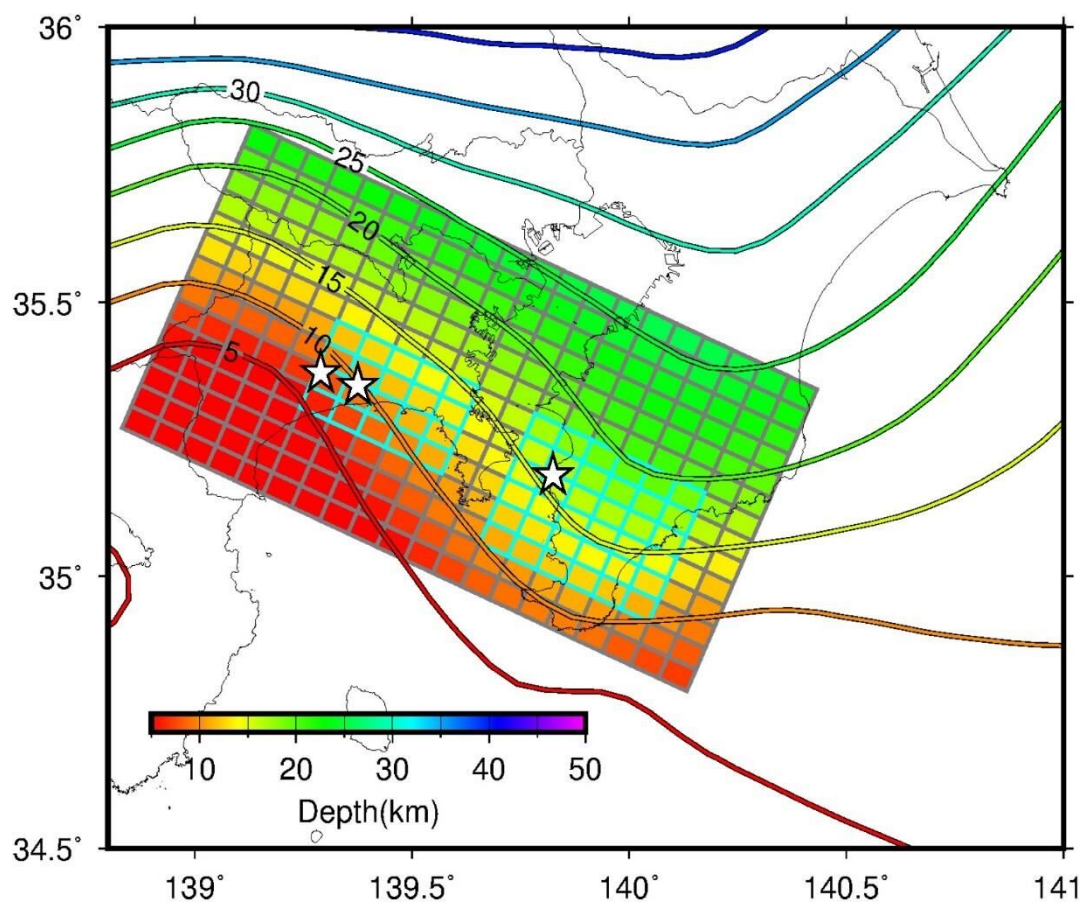


図- 2. 1.8 大正型関東地震の断層深さとフィリピン海プレート上面深さ

□背景領域 □アスペリティ(神田・武村参照モデル) ☆破壊開始点

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

表- 2. 1.3 大正型関東地震の断層パラメータ

項 目		数 値	備 考
断層全体	断層原点緯度 (° N)	34.7861	Sato et al. (2005)
	断層原点経度 (° E)	140.1360	Sato et al. (2005)
	面積 (km ²)	9100	長さ×幅
	平均応力降下量 (MPa)	2.8	$\Delta\sigma = 7\pi 1.5/16 \times M0/S1.5$
	平均すべり量 (m)	3.64	$D=M0/\mu/S$
	地震モーメント (Nm)	9.94E+20	Sato et al. (2005)
	モーメントマグニチュード Mw	7.93	$\log M0=1.5Mw+9.1$ (Kanamori1977)
	長さ (km)	130	Kanamori (1971)
	幅 (km)	70	Kanamori (1971)
	走向 (°)	294	Sato et al. (2005)
	上端深さ (km)	3.76	Sato et al. (2005)
	傾斜角 (°)	16	Sato et al. (2005)
	すべり角 (°)	143	Sato et al. (2005) のすべり分布を平均
	Fmax (Hz)	6.0	鶴久ほか (1997)
	S 波速度 (km/s)	3.7	笠原 (1985)
	平均密度 (g/cm ³)	2.9	Ludwig et al. (1970)
	剛性率 (Nm ²)	3.00E+10	Sato et al. (2005)
	破壊伝播速度 (km/s)	2.9	Sato et al. (2005)
全アスペリティ	地震モーメント Nm)	3.99 E+20	$Mos=\mu DS$
	総面積 (km ²)	1820	Sato et al. (2005) のすべり分布より
	平均すべり量 (m)	7.32	$Da=2.01D$ (Someville1999)
第 1 アスペリティ	地震モーメント (Nm)	2.82E+20	$M0a1=M0a Sa11.5/\Sigma Sa11.5$
	総面積 (km ²)	1170	Sato et al. (2005) のすべり分布より
	すべり量 (m)	8.05	$Da1=M0a1/\mu/Sa1$
	応力降下量 (MPa)	17.2	$\Delta\sigma a1=7\pi 1.5/16 \times M0a1/S11.5$
第 2 アスペリティ	地震モーメント (Nm)	1.17E+20	$M0a2=M0a Sa21.5/\Sigma Sa21.5$
	総面積 (km ²)	650	Sato et al. (2005) のすべり分布より
	すべり量 (m)	6.00	$Da2=M0a2/\mu/Sa2$
	応力降下量 (MPa)	17.2	$\Delta\sigma a2=7\pi 1.5/16 \times M0a2/S21.5$
背景領域	地震モーメント (Nm)	5.94E+20	$M0ab=M0a Sab1.5/\Sigma Sab1.5$
	総面積 (km ²)	7280	Sato et al. (2005) のすべり分布より
	すべり量 (m)	2.72	$Dab=M0ab/\mu/Sab$
	応力降下量 (MPa)	17.2	$\Delta\sigma ab=7\pi 1.5/16 \times M0ab/Sb1.5$

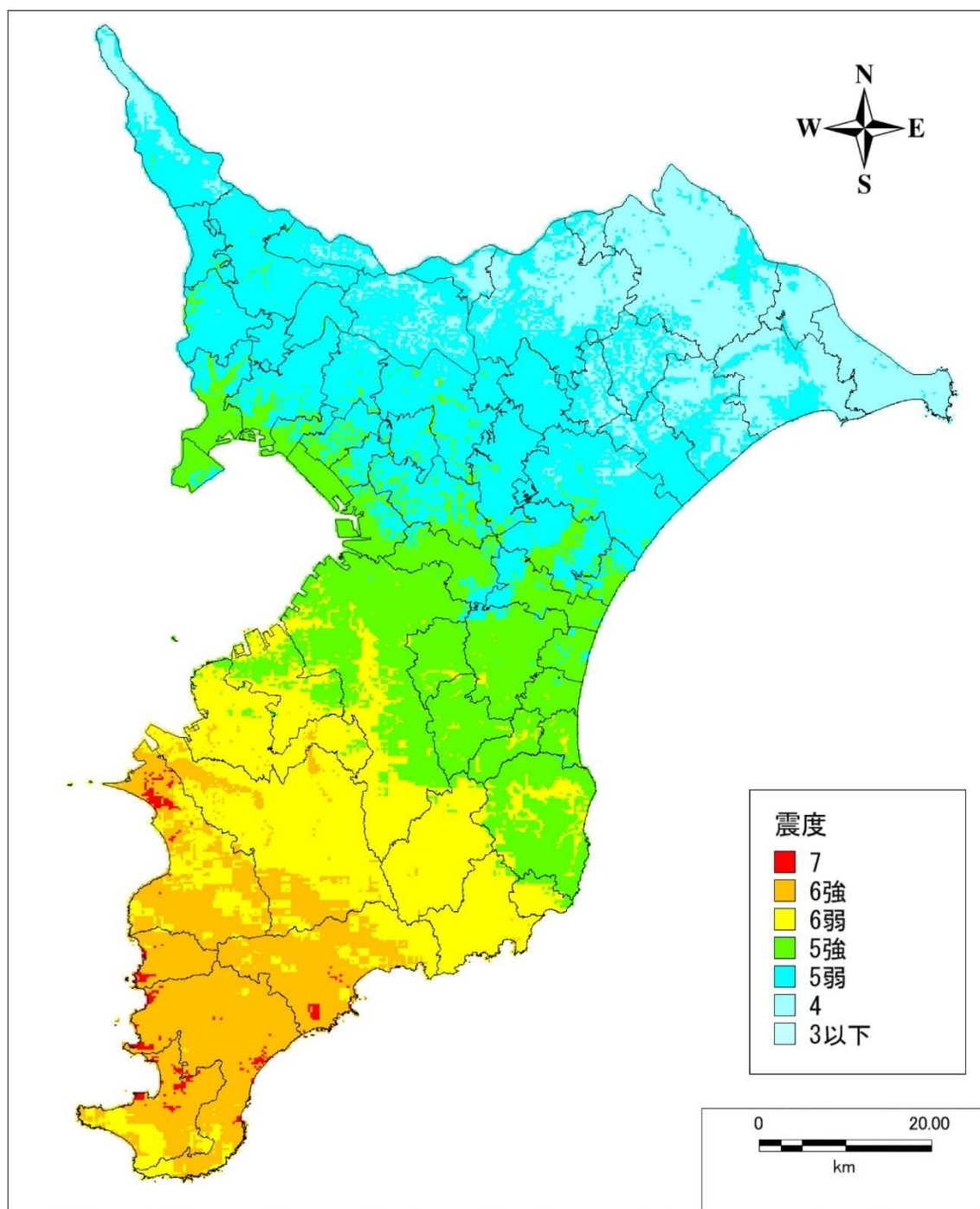


図- 2. 1.9 大正型関東地震の地表震度分布

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

2.1.2 想定地震

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査において千葉県が想定した「千葉県北西部直下地震（M7.3）」による地震動の強さから、習志野市における震度は 6 弱から 6 強が想定される。市内の大部分で予測される震度 6 強は、東日本大震災時に経験した震度 5 強より 2 ランク上の揺れの強さであり、千葉県の想定では、市全体で 10.8%の建物が全壊するという結果となっている。千葉県北西部直下地震による地表震度分布の予測結果を図-2.1.10 に示す。

また、当面発生する可能性は低いが、今後 100 年先頃には発生の確率が高くなっていると考えられるため、長期的視野に立った対策を実施する地震として、「大正型関東地震（M7.9）」も想定されている。大正型関東地震による地表震度分布の予測結果を図-2.1.11 に示す。習志野市では震度 5 弱から 5 強が想定される。

以上のことを踏まえ本業務では、習志野市に最も大きな影響を及ぼす「千葉県北西部直下地震（M7.3）」を想定地震とした。

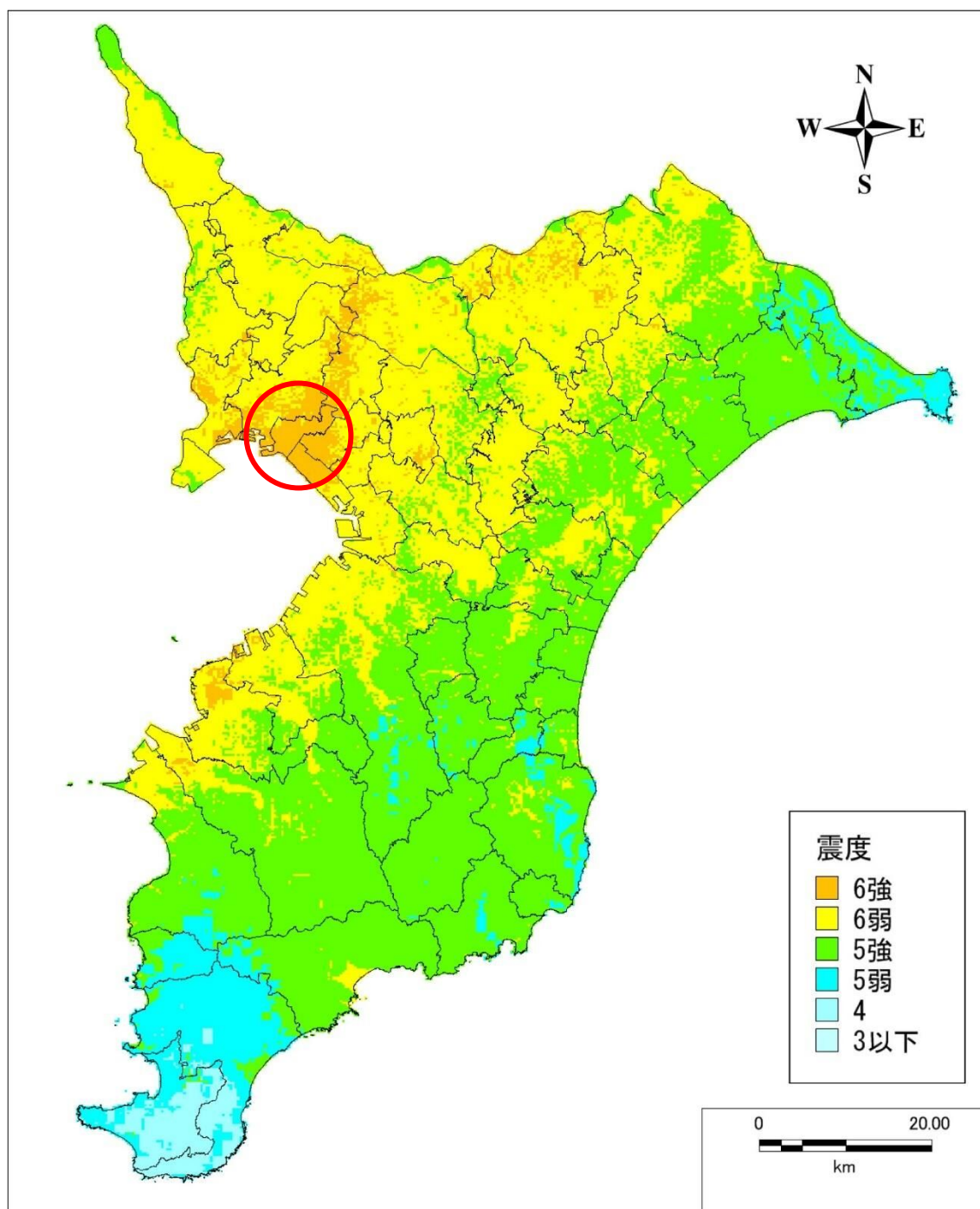


図- 2. 1.10 千葉県北西部直下地震の地表震度分布

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

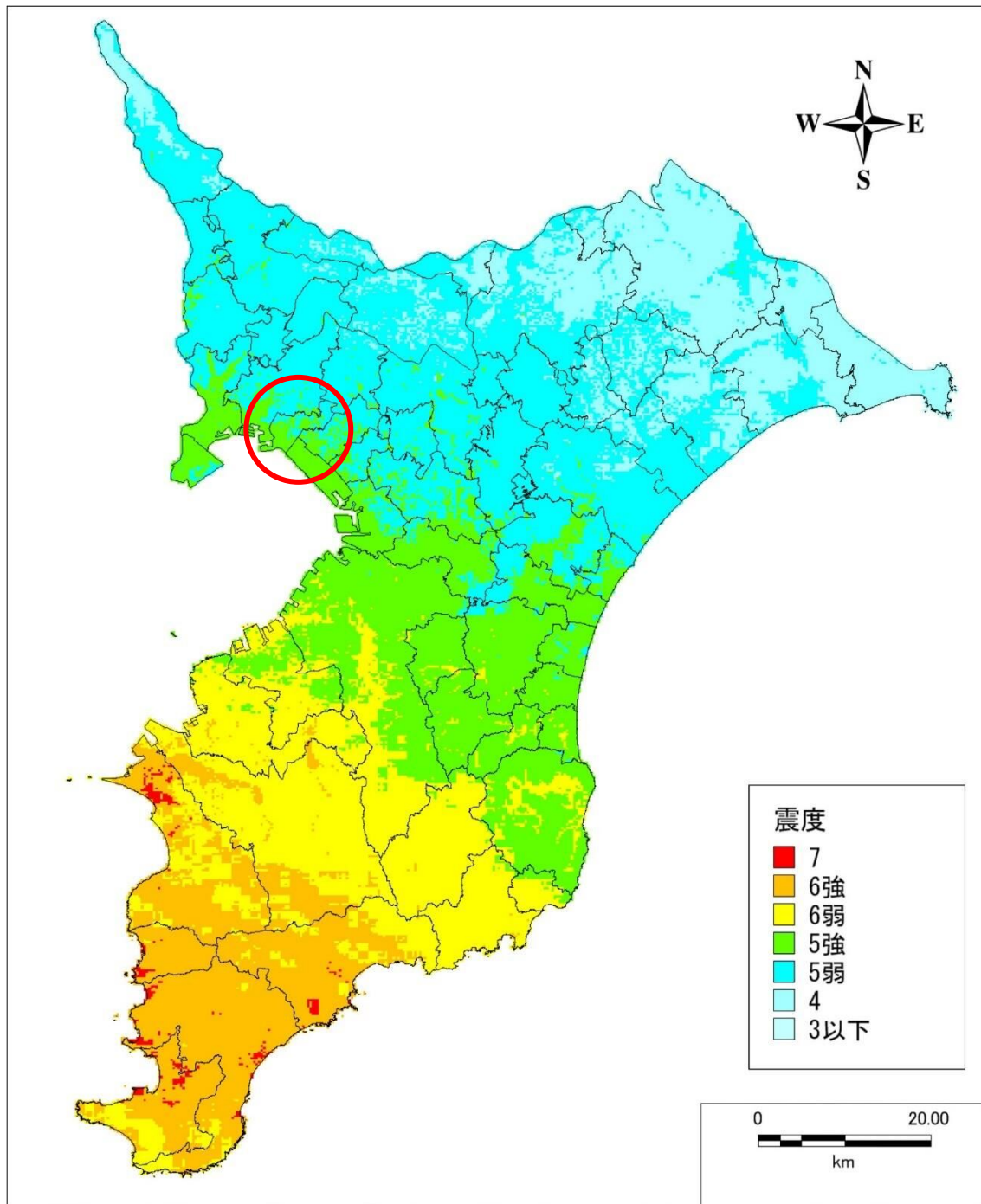


図- 2. 1.11 大正型関東地震の地表震度分布

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査)

2.1.3 地震動の伝わり方

地震動は、次式に示すそれぞれの特性が合成されて地表で観測される。概念図を図-2.1.12に示す。

$$(\text{地表で観測される地震動}) = (\text{震源特性}) \times (\text{伝播経路特性}) \times (\text{表層地盤特性})$$

震源特性とは、地下深くの急激な岩盤変位に伴う弾性波動の生成・伝播に関する特性であり、破壊開始点（震源）の位置、断層面の広がりや破壊の様式などが関係する。断層面上においてとくに強い地震動が生成される領域の位置は、地表面の震度分布にも影響を与える。

伝播経路特性とは、生成された地震波が地下深部を伝播し、反射・屈折を繰り返しながら減衰しつつ基盤まで至る特性である。なお、地震動予測を行う際、地震基盤と工学的基盤¹⁾があるが、ここでは工学的基盤までの地震動特性を伝播経路特性と考える。

表層地盤特性とは、工学的基盤よりも浅く軟らかい層で地震動が増幅する特性のことを指す。内閣府「地震防災マップ作成技術資料」では、微地形区分のルールと地形条件から、表層地盤における増幅の程度を求める方法が記されている。本調査では、前回の防災アセスメント調査（平成25年3月）で作成した、50mメッシュ単位の微地形区分を活用し、より細かな表層地盤特性を加味した地震動の予測を行った。

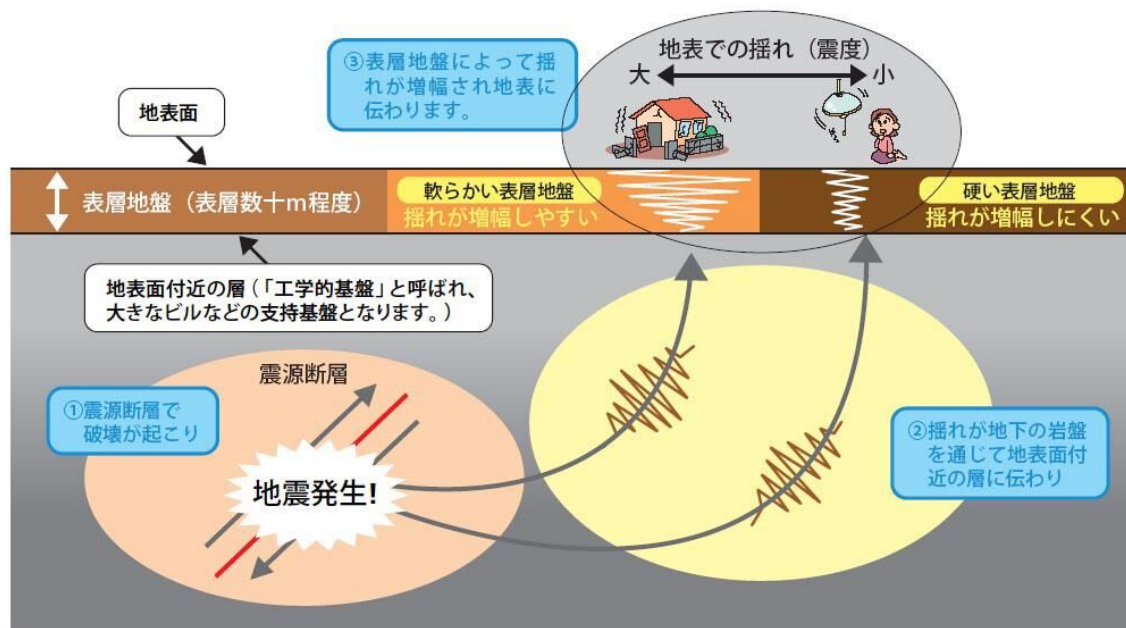


図- 2.1.12 地震による揺れの伝わり方の概念図

（出典：地震防災マップ作成のすすめ（内閣府・平成17年3月）より引用）

1) 工学的基盤：地表面付近にある硬い層と軟らかい層の境界面を指す。地震工学上の定義は様々で統一されていない。例えば、N値50以上が連続する層を高層建築物や構造物設計時の支持基盤とし、構造計算上、工学的基盤とみなすことがある。内閣府「地震防災マップ作成技術資料」ではS波速度が600m/s程度となる層を工学的基盤としており、本調査でも、基本的にはこの考え方に準じる。

2.1.4 微地形区分図の作成

平成 24 年度に実施した防災アセスメント調査では、市が昭和 61 年度に作成した微地形区分図（紙）を活用して、表層地盤特性を把握するための 50m メッシュ単位の微地形区分図を作成した。作業の流れを以下に示す。

- ① 市が昭和 61 年度に作成した微地形区分図（図- 2. 1.13）からポリゴンデータを作成する。
- ② 作成した地形のポリゴンデータに 50m メッシュを重ね合わせ、メッシュに含まれる主な地形要素を「メッシュを代表する地形」として採用する。
- ③ 内閣府「地震防災マップ作成技術資料」に明記されている微地形区分の考え方に準じて地形分類を集約する¹⁾。地形分類から集約した微地形区分を表- 2. 1.4 に示す。また、250m メッシュ単位の微地形区分図を図- 2. 1.14 に、50m メッシュ単位の微地形区分図を図- 2. 1.15 にそれぞれ示す。

本調査においても、この微地形区分図データを活用して表層地盤特性を評価した。

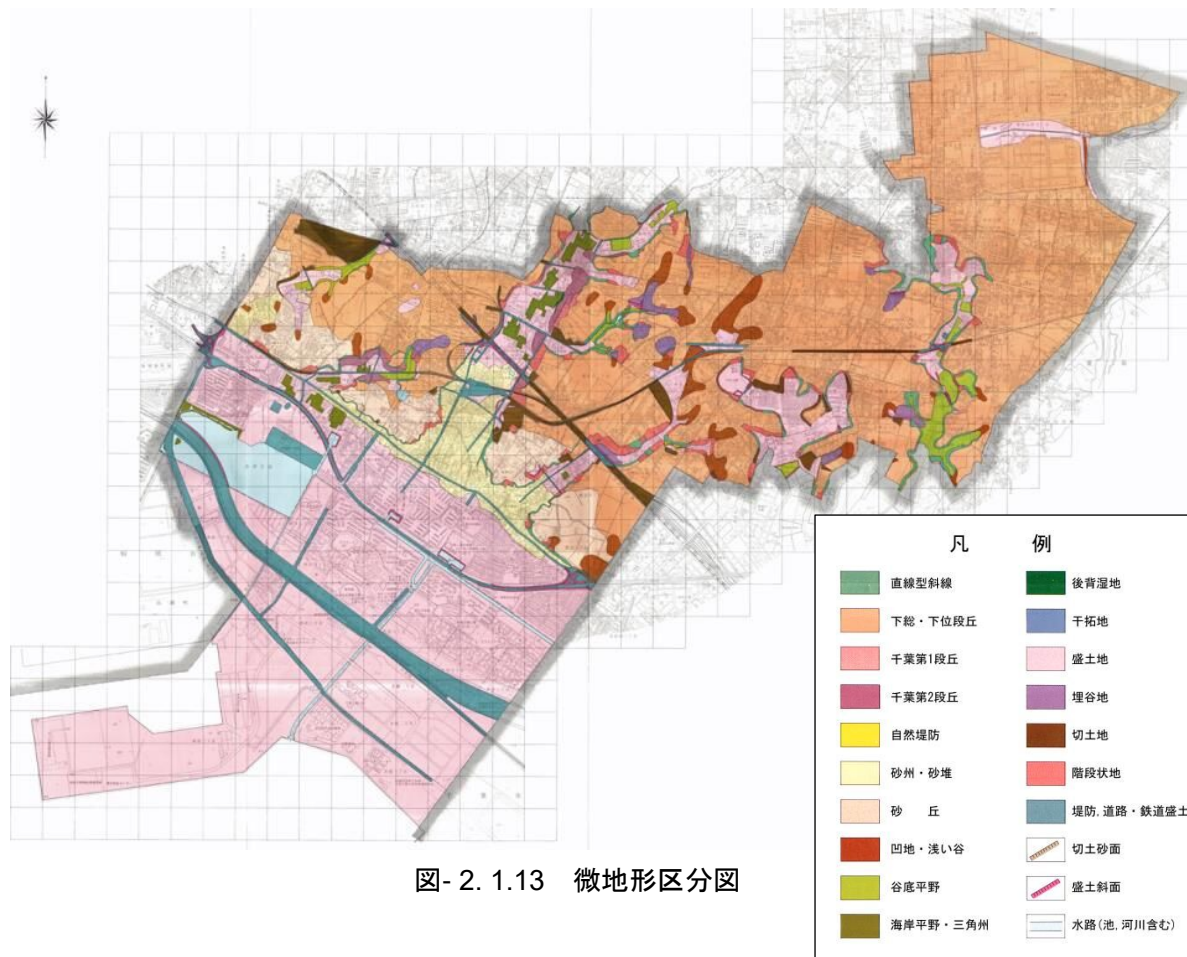


図- 2. 1.13 微地形区分図

1) 若松加寿江, 松岡昌志, 久保純子, 長谷川浩一, 杉浦正美 (2004): 日本全国地形・地盤分類メッシュマップの構築, 土木学会論文集, No.759/I-67, pp.213-232.

表- 2. 1.4 地震動予測のための微地形区分

市が作成した地形分類	微地形区分
直線型斜面	ローム台地、砂丘、谷底低地
下総上位段丘	ローム台地
下総下位段丘	ローム台地
千葉第1段丘	ローム台地
千葉第2段丘	ローム台地
凹地・浅い谷	ローム台地、砂丘、谷底低地、砂州・砂礫州
砂州・砂堆	砂州・砂礫州
砂丘	砂丘
谷底平野	谷底低地
海岸平野、三角州	三角州・海岸低地
盛土斜面	谷底低地、埋立地
盛土地	砂州・砂礫州、谷底低地、埋立地、ローム台地
堤防、道路・鉄道盛土	砂州・砂礫州、谷底低地
切土斜面	ローム台地、砂丘
切土地	ローム台地
階段状地	ローム台地、砂丘、谷底低地
埋谷地	ローム台地、谷底低地
干拓地	干拓地
水路（池、河川）	水部

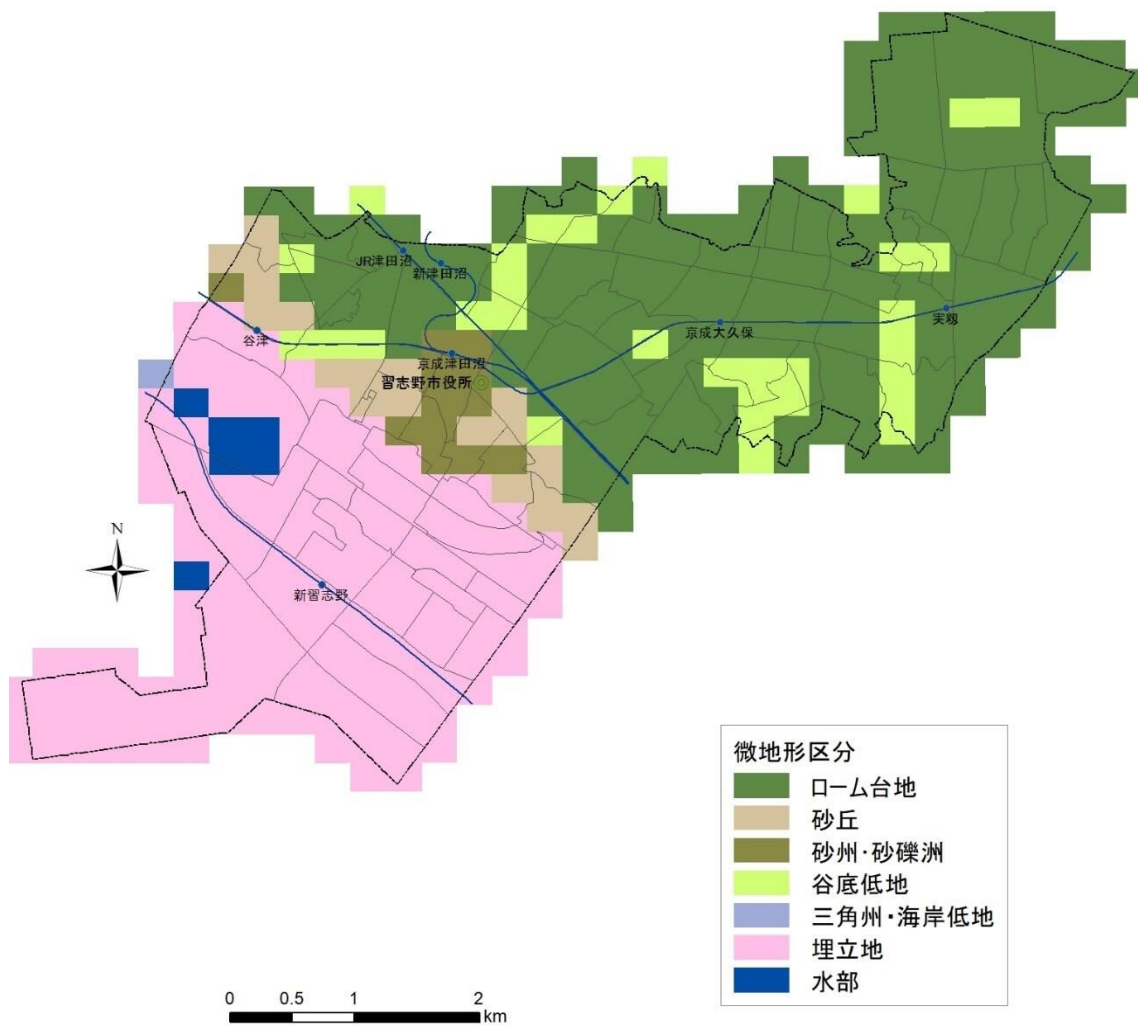


図- 2. 1.14 微地形区分図（250m メッシュ単位）

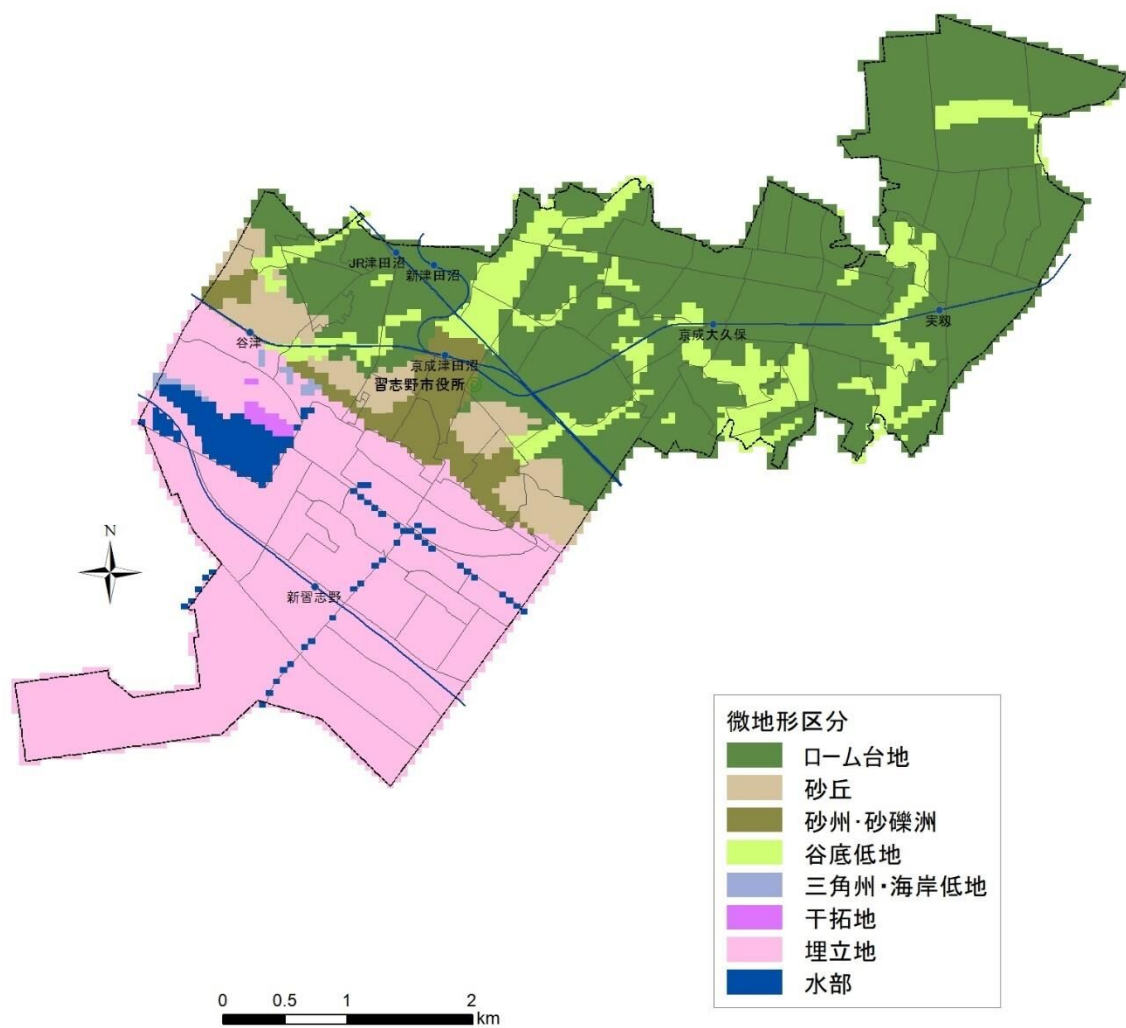


図- 2. 1.15 微地形区分図（50m メッシュ単位）

2.1.5 表層地盤特性の評価

内閣府「地震防災マップ作成技術資料」によって表層地盤特性を評価する場合、「深さ 30m までの平均 S 波速度：AVS30」と呼ばれるパラメータが用いられる。S 波速度とは、震源から伝わる地震波（実体波）のうち横波が伝わる速さのことで、地盤の硬さを判断する指標である。S 波速度が大きいと硬く、逆に小さいと軟らかい地盤である。本調査では、AVS30 を、以下に示す松岡・若松の方法¹⁾によって推定した。

$$\log_{10}(AVS30) = a + b \log_{10}(Ev) + c \log_{10}(Sp) + d \log_{10}(Dm) \quad (2.1.1)$$

AVS30 : 深さ 30m までの平均 S 波速度 (m/sec)

Ev : 標高 (m)

Sp : 傾斜×1000

Dm : 先第三系・第三系の山地・丘陵からの距離 (km)

a, b, c, d : 表- 2. 1. 5 の係数

表- 2. 1. 5 微地形区分に基づく式(2.1.1)の係数一覧

微地形区分	a	b	c	d
ローム台地	2.206	0.093	0.065	0
砂州・砂礫州	2.415	0	0	0
砂丘	2.289	0	0	0
谷底低地	2.266	0.144	0.016	-0.113
海岸低地・三角州	2.317	0	0	-0.103
埋立地	2.404	0	0	-0.139
干拓地	2.373	0	0	-0.124

増幅度 ARV とは、工学的基盤の地震動強さ（最大速度）を 1 としたときに、表層地盤の効果によって、地震動（最大速度）がどの程度大きくなるかを表す指標である。内閣府「地震防災マップ作成技術資料」によれば、AVS30 を知ること、地震動による表層地盤の増幅度特性を推定することが可能である²⁾。

$$\log_{10}(ARV) = 1.83 - 0.66 \times \log_{10}(AVS30) \quad (2.1.2)$$

式(2.1.1)と式(2.1.2)から求めた 250m メッシュ単位の増幅度分布を図- 2. 1.16、50m メッシュ単位の増幅度分布を図- 2. 1.17 に示す。

1) 松岡昌志, 若松加寿江, 藤本一雄, 翠川三郎 (2005) : 日本全国地形・地盤分類メッシュマップを利用した地盤の平均 S 波速度分布の推定, 土木学会論文集, No.794/I-72, pp.239-251.

2) Midorikawa, S., Matsuoka, M. and Sakugawa, K. (1994) : Site Effects on Strong-motion Records Observed during the 1987 Chiba-ken-toho-oki, Japan Earthquake, 9th Japan Earthquake Engineering Symposium, Vol.3, pp.85-90.

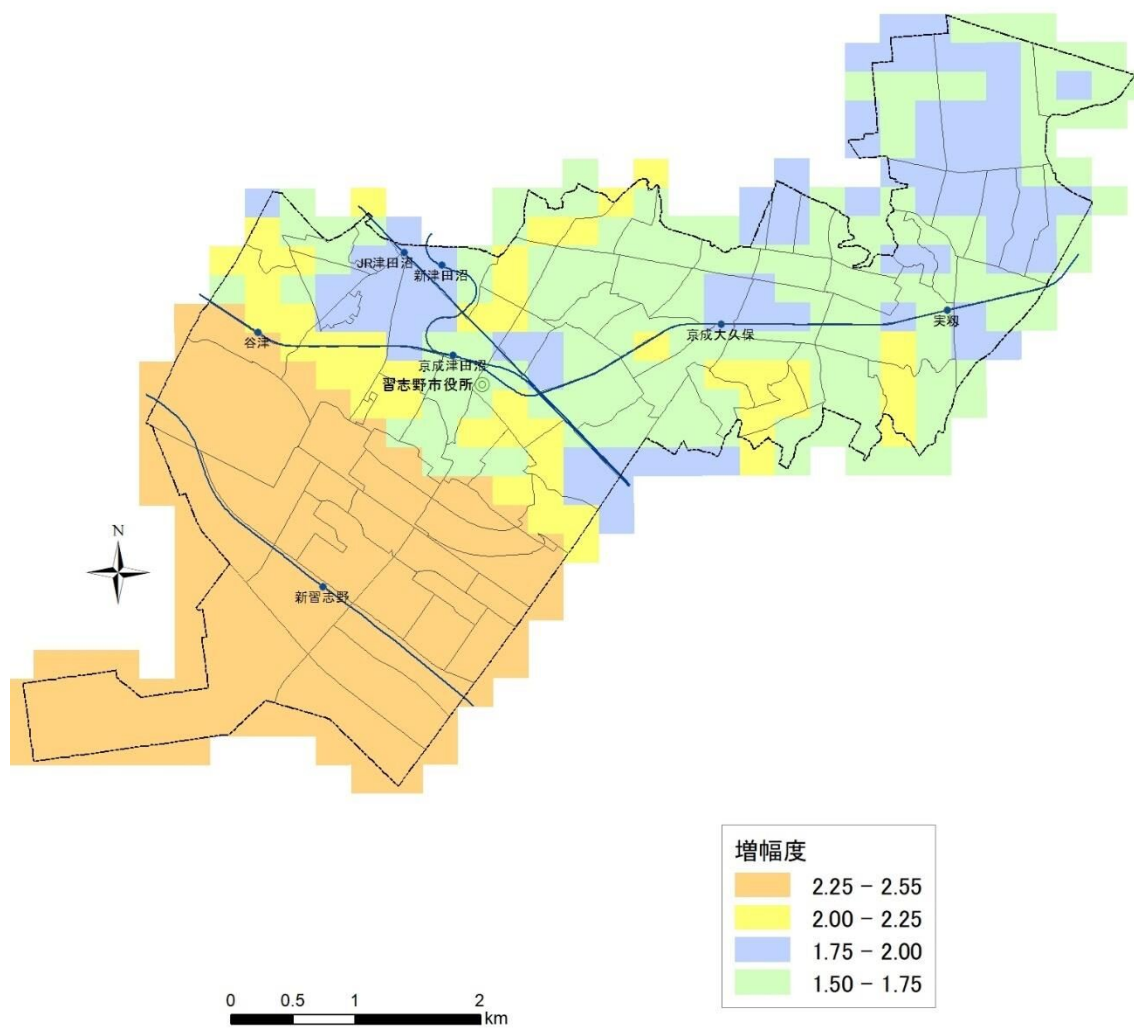


図- 2. 1.16 増幅度分布図（250m メッシュ単位）

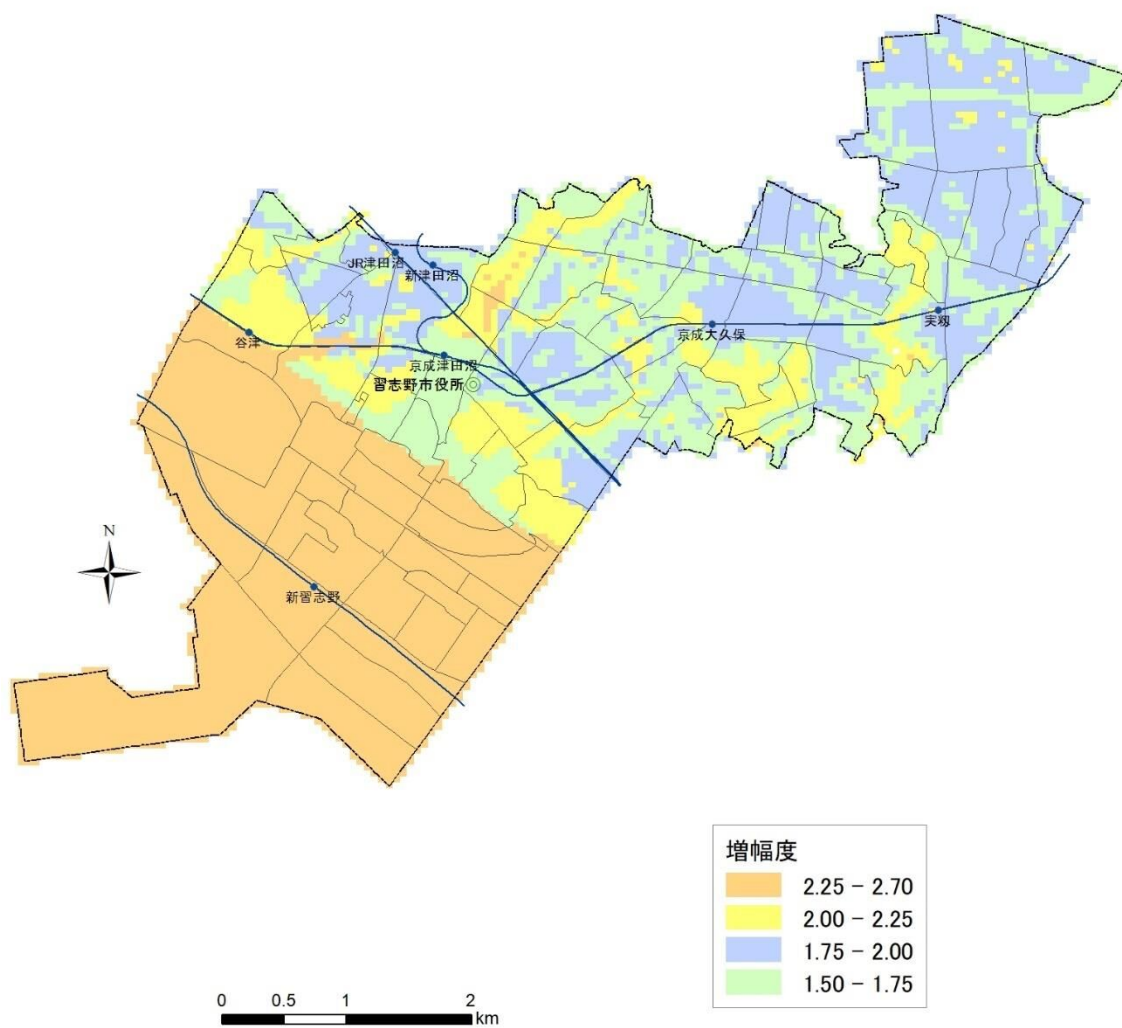


図- 2. 1.17 増幅度分布図（50m メッシュ単位）

2.1.6 計測震度分布図の作成

収集した千葉県地震被害想定データには、地表における計測震度 I_s が 250m メッシュ単位で含まれていた。ここで、想定データの I_s を入力情報として、図- 2. 1.18 の流れで、50m メッシュ単位の地表における計測震度 I_s を求めた。

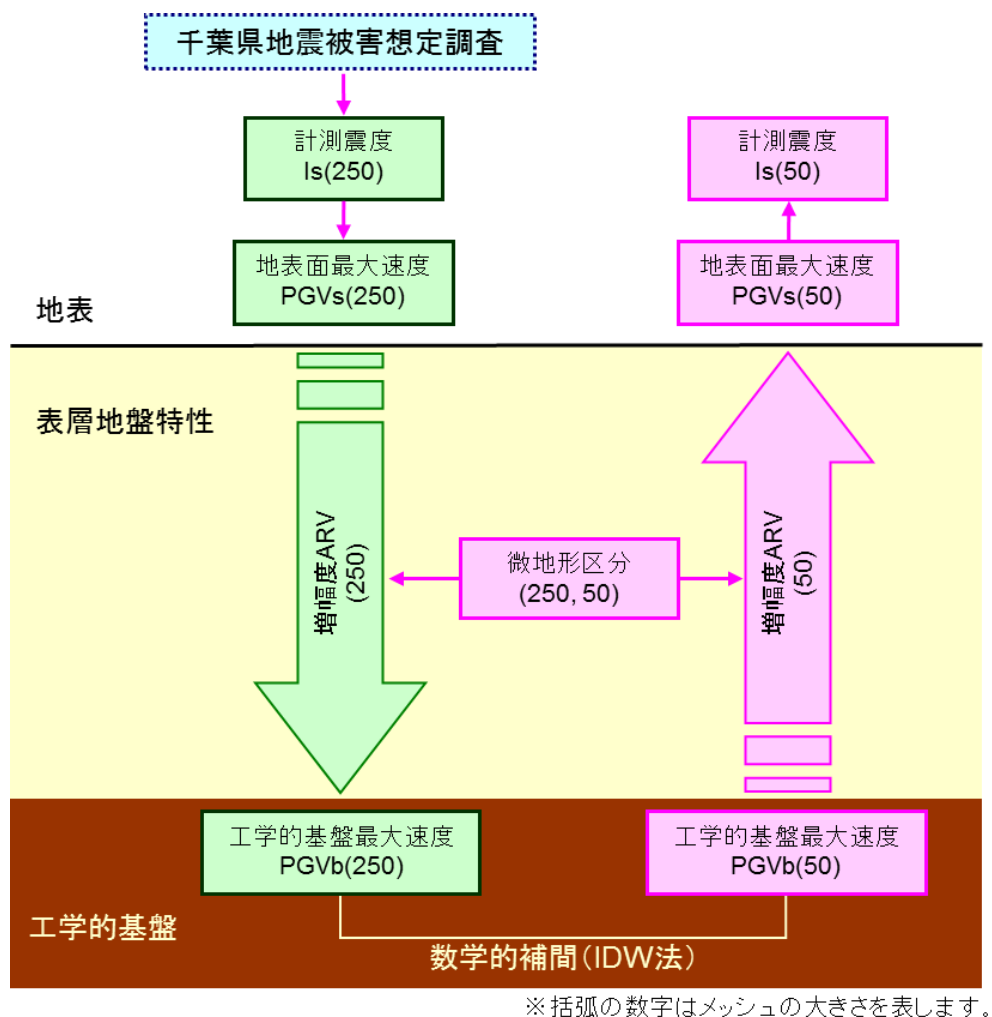


図- 2. 1.18 千葉県北西部直下地震（M7.3）を想定した 50m メッシュ単位の計測震度分布算定の流れ

① 250m メッシュ単位の工学的基盤最大速度（ $PGVb$ ）の算出

内閣府「地震防災マップ作成技術資料」では、地表最大速度 $PGVs$ から計測震度 I_s を求める方法として、童・山崎の方法¹⁾が掲載されている。

1) 童華南，山崎文雄（1996）：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係，生産研究，Vol.48-11，pp.31-34.

$$I_s = 2.30 + 2.01 \times \log_{10}(PGVs) \quad (2.1.3)$$

I_s : 地表における計測震度

$PGVs$: 地表最大速度 (cm/sec)

地表最大速度 $PGVs$ は「地震防災マップ作成技術資料」掲載の以下の式により、工学的基盤最大速度 $PGVb$ に表層地盤の増幅度 ARV を乗じることによって求められる。

$$PGVs = ARV \times PGVb \quad (2.1.4)$$

$PGVs$: 地表最大速度 (cm/sec)

ARV : 表層地盤の増幅度

$PGVb$: 工学的基盤最大速度 (cm/sec)

式(2.1.3)と式(2.1.4)から、地表における計測震度 I_s と表層地盤の増幅度 ARV 、工学的基盤最大速度 $PGVb$ は以下のように表すことができる。

$$I_s = 2.30 + 2.01 \times \log_{10}(ARV \times PGVb) \quad (2.1.5)$$

I_s : 地表における計測震度

ARV : 表層地盤の増幅度

$PGVb$: 工学的基盤最大速度 (cm/sec)

I_s は、千葉県 の 想定データに含まれていることから、式(2.1.5)を用いて、250m メッシュ単位の工学的基盤における最大速度 $PGVb$ を求めることができる。

② 250m メッシュ単位の工学的基盤最大速度を 50m メッシュ単位の補間

工学的基盤における 250m メッシュ単位の最大速度 $PGVb$ を、空間補間手法の一つである IDW 法 (Inverse Distance Weighted : 逆距離加重法) で補間し、50m メッシュに割り振る。IDW 法とは、対象点の近くのデータ値を距離の逆数に基づく重み係数で加重平均し、対象点の値を推定する方法である。

$$\overline{Z_j} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ij} Z_i}{\sum_{i=1}^n W_{ij}} \quad (2.1.6)$$

Z_j : j 地点の推定値 (50m メッシュの値)

Z_i : i 地点の観測記録 (250m メッシュ単位の値)

W_{ij} : 重み (対象とするメッシュ重心点からの距離)

③ 50m メッシュ単位の地表最大速度の算出

50m メッシュ単位の工学的基盤最大速度 PGV_b に、50m メッシュ単位の増幅度 ARV を乗じ、地表最大速度 PGV_s を求める。

④ 50m メッシュ単位の地表における計測震度の算出

上記③の結果を式(2.1.3)に代入し、50m メッシュ単位の地表における計測震度 I_s を得る。

計測震度 I_s は、表- 2. 1. 6 の関係から震度に置き換えることができる。

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査において千葉県が想定した「千葉県北西部直下地震 (M7.3)」による 250m メッシュ単位の震度分布と計測震度分布を、図- 2. 1. 19 及び図- 2. 1. 20 にそれぞれ示す。また、本調査の想定結果である 50m メッシュ単位の震度分布と計測震度分布を、図- 2. 1. 21 及び図- 2. 1. 22 にそれぞれ示す。

千葉県北西部直下地震 (M7.3) による習志野市における地震動の強さは、震度 6 弱から 6 強である。震源域から距離が近いため、市北西端の谷津 5・6 丁目付近などを除くほぼ全ての地域で震度 6 強の強い揺れに見舞われる。

表- 2. 1. 6 震度と計測震度との関係

震 度	計測震度 (I_s) の幅
7	6.5 以上
6 強	6.0 以上 6.5 未満
6 弱	5.5 以上 6.0 未満
5 強	5.0 以上 5.5 未満

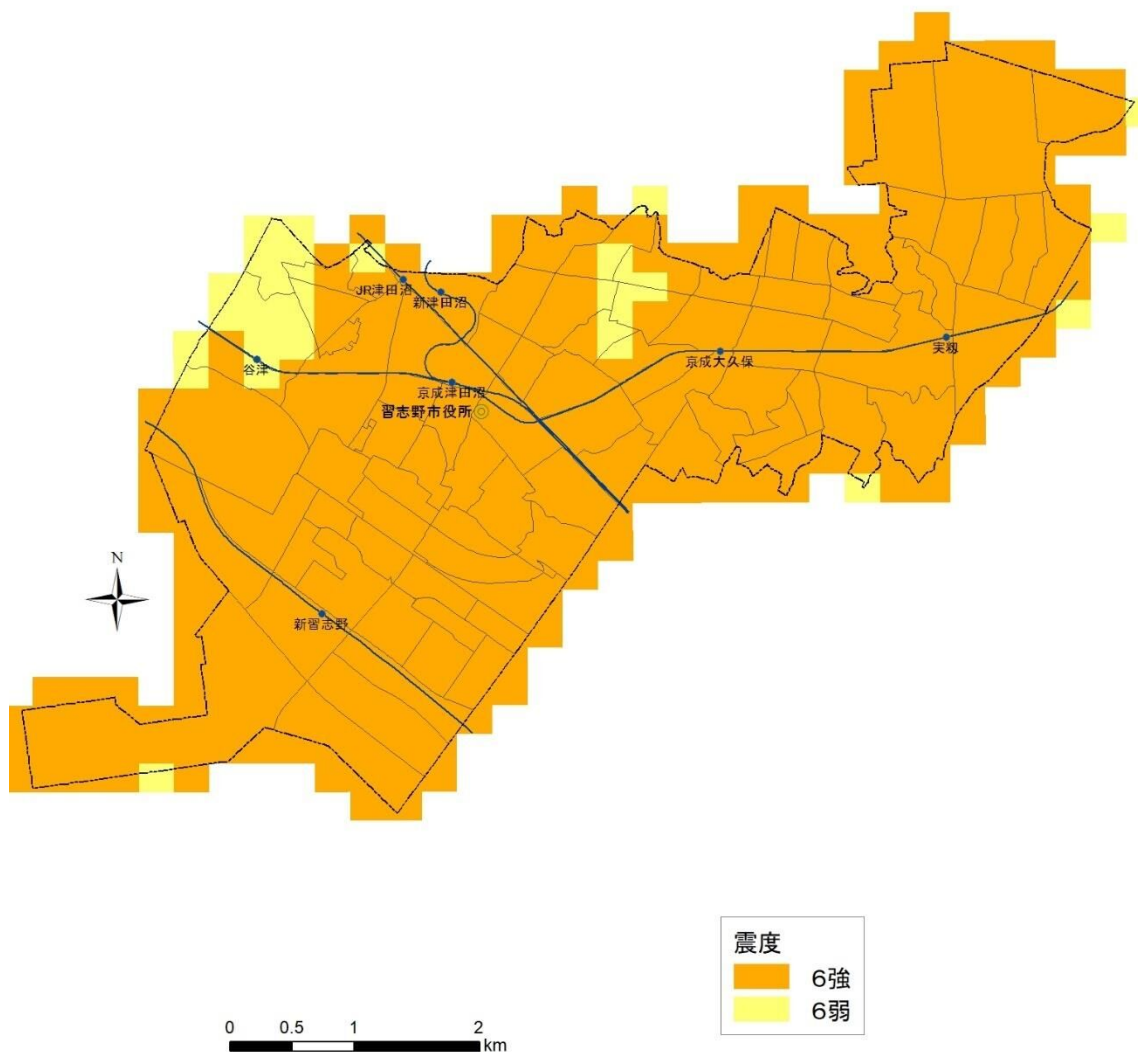


図- 2. 1.19 平成 26・27 年度に千葉県が想定した千葉県北西部直下地震 (M7.3)
による震度分布 (250m メッシュ単位)

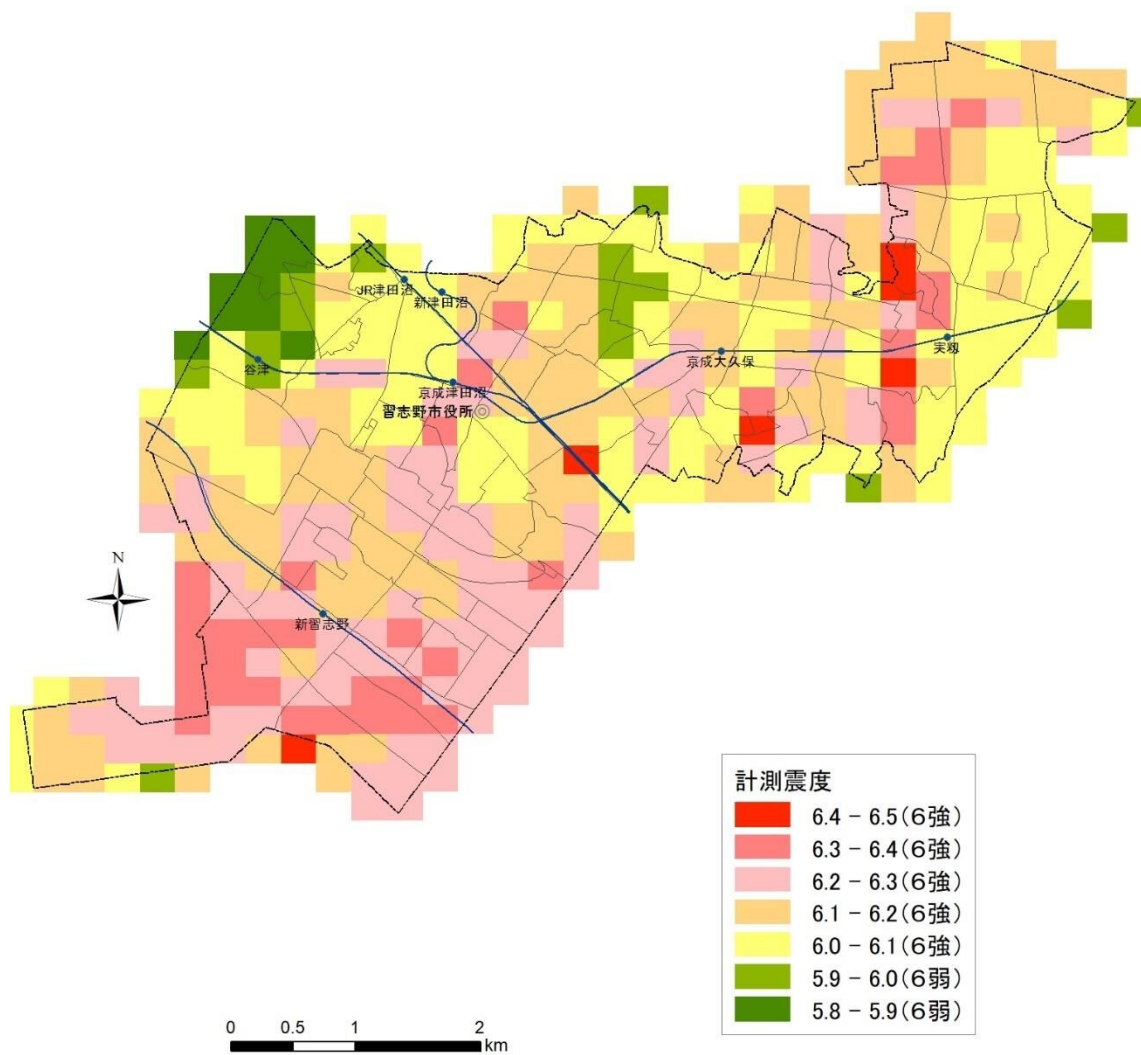


図- 2. 1.20 平成 26・27 年度に千葉県が想定した千葉県北西部直下地震 (M7.3)
による計測震度分布 (250m メッシュ単位)

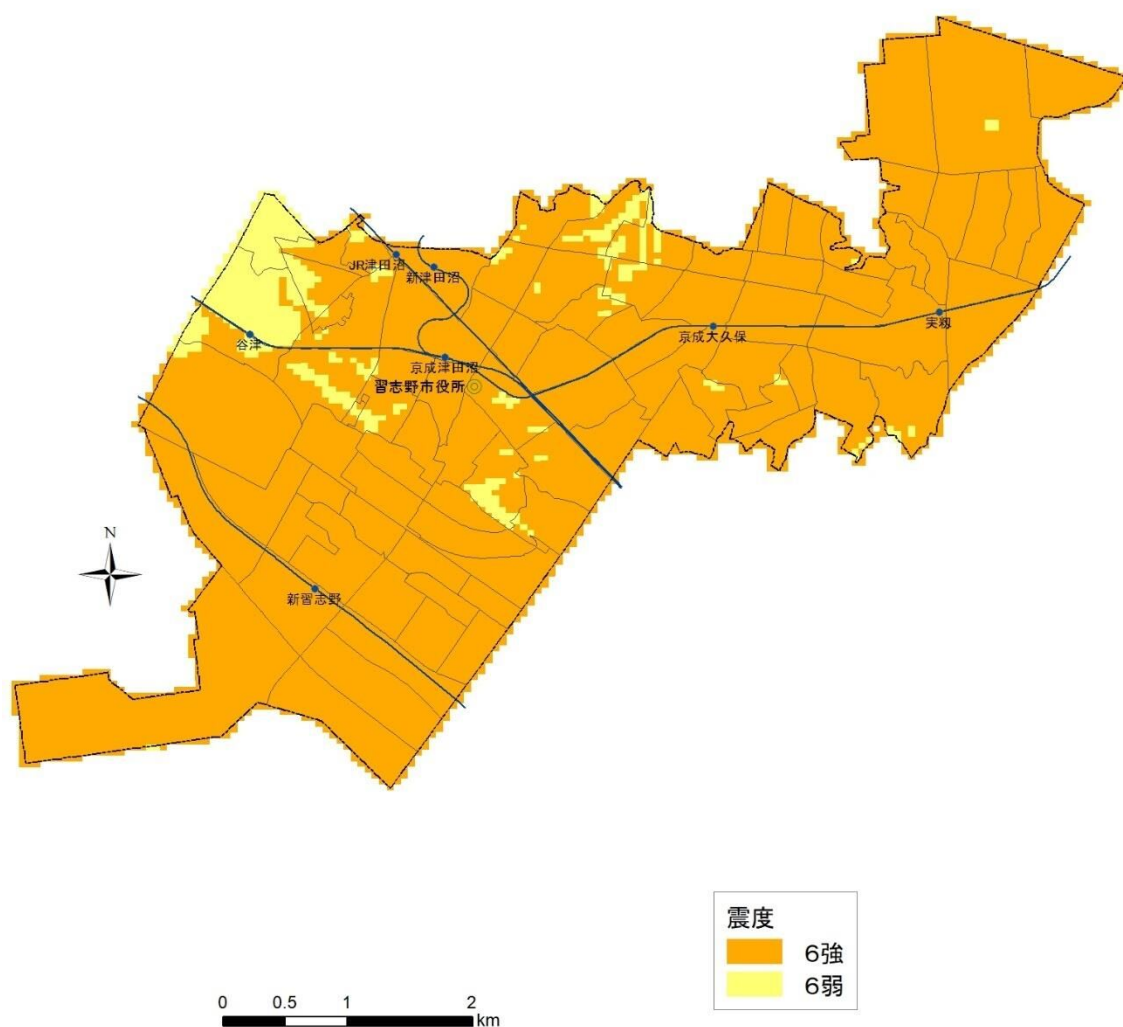


図- 2. 1.21 千葉県北西部直下地震（M7.3）による震度分布
（50m メッシュ単位）

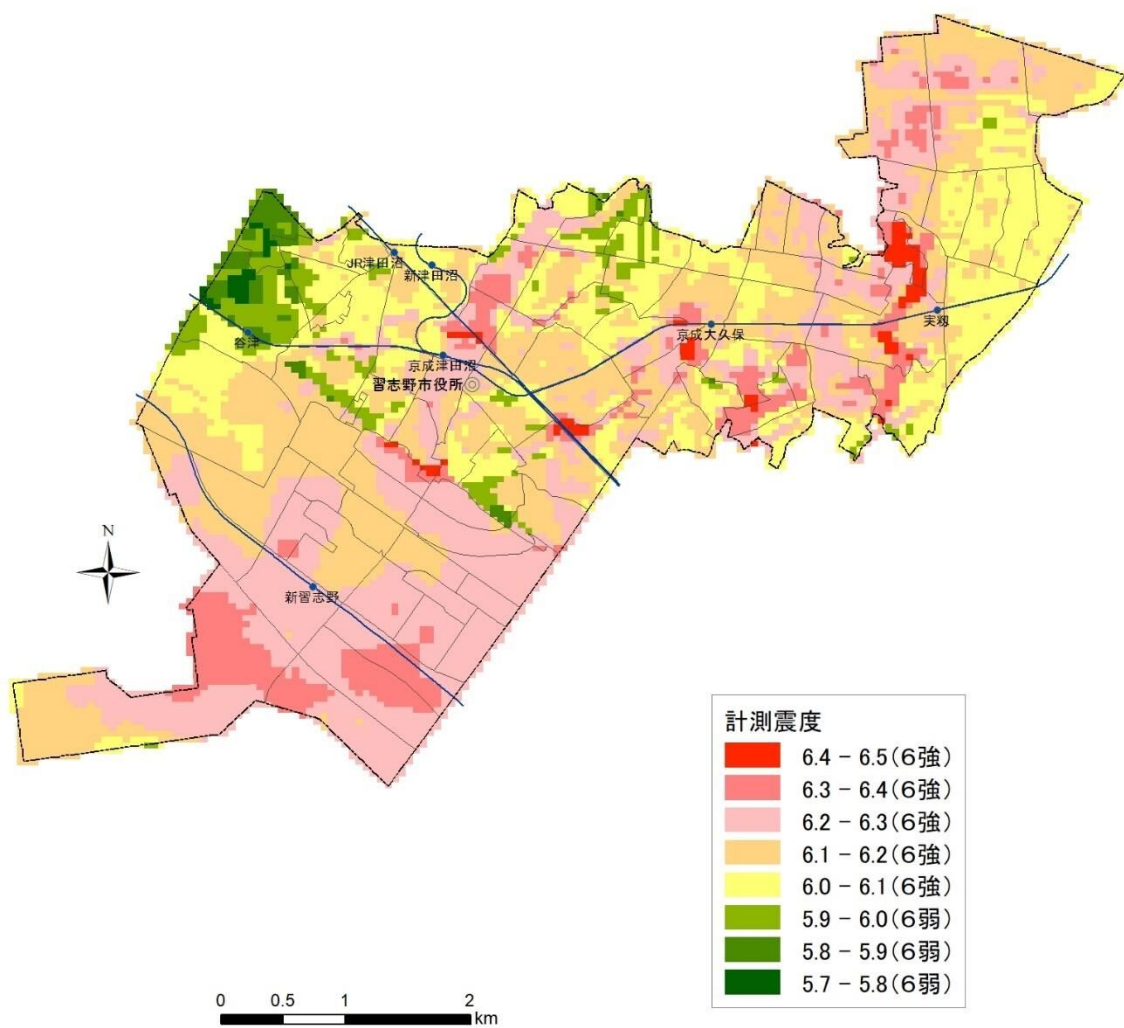


図- 2. 1.22 千葉県北西部直下地震 (M7.3) による計測震度分布
(50m メッシュ単位)

2.2 液状化危険度の予測

2.2.1 概要

液状化現象とは、図-2.2.1に示すように、砂質土に富む地下水位の浅い地盤が地震動のような繰り返し外力を受けると、地盤が変形して砂粒子のすき間に存在する水（間隙水）の圧力が上昇し、砂粒子同士の結合が崩れて水に浮いた状態となり、地盤自体が液体状になる現象をいう。液状化が生じると、上昇した地下水圧によって水や砂が吹き上がったり（噴砂・噴水）、構造物を支える力が失われて比重の大きい建物や橋梁が沈下したり、比重の小さい地下埋設管やマンホールなどが浮力で浮き上がったりすることがある。

昭和62年（1987年）千葉県東方沖地震は、九十九里沖の深さ58kmを震源とするM6.7の地震であった。震源がやや深かったことから房総半島の太平洋側でも最大震度5を記録する程度であったが、九十九里浜沿岸域の多くで液状化現象が発生した。

平成7年（1995年）兵庫県南部地震では、ポートアイランドや六甲アイランドのような埋立地、沿岸部の岸壁などで液状化による側方流動が発生し、護岸が海側に最大5m以上も前傾・移動するなどして神戸港に壊滅的な被害をもたらした。

平成12年（2000年）鳥取県西部地震でも埋立地や港湾施設で液状化が発生し、岸壁などが被害を受けた。特徴的であったのは、干拓地に整備された住宅地の住宅が、地盤の流動化により不同沈下を起こし、大きく傾斜したために全壊となったケースがあったことである。

平成23年（2011年）東日本大震災では、東京湾岸や千葉県の一部など、戦後に造成された比較的新しい埋立地や新興住宅地で液状化現象が多発した。習志野市においても、埋立地が広がる国道14号より南の地域を中心に液状化現象が多発し、家屋が傾いたり、上・下水道管が破損したりする被害を受けた。

本調査では、平成26・27年度千葉県地震被害想定調査で適用された道路橋示方書¹⁾による液状化予測結果を活用して液状化危険度の予測を行った。

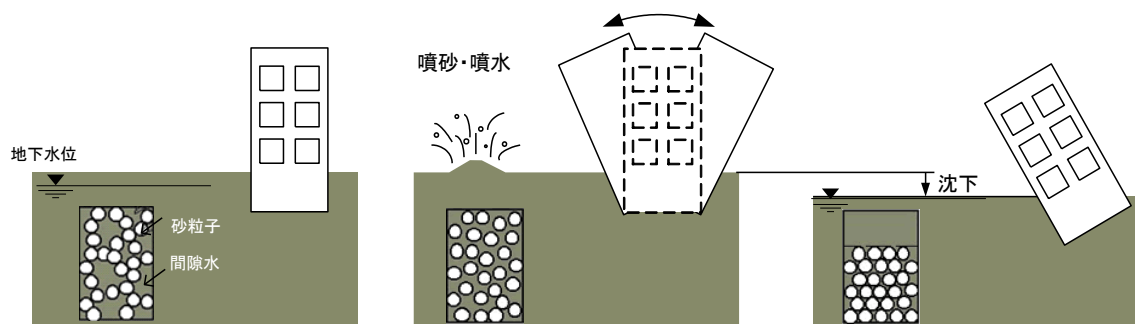


図-2.2.1 液状化の概念図

1) 日本道路協会（2012）：道路橋示方書，同解説 耐震設計編，平成24年3月

2.2.2 予測手法

(1) 液状化に対する抵抗率 F_L 値・液状化指数 P_L 値

日本道路協会(2012)による F_L 法では、 N 値を計測した深さごとに液状化に対する抵抗率 F_L 値を算出し、 $F_L < 1.0$ のとき液状化するとみなす。解析の流れを以下に示す。

- ① 地盤の液状化に対する強さとして、動的せん断強度比 (R) を算出する。動的せん断強度比は、 N 値を計測した深度の土質定数、 N 値、深さから求められる。
- ② 液状化を発生させる側の強さとして、水平方向の地表加速度 (α) から地震時せん断強度比 (L) を算出する。
- ③ 液状化に対する抵抗率 F_L を式(2.2.1)より算出し $F_L < 1.0$ のとき液状化するとみなす。

$$F_L = R/L \quad (2.2.1)$$

- ④ 液状化の危険度を地盤モデルごとの値に集約するため、式(2.2.2)から液状化指数を算出し、表-2.2.1をもとに液状化危険度を判定した ($F_L > 1.0$ のときは $F_L = 1.0$)。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_L) \times (10 - 0.5z) dz \quad (2.2.2)$$

z : 地表面からの深さ (m)

表-2.2.1 液状化危険度の判定区分

判定条件	液状化危険度判定
$15 < P_L$	液状化危険度が高い
$5 < P_L \leq 15$	液状化危険度がやや高い
$0 < P_L \leq 5$	液状化危険度は低い
$P_L = 0$	液状化危険度は極めて低い

(2) 地震時せん断応力比

地震時せん断応力比 L は、地表水平加速度 α を用いて式(2.2.3)のように表される。

$$L = \left(\frac{\alpha}{g} \right) \times \left(\frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \right) \times \gamma_d \quad (2.2.3)$$

α : 地表水平加速度 (Gal)

g : 重力加速度 (=980Gal)

σ_v : 全上載圧 (kgf/cm²)

σ'_v : 有効上載圧 (kgf/cm²)

γ_d : 低減係数 (=1.0-0.015 z , z : 地表からの深さ (m))

(3) 動的せん断応力比

土質が有する動的せん断応力比 R は、式(2.2.4)の補正式より求める。

$$R = C_w \times R_L \quad (2.2.4)$$

C_w : 地震時特性による補正係数

R_L : 地盤の繰り返し三軸強度比

地震時特性による補正係数 C_w は以下のように定められている。

<タイプⅠ：プレート境界型地震の場合>

$$C_w = 1.0 \quad (2.2.5)$$

<タイプⅡ：内陸型地震の場合>

$$C_w = \begin{cases} 1.0 & (R_L \leq 0.1) \\ 3.3R_L + 0.67 & (0.1 < R_L \leq 0.4) \\ 2.0 & (0.4 < R_L) \end{cases} \quad (2.2.6)$$

三軸強度比 R_L は、式(2.2.7)により算出する。

$$R_L = \begin{cases} 0.0882 \sqrt{\frac{N_a}{1.7}} & (N_a < 14) \\ 0.0882 \sqrt{\frac{N_a}{1.7}} + 1.6 \times 10^{-6} \times (N_a - 14)^{4.5} & (N_a \geq 14) \end{cases} \quad (2.2.7)$$

N_a : 粒度の影響を考慮した補正 N 値

粒度の影響を考慮した補正 N 値 (N_a) は、次のように求める。

<砂質土の場合>

$$N_a = c_1 \times N_1 + c_2 \quad (2.2.8)$$

$$N_1 = 1.7 \times N / (\sigma'_v + 0.7) \quad (2.2.9)$$

$$c_1 = \begin{cases} 1.0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC + 40)/50 & (10\% \leq FC < 60\%) \\ FC/20 - 1 & (60\% \leq FC) \end{cases} \quad (2.2.10)$$

$$c_2 = \begin{cases} 0 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC - 10)/18 & (10\% \leq FC) \end{cases} \quad (2.2.11)$$

N_1 : 有効上載圧 1kgf/cm^2 相当に換算した N 値

c_1, c_2 : 細粒分含有率による N 値の補正係数

FC : 細粒分含有率(%) (粒径 $75\mu\text{m}$ 以下の土粒子の通過質量百分率)

＜礫質土の場合＞

$$N_a = \left\{ 1 - 0.36 \times \log_{10} \left(\frac{D_{50}}{2} \right) \right\} \times N_1 \quad (2.2.12)$$

D_{50} : 平均粒径 (mm)

2.2.3 液状化危険度解析

平成 23 年（2011 年）東日本大震災において、千葉県では、特に東京湾岸の埋立地や利根川沿いで液状化による大きな被害が発生した。当時の状況について様々な調査が実施され、同じ埋立地内でも、地質の違いによってその被害の様子は大きく異なることが判明した。

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査では、より詳細な液状化予測を行うため、全県における 250m メッシュ単位の予測に加えて、ボーリングデータが豊富な東京湾沿岸の埋立地については 50m メッシュ単位で予測した。

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査における、千葉県北西部直下地震による液状化危険度予測（250m メッシュ）を図- 2.2.2 に、埋立地を対象にした液状化危険度予測（50m メッシュ）を図- 2.2.3 にそれぞれ示す。

習志野市は、国道 14 号より南の地域など埋立地の液状化危険性が相対的に高く、より詳細な液状化危険度の予測を行うために、千葉県による 50m メッシュ単位の予測結果を活用することとした。本調査における、千葉県北西部直下地震による液状化危険度の判定手法は以下に示すとおりである。

- ① 東京湾沿岸の埋立地については、千葉県による液状化危険度予測結果（50m メッシュ）を採用する。
- ② それ以外の地域については、千葉県による液状化危険度予測結果（250m メッシュ）と微地形区分（50m メッシュ）を重ね合わせ、液状化危険度判定の対象地形に該当する微地形区分メッシュ（50m）だけを対象に、千葉県の液状化危険度予測結果（250m メッシュ）を採用する。
- ③ 液状化危険度判定の対象地形に該当する微地形区分メッシュ（50m）が、県による予測結果（250m メッシュ）と重ならないときは、最も近傍に位置する県予測結果メッシュを、微地形区分メッシュと重なるものとみなして採用する。

このとき、液状化危険度判定の対象地形は、砂丘、砂州・砂礫州、谷底低地、三角州・海岸低地、干拓地、埋立地とした。

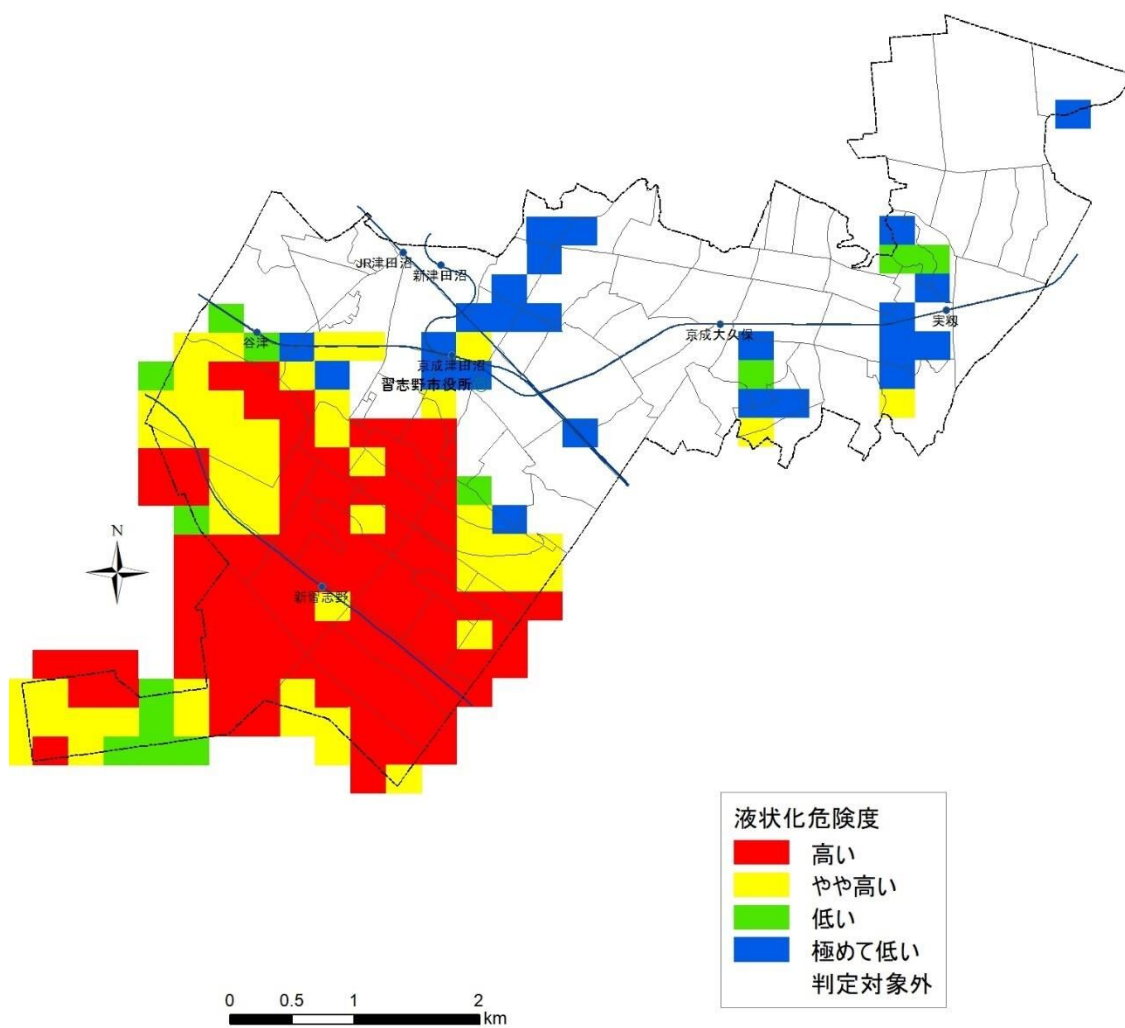


図- 2. 2.2 液状化危険度分布図（250m メッシュ単位、千葉県予測結果）

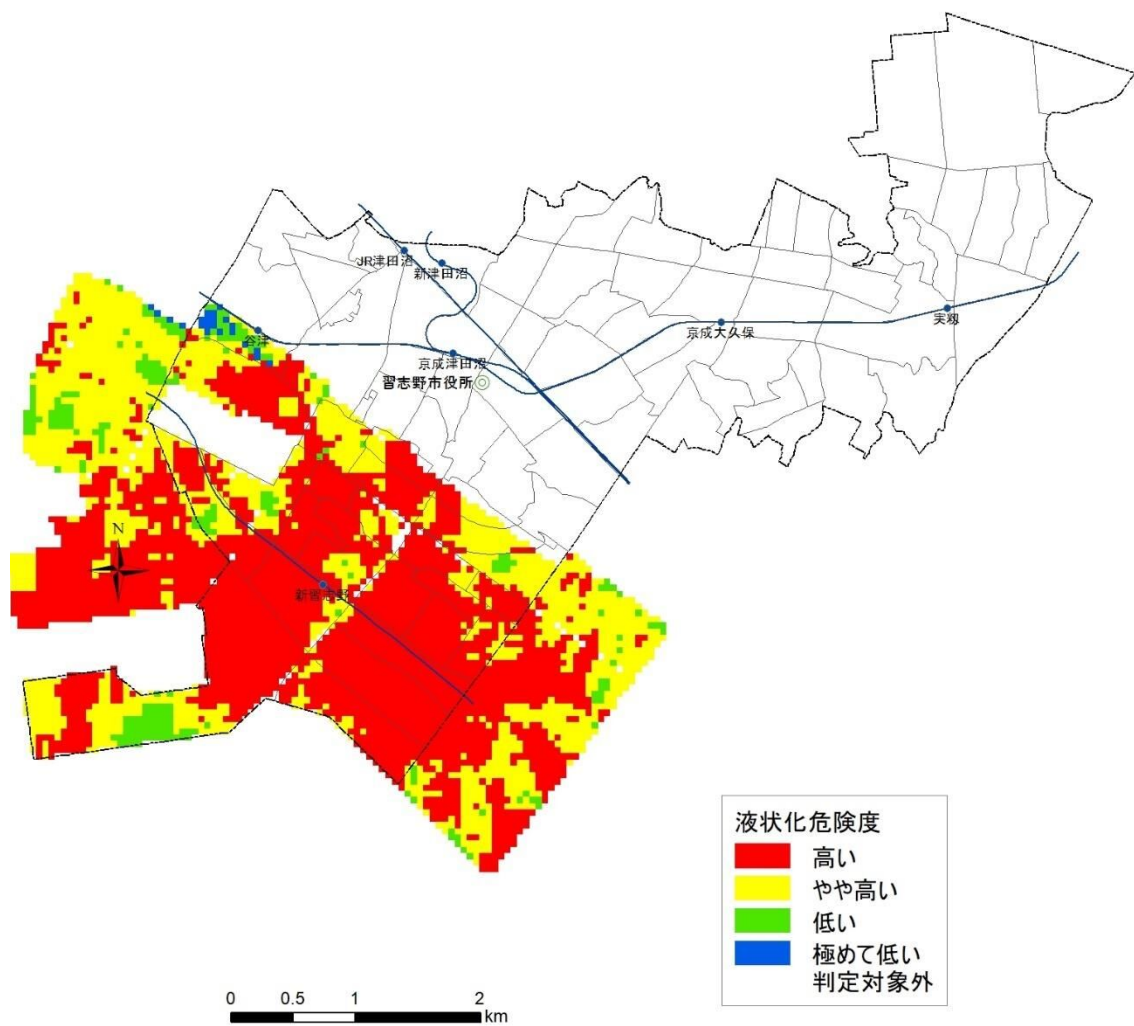


図- 2. 2.3 液状化危険度分布図（50m メッシュ単位、千葉県予測結果）

2.2.4 解析結果

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査の液状化予測結果を活用した液状化危険度の予測結果を図-2.2.4 に示す。液状化の可能性がある微地形のうち、国道 14 号（千葉街道）以南の埋立地では、液状化危険度が最上位段階である「高い」と予測された地域が広く分布している。埋立地は地下水位の浅い砂地盤からなり、地震による揺れで液状化現象が起こりやすいことから、東日本大震災時にも液状化による建物被害が多く発生した。

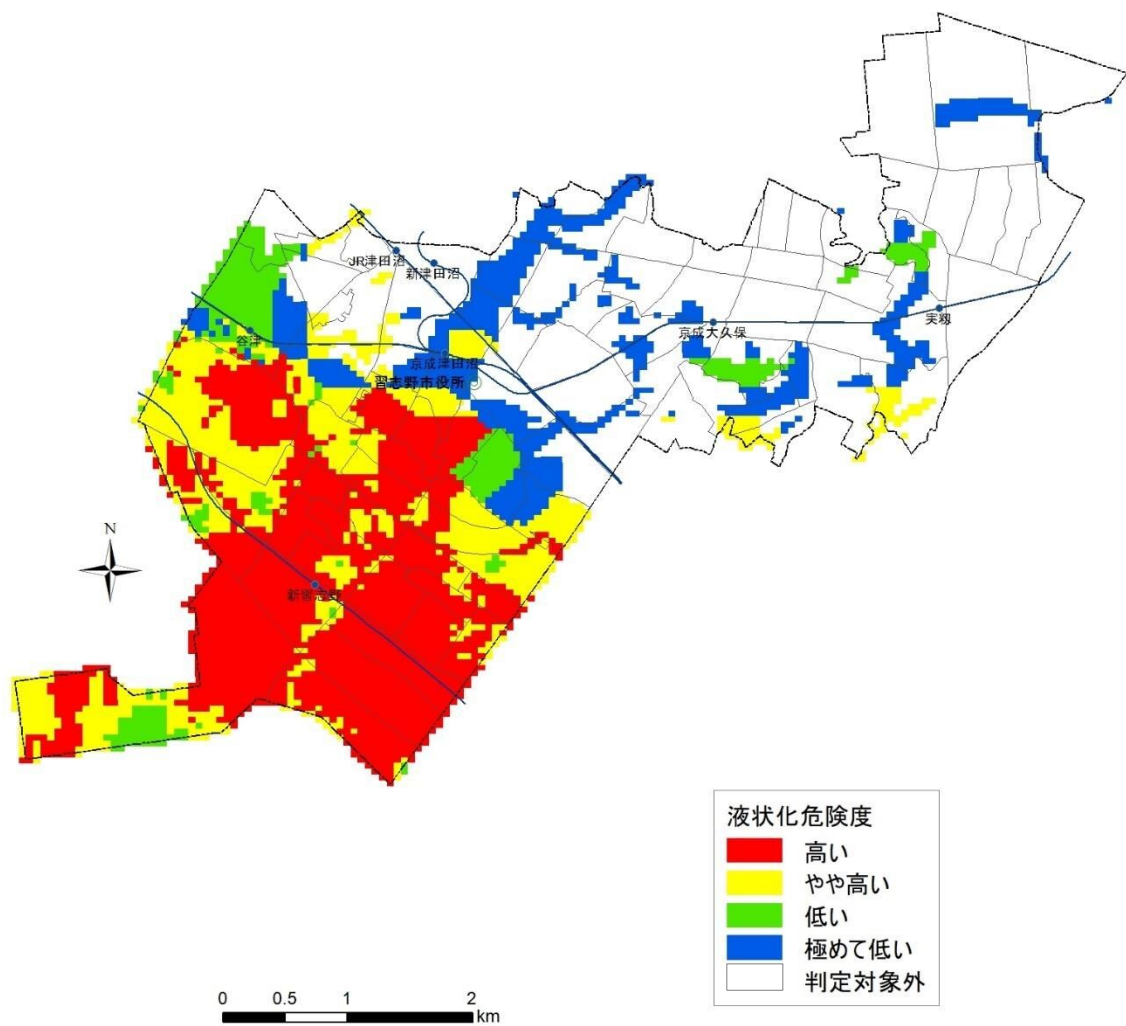


図- 2. 2.4 千葉県北西部直下地震（M7.3）による液状化危険度分布図
（50m メッシュ単位）

2.3 急傾斜地崩壊危険度の予測

2.3.1 概 要

土砂災害には、表-2.3.1に示すように、土石流、地すべり、がけ崩れ（急傾斜地の崩壊）がある。千葉県では土砂災害危険箇所の調査を行っており、危険箇所の情報は「ちば情報マップ」から閲覧可能である。

習志野市内には土砂災害危険箇所として、急傾斜地のみが37箇所ある。その内訳は、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰが31箇所、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅱが5箇所、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅲが1箇所である。

平成26・27年度千葉県地震被害想定調査では、市内31箇所の急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰを対象に地震時の危険度評価を行った。その位置を図-2.3.1に、一覧を表-2.3.2にそれぞれ示す。

表-2.3.1 土砂災害危険箇所の概要

種 別	解 説	
土石流	山や谷の土・砂・石などが、梅雨の長雨や台風の大雨による水と一緒にあって、ものすごい勢いで流れてくる現象が土石流である。流れの速さは20～40km/hのものが多く、大きな岩を動かすほど強い力をもつこともある	
	土石流危険渓流Ⅰ	人家5戸以上ないし公共施設1以上
	土石流危険渓流Ⅱ	人家1戸以上5戸未満
	土石流危険渓流Ⅲ	人家はないが、都市計画区域内
	土石流危険区域	土石流発生時の土砂氾濫区域
地すべり	地面は、種類や固さの違う土や石が層になり、それがいくつも積み重なって形成されている。緩やかな斜面の場所で、雨水などがしみこんで粘土のように滑りやすい地層の上に地下水としてたまり、そこから上の地面が動き出すのが地すべりである。地すべりの発生・拡大の危険性があり、河川・人家・農地・公共施設等に被害の生じる恐れのある区域を、地すべり危険箇所としている。	
急傾斜地	勾配30度以上の崖は大雨等で崩れる恐れがあり、斜面の高さが高いほど崩れたときの被害が大きくなる。とくに張り出し、浮き石、亀裂、わき水等がある崖は危険である。	
	急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰ	人家5戸以上ないし公共施設1以上
	急傾斜地崩壊危険箇所Ⅱ	人家1戸以上5戸未満
	急傾斜地崩壊危険箇所Ⅲ	人家はないが、都市計画区域内

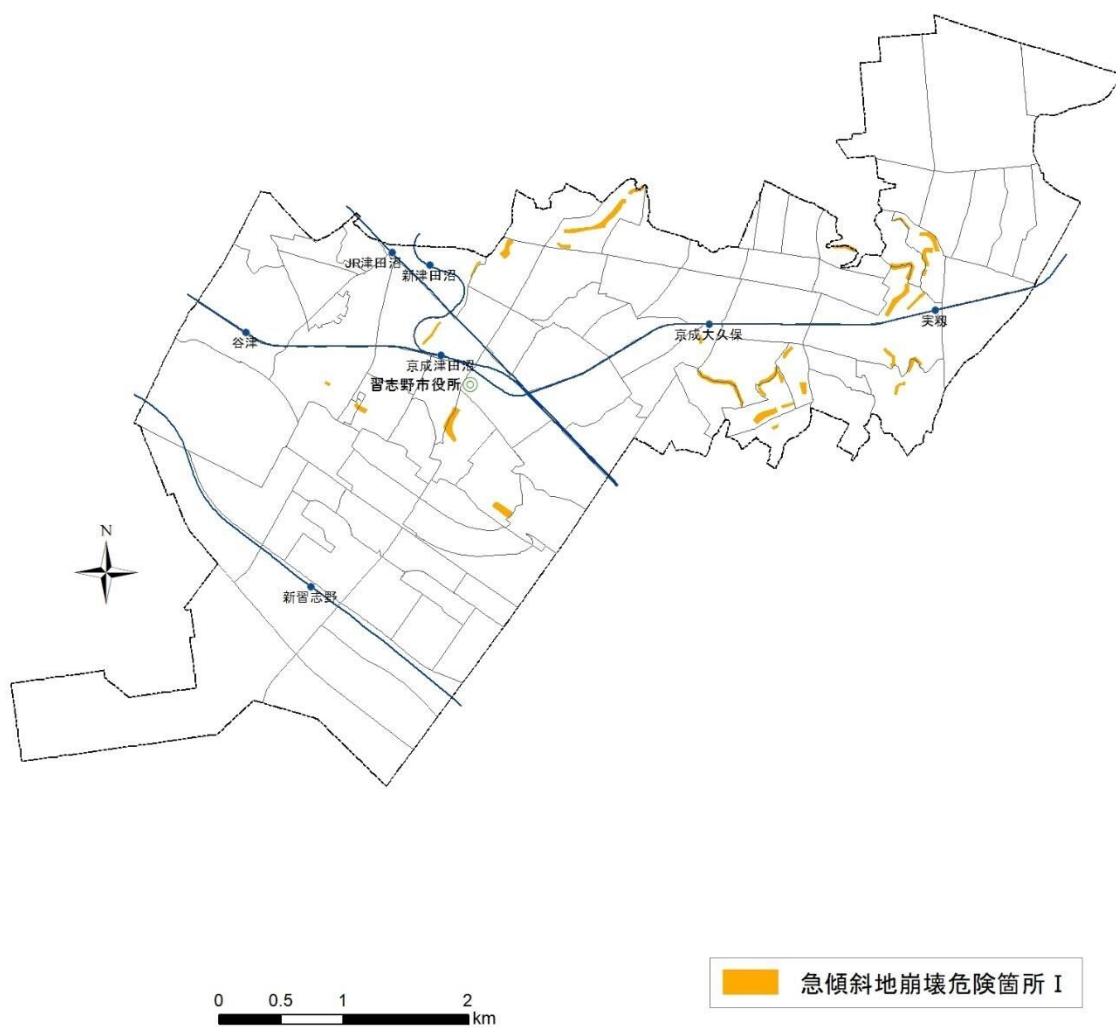


図- 2. 3.1 急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰ（31箇所）の位置図

表- 2. 3.2 急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰの一覧

番号	箇所番号（箇所名）	対策工事	面積（㎡）
1	I-0086（屋敷 1）	なし	1,499
2	I-0087（屋敷 2）	なし	10,232
3	I-0088（屋敷）	有り	4,134
4	I-0089（屋敷 4）	なし	3,366
5	I-0090（屋敷 5）	なし	2,428
6	I-0091（花咲）	なし	16,846
7	I-0092（鷺沼 1）	なし	15,546
8	I-0093（鷺沼）	有り	9,207
9	I-0094（実籾 1）	なし	11,920
10	I-0095（実籾 2）	なし	11,624
11	I-0096（実籾 3）	なし	4,166
12	I-0097（実籾 4）	なし	7,306
13	I-0098（実籾 5）	なし	1,722
14	I-0099（実籾 6）	なし	2,781
15	I-0100（実籾 7）	なし	8,871
16	I-0101（実籾 8）	なし	4,890
17	I-0102（実籾本郷）	なし	6,085
18	I-0103（実籾本郷 2）	なし	3,363
19	I-0104（新栄）	なし	6,308
20	I-0105（谷津）	有り	1,103
21	I-0106（津田沼 1）	なし	2,704
22	I-0107（津田沼 2）	なし	4,253
23	I-0108（津田沼 3）	なし	4,264
24	I-0109（藤崎）	有り	7,787
25	I-0110（藤崎 2）	なし	22,656
26	I-0111（藤崎 3）	なし	4,337
27	I-0112（本大久保 1）	なし	1,872
28	I-0113（屋敷 6）	なし	2,210
29	I-0114（屋敷 7）	有り	2,531
30	I-1264（藤崎 4）	なし	2,812
31	I-2062（本大久保 2）	なし	7,331

※面積は、小数点以下を四捨五入している。

2.3.2 危険度評価

本調査では、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰを対象に、平成26・27年度千葉県地震被害想定調査の手法を用いて地震時の危険度評価を行った。千葉県では、まず、急傾斜地斜面カルテをもとに、表-2.3.3に示す判定基準によって、平常時（降雨時）の急傾斜地崩壊危険度を判定した。次に、その判定結果に表-2.3.4に示す地震動の強さを加味し、地震時の危険度評価を行った。ただし、急傾斜地法（急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律）に基づく対策工事が完了済みの箇所は、崩壊する危険性が低いとみなし、危険度判定ランクをCとした。

なお、地震動の強さは、本調査で予測した千葉県北西部直下地震による50mメッシュ単位の震度を採用した。

表-2.3.3 平常時（降雨時）の急傾斜地崩壊危険度の判定基準

大項目	データ項目	小項目	点数
①斜面高（H）m	斜面の高さ	$50 \leq H$	10
		$30 \leq H < 50$	8
		$10 \leq H < 30$	7
		$H < 10$	3
②斜面勾配（ α ）	傾斜度	$59^\circ \leq \alpha$	7
		$45^\circ \leq \alpha < 59^\circ$	4
		$\alpha < 45^\circ$	1
③オーバーハング	地表の状況	オーバーハングあり	4
		オーバーハングなし	0
④斜面の地盤	地表の状況	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在する	10
		風化、亀裂が発達した岩である	6
		礫混じり土、砂質土	5
		粘質土	1
		風化、亀裂が発達していない岩である	0
⑤表土の厚さ	表土の厚さ	0.5m 以上	3
		0.5m 未満	0
⑥湧水	湧水	有	2
		無	0
⑦落石・崩壊頻度	崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5
		古い崩壊地がある	3
		崩壊地は認められない	0

※東京都「首都直下地震による東京の被害想定（平成18年3月）」：急傾斜地崩壊危険箇所カルテを用いた地震時斜面危険度予測方式（昭和62年・宮城県）に基づき、東京都の斜面データに合わせて作成

表- 2. 3.4 震度による急傾斜地等地震危険度判定ランク

震 度	平常時（降雨時）の急傾斜地崩壊危険度の判定基準から算出した点数		
	13 点以下	14～23 点	24 点以上
6 強以上	A	A	A
6 弱	B	A	A
5 強	C	B	A
5 弱	C	C	B

※宮城県地震被害想定調査業務報告書（1987）：宮城県急傾斜地崩壊危険箇所カルテを用いた地震時斜面危険度予測方式

＜地震時危険度ランク A, B, C＞の説明

- ・ランク A：危険性が高い
- ・ランク B：危険性がある
- ・ランク C：危険性が低い

※対策工が既成の場合は、地震時危険度ランクCとする。

千葉県北西部直下地震による急傾斜地崩壊危険度の判定結果を図- 2. 3.2に、判定結果一覧表を表- 2. 3.5にそれぞれ示す。

千葉県北西部直下地震による急傾斜地崩壊危険度は、対象の31箇所のうち、26箇所が「危険性が高い（A）」、対策工事が完了した5箇所が「危険性が低い（C）」と判定された。

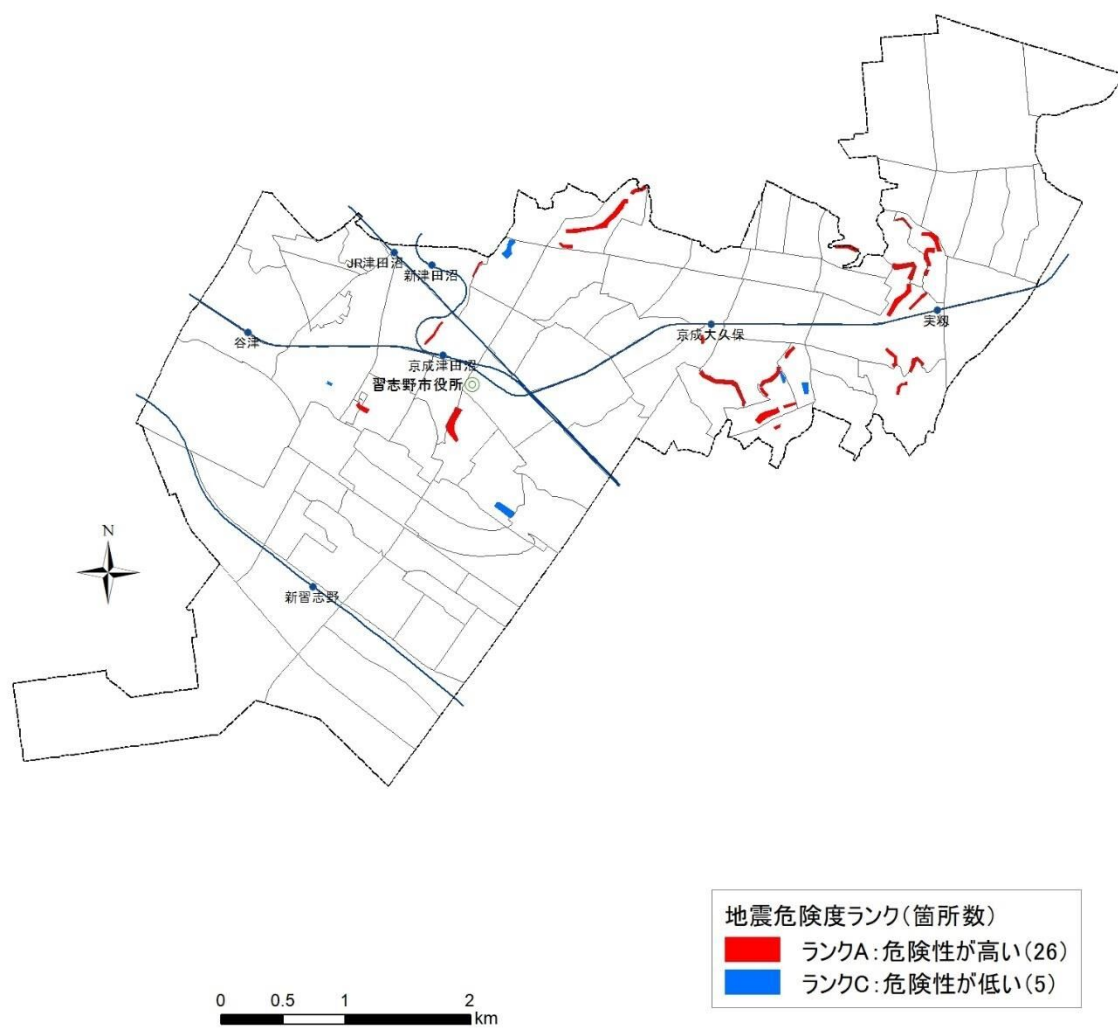


図- 2. 3.2 千葉県北西部直下地震 (M7.3) による急傾斜地危険度判定

表- 2. 3.5 急傾斜地崩壊危険度の判定結果

番号	箇所番号 (箇所名)	対策工事	斜面危険度	千葉県北西部直下地震	
				震度	危険度ランク
1	I-0086 (屋敷 1)	なし	1	6 強	A
2	I-0087 (屋敷 2)	なし	1	6 強	A
3	I-0088 (屋敷)	有り	1	6 強	C
4	I-0089 (屋敷 4)	なし	1	6 強	A
5	I-0090 (屋敷 5)	なし	1	6 強	A
6	I-0091 (花咲)	なし	2	6 強	A
7	I-0092 (鷺沼 1)	なし	2	6 強	A
8	I-0093 (鷺沼)	有り	1	6 弱	C
9	I-0094 (実籾 1)	なし	1	6 強	A
10	I-0095 (実籾 2)	なし	1	6 強	A
11	I-0096 (実籾 3)	なし	1	6 強	A
12	I-0097 (実籾 4)	なし	1	6 強	A
13	I-0098 (実籾 5)	なし	1	6 強	A
14	I-0099 (実籾 6)	なし	2	6 強	A
15	I-0100 (実籾 7)	なし	2	6 強	A
16	I-0101 (実籾 8)	なし	1	6 強	A
17	I-0102 (実籾本郷)	なし	1	6 強	A
18	I-0103 (実籾本郷 2)	なし	2	6 強	A
19	I-0104 (新栄)	なし	1	6 強	A
20	I-0105 (谷津)	有り	1	6 強	C
21	I-0106 (津田沼 1)	なし	1	6 強	A
22	I-0107 (津田沼 2)	なし	1	6 強	A
23	I-0108 (津田沼 3)	なし	1	6 弱	A
24	I-0109 (藤崎)	有り	1	6 強	C
25	I-0110 (藤崎 2)	なし	1	6 強	A
26	I-0111 (藤崎 3)	なし	1	6 弱	A
27	I-0112 (本大久保 1)	なし	1	6 強	A
28	I-0113 (屋敷 6)	なし	1	6 強	A
29	I-0114 (屋敷 7)	有り	1	6 強	C
30	I-1264 (藤崎 4)	なし	2	6 強	A
31	I-2062 (本大久保 2)	なし	1	6 強	A

＜地震時危険度ランク A, B, C＞の説明

- ・ランク A : 危険性が高い
- ・ランク B : 危険性がある
- ・ランク C : 危険性が低い

※対策工が既成の場合は、地震時ランク C とする。

＜斜面危険度＞の説明

- ・1 : 24 点以上
- ・2 : 14～23 点

※平常時（降雨時）の急傾斜地崩壊危険度の判定基準から算出した点数。点数が高いほど危険度が高いことを意味する。

2.4 建物被害の予測

2.4.1 概 要

平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震では、6,434 人の犠牲者が発生した（平成 18 年 5 月 19 日時点、消防庁調べ）。そのうち、地震による直接的な死者の 8 割以上が、建物の倒壊に伴う圧死・窒息死であった。とくに古い耐震設計基準で施工された建物で倒壊等の被害が多かった。兵庫県南部地震による犠牲者の死因の割合を図-2.4.1 に示す。

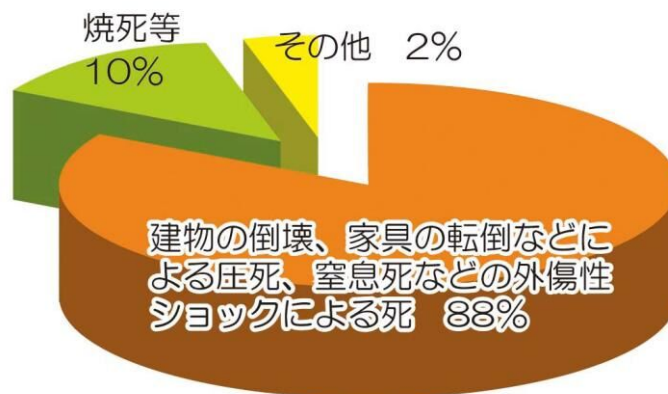


図- 2. 4.1 兵庫県南部地震による犠牲者の死因とその割合〔警察白書（平成 7 年版）〕

本調査では、東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定（令和 4 年 5 月 25 日公表）」で適用された手法を用いて、「揺れ」と「液状化」による建物被害想定を行った。この手法は、「木造」と「非木造」とに分類された建物に対し、「全壊」及び「半壊」による建物棟数を算出する。

ただし、地震火災の予測や、人的被害を予測するためには、「倒壊」による建物被害予測が必要となる。そこで、「倒壊」による被害棟数については、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査で適用された手法を用いて算出した。「倒壊」、「全壊」、「半壊」の被害区分の定義を表- 2. 4.1 に示す。

なお、「揺れ」と「液状化」による建物被害の重複を避けるために、下記の条件を設けた。

- ① 液状化による建物被害は、液状化が発生する可能性がある地域に存在する建物棟数に対し、液状化面積率（表- 2. 4.2）を適用して対象となる建物棟数を算出し、被害予測を行った。
- ② 揺れによる建物被害は、上記①を除いた建物棟数を対象に被害予測を行った。

表- 2. 4.1 倒壊・全壊・半壊の被害定義区分

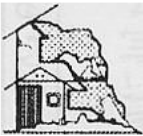
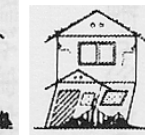
定義区分		住家被害状況のイメージ ¹⁾
倒壊	建物の一部または全部が破壊し、瓦礫が発生する。 【り災証明の区分】 倒壊の定義はない。全壊の一部。	   
全壊	柱・梁・壁が破壊され、居住空間が欠損する。 【り災証明の区分】 損害額が住家の時価の 50%以上	   
半壊	柱・梁・壁の一部が破壊されても、居住空間は欠損していない。 【り災証明の区分】 損害額が住家の時価の 20～50%	   

表- 2. 4.2 微地形区分別の液状化面積率

微地形区分	液状化面積率 (%)	P_L 値による低減係数
砂州・砂礫州	5	$P_L=0\cdots0.0$ $0<P_L\leq5\cdots0.2$ $5<P_L\leq15\cdots0.6$ $15<P_L\cdots1.0$
砂丘	5	
谷底低地	3	
海岸低地・三角州	2	
埋立地	20	
干拓地	15	

1) 岡田成幸，高井伸雄（1999）：地震被害調査のための建物分類と破壊パターン，日本建築学会構造系論文集，No.524. pp.65-72.

2.4.2 建物現況

(1) 概 要

住宅は重要な生活基盤である。建物が分布するところに人口や主要交通機関が分布することから、建物は都市を構成する主要な要素といえる。広域的な大規模地震災害では、揺れによる人的被害の多くは建物被害によるものである。

本調査では、より詳細な建物被害を予測するため、建物に関する情報を都市計画基本図の建物ポリゴンデータに振り分けした。但し、都市計画基本図の更新年度が平成30年度と古いため、まず、現在の建物分布状況ができる限り反映できるように、航空写真等を活用して建物ポリゴンデータの追加作業を実施し、次に建物の振り分け作業を行った。また、報告書の図作成用として、町丁目単位の構造別・建築年次別の建物棟数データも作成した。

建物に関する情報としては、固定資産税台帳データ（令和4年1月1日時点）及び市有建物データ（令和4年4月時点）、県立高等学校データ、日本大学データを用い、町丁目単位で構造別・建築年次別に集計した。建物現況データ作成の流れを図-2.4.2に示す。

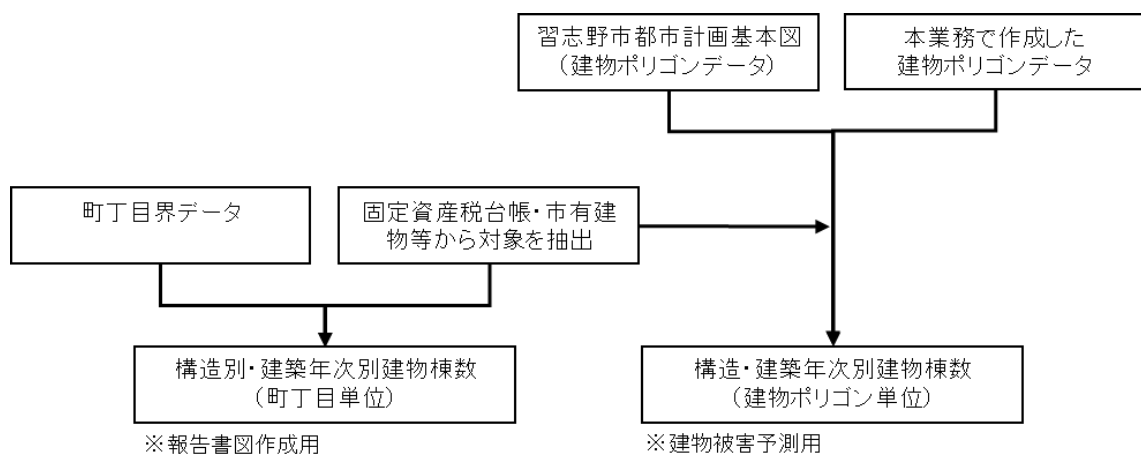


図-2.4.2 建物ポリゴン単位の建物現況データ作成の流れ

具体的な作業の流れを以下に示す。

- ① 習志野市都市計画基本図（平成30年度一部修正）の建物ポリゴンデータに航空写真等を活用して現状を踏まえた建物ポリゴンデータを作成する。
- ② 固定資産税台帳データ（令和4年1月時点）から、延床面積が20m²未満のレコードは削除する。また、区分所有建物は1棟の建物として集計できるように集約する。

- ③ ②で集約した固定資産税台帳データ及び市有建物データ、県立高等学校データ、日本大学データを、表- 2. 4.3 に示す構造別・建築年次別に区分し、区分ごとの建物棟数を町丁目単位に集計する。なお、この区分は、東京都が令和 4 年 5 月 25 日に公表した首都直下地震等による東京の被害想定に基づいたものである。

表- 2. 4.3 建物の構造・建築年次区分

構造別	建築年次別
木造	～1962 年
	1963 年～1971 年
	1972 年～1980 年
	1981 年～1990 年
	1991 年～2000 年
	2001 年～
非木造	～1971 年
	1972 年～1980 年
	1981 年～

- ④ 町丁目単位に集計した構造別・建築年次別の建物データを、①の建物ポリゴンデータに振り分ける。また、町丁目界データにも建物データを反映する。

(2) 現況の分析

町丁目単位の全建物の棟数分布を図-2.4.3に、木造の棟数分布を図-2.4.4に、非木造の棟数分布を図-2.4.5にそれぞれ示す。また、構造別建物現況を表-2.4.4に示す。

全建物棟数は37,195棟で、その内訳は、木造建物が27,435棟、非木造が9,760棟である。全建物に対する割合は、木造建物が全体の74%、非木造建物が26%である。建物が多く分布するのは、谷津5丁目、東習志野8丁目、花咲1丁目である。

また、耐震設計基準が見直された1981年(昭和56年)よりも建築年次が古いと、最近建築された建物よりも耐震性が劣り、地震時に被害が発生しやすい。とくに、木造建物の場合、その傾向は一段と強い。ここでは、1980年(昭和55年)以前の木造建物の割合と、非木造建物の割合を集計した。1980年(昭和55年)以前の木造建物の建物総数に対する割合を図-2.4.6に、1980年(昭和55年)以前の非木造建物の建物総数に対する割合を図-2.4.7に、町丁目単位の1980年(昭和55年)以前の建物現況を表-2.4.5にそれぞれ示す。

1980年(昭和55年)以前の木造棟数は7,520棟で全体の20.2%、1980年(昭和55年)以前の非木造棟数は1,712棟で全体の4.6%となり、全建物の25%程度が1980年(昭和55年)以前に建てられたものである。最も地震に弱いとされる1980年(昭和55年)以前の木造建物が多く分布するのは、谷津5丁目、東習志野8丁目、花咲1丁目である。なお、秋津1丁目は、全ての建物が非木造で、1980年(昭和55年)以前に建てられたものである。

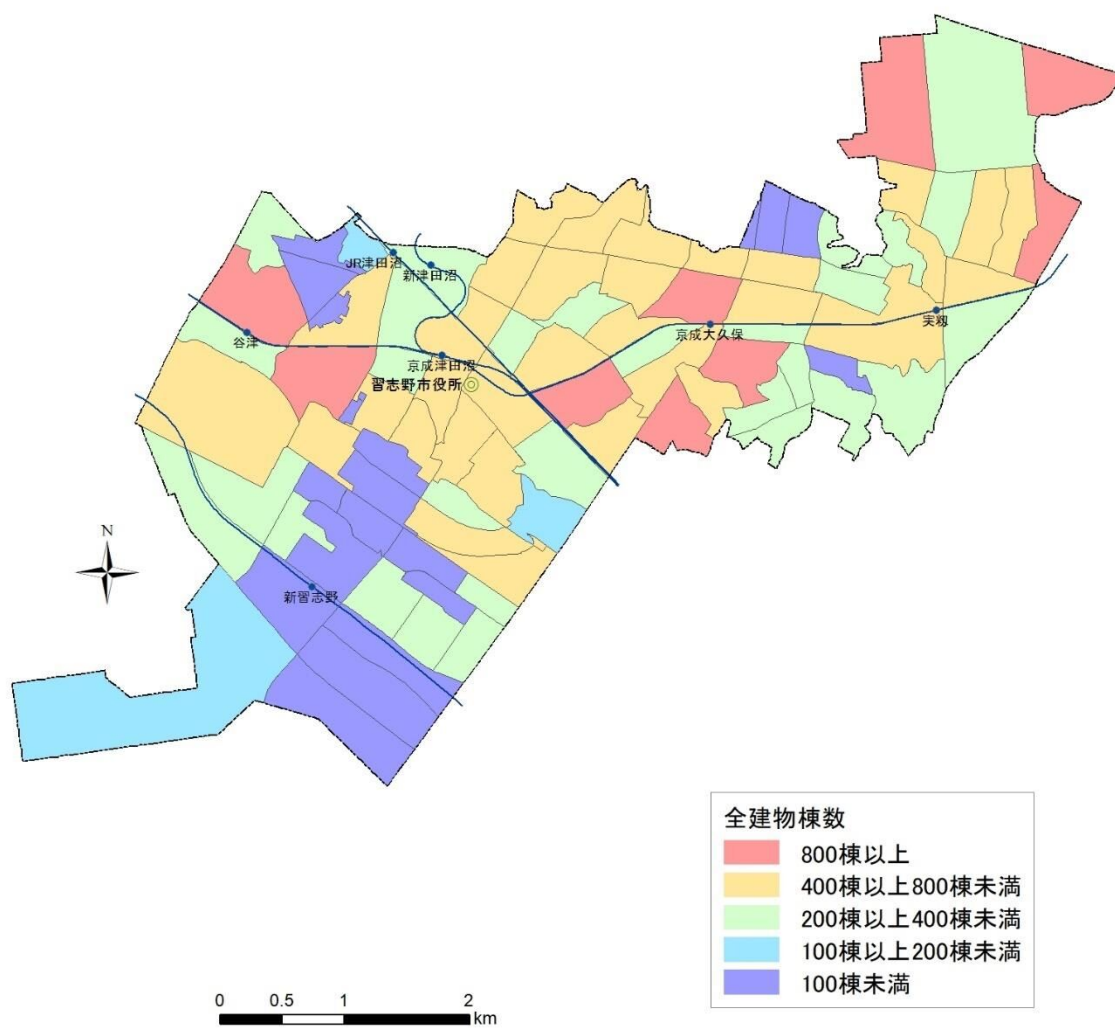


図- 2. 4.3 木造と非木造をあわせた全建物の棟数分布

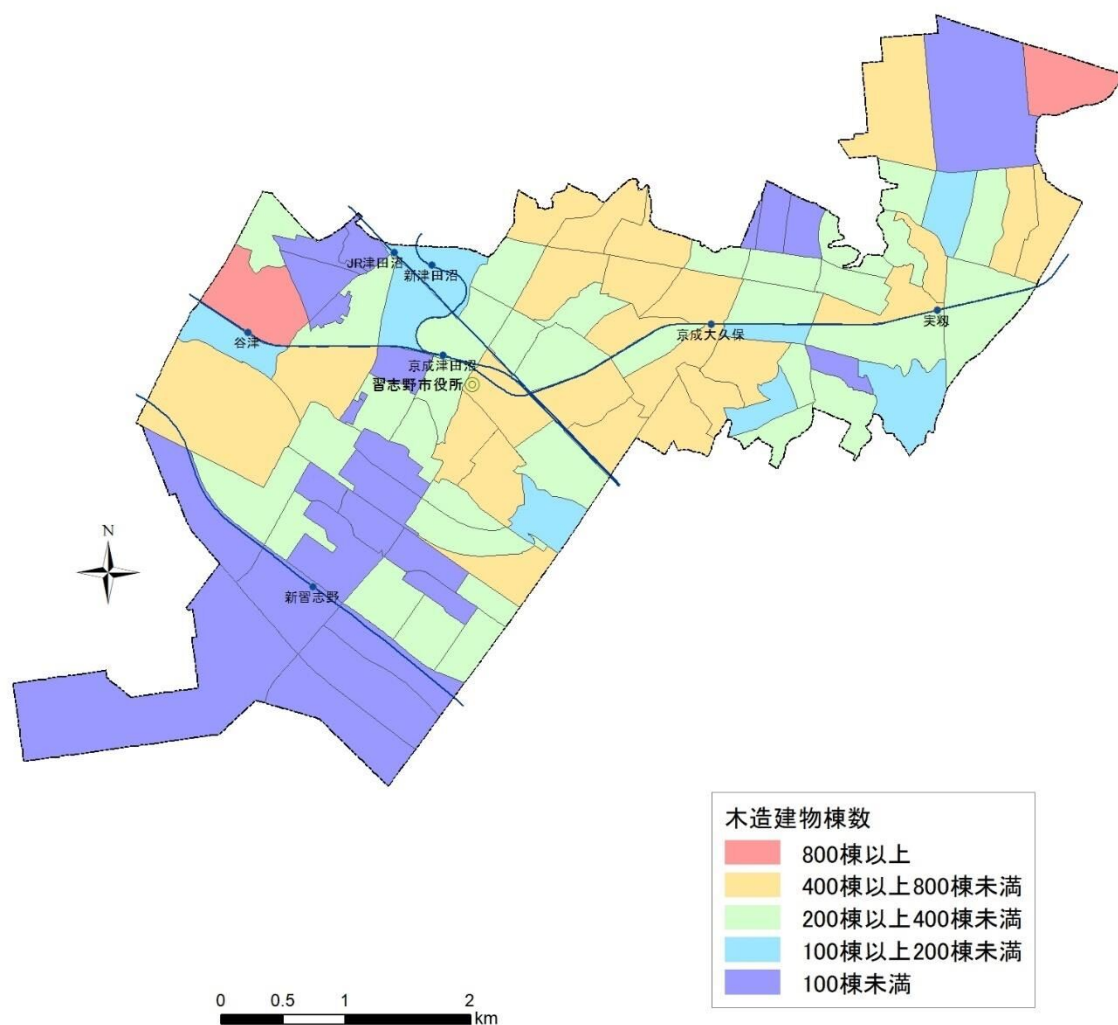


図- 2. 4.4 木造建物の棟数分布

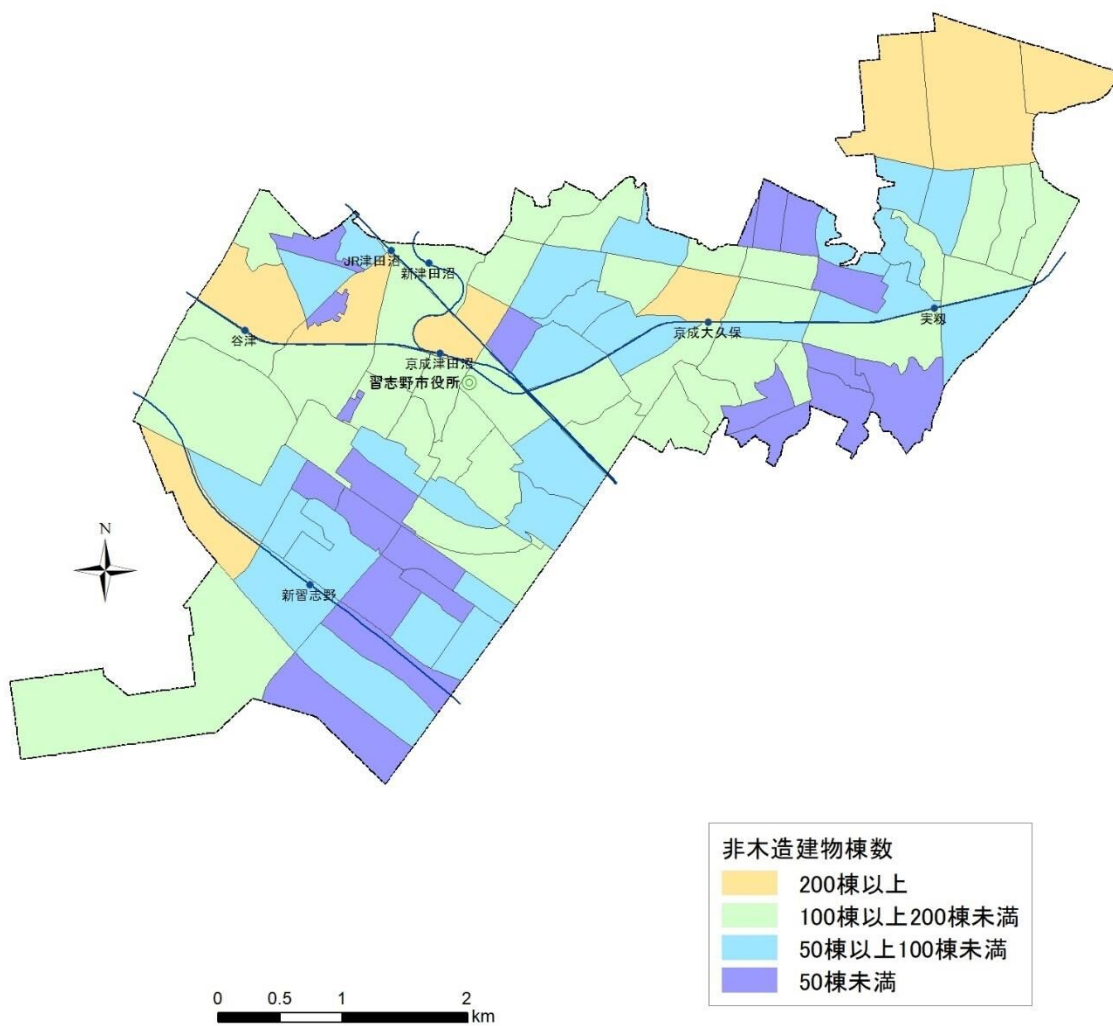


図- 2. 4.5 非木造建物の棟数分布

表- 2. 4. 4 町丁目単位の構造別建物現況（その１）

町丁目	全建物棟数	木造棟数(率)	非木造棟数(率)
茜浜1丁目	240	10 (4%)	230 (96%)
茜浜2丁目	72	2 (3%)	70 (97%)
茜浜3丁目	121	0 (0%)	121 (100%)
秋津1丁目	31	0 (0%)	31 (100%)
秋津2丁目	39	0 (0%)	39 (100%)
秋津3丁目	60	6 (10%)	54 (90%)
秋津4丁目	287	228 (79%)	59 (21%)
秋津5丁目	318	257 (81%)	61 (19%)
泉町1丁目	9	1 (11%)	8 (89%)
泉町2丁目	65	54 (83%)	11 (17%)
泉町3丁目	98	69 (70%)	29 (30%)
大久保1丁目	811	495 (61%)	316 (39%)
大久保2丁目	518	373 (72%)	145 (28%)
大久保3丁目	448	345 (77%)	103 (23%)
大久保4丁目	467	350 (75%)	117 (25%)
香澄1丁目	32	0 (0%)	32 (100%)
香澄2丁目	309	231 (75%)	78 (25%)
香澄3丁目	309	251 (81%)	58 (19%)
香澄4丁目	28	0 (0%)	28 (100%)
香澄5丁目	323	265 (82%)	58 (18%)
香澄6丁目	253	211 (83%)	42 (17%)
奏の杜1丁目	62	16 (26%)	46 (74%)
奏の杜2丁目	98	30 (31%)	68 (69%)
奏の杜3丁目	66	35 (53%)	31 (47%)
鷺沼1丁目	539	408 (76%)	131 (24%)
鷺沼2丁目	643	469 (73%)	174 (27%)
鷺沼3丁目	582	468 (80%)	114 (20%)
鷺沼4丁目	375	307 (82%)	68 (18%)
鷺沼5丁目	184	130 (71%)	54 (29%)
鷺沼台1丁目	292	243 (83%)	49 (17%)
鷺沼台2丁目	463	385 (83%)	78 (17%)
鷺沼台3丁目	945	757 (80%)	188 (20%)
鷺沼台4丁目	585	469 (80%)	116 (20%)
芝園1丁目	31	1 (3%)	30 (97%)
芝園2丁目	76	0 (0%)	76 (100%)
芝園3丁目	4	0 (0%)	4 (100%)
新栄1丁目	293	238 (81%)	55 (19%)
新栄2丁目	243	207 (85%)	36 (15%)
袖ヶ浦1丁目	427	315 (74%)	112 (26%)
袖ヶ浦2丁目	41	1 (2%)	40 (98%)
袖ヶ浦3丁目	52	0 (0%)	52 (100%)
袖ヶ浦4丁目	375	284 (76%)	91 (24%)
袖ヶ浦5丁目	419	296 (71%)	123 (29%)
袖ヶ浦6丁目	661	552 (84%)	109 (16%)
津田沼1丁目	308	142 (46%)	166 (54%)
津田沼2丁目	281	150 (53%)	131 (47%)
津田沼3丁目	444	218 (49%)	226 (51%)
津田沼4丁目	204	74 (36%)	130 (64%)
津田沼5丁目	502	326 (65%)	176 (35%)
津田沼6丁目	465	351 (75%)	114 (25%)
津田沼7丁目	582	397 (68%)	185 (32%)

表-2.4.4 町丁目単位の構造別建物現況（その2）

町丁目	全建物棟数	木造棟数(率)	非木造棟数(率)
花咲1丁目	974	787 (81%)	187 (19%)
花咲2丁目	689	570 (83%)	119 (17%)
東習志野1丁目	422	346 (82%)	76 (18%)
東習志野2丁目	220	161 (73%)	59 (27%)
東習志野3丁目	492	391 (79%)	101 (21%)
東習志野4丁目	722	608 (84%)	114 (16%)
東習志野5丁目	820	688 (84%)	132 (16%)
東習志野6丁目	869	575 (66%)	294 (34%)
東習志野7丁目	251	4 (2%)	247 (98%)
東習志野8丁目	1,098	888 (81%)	210 (19%)
藤崎1丁目	573	483 (84%)	90 (16%)
藤崎2丁目	437	296 (68%)	141 (32%)
藤崎3丁目	756	628 (83%)	128 (17%)
藤崎4丁目	681	557 (82%)	124 (18%)
藤崎5丁目	705	620 (88%)	85 (12%)
藤崎6丁目	630	485 (77%)	145 (23%)
藤崎7丁目	399	342 (86%)	57 (14%)
実籾1丁目	511	418 (82%)	93 (18%)
実籾2丁目	490	349 (71%)	141 (29%)
実籾3丁目	309	237 (77%)	72 (23%)
実籾4丁目	575	381 (66%)	194 (34%)
実籾5丁目	599	447 (75%)	152 (25%)
実籾6丁目	341	264 (77%)	77 (23%)
実籾本郷	207	170 (82%)	37 (18%)
本大久保1丁目	550	457 (83%)	93 (17%)
本大久保2丁目	314	234 (75%)	80 (25%)
本大久保3丁目	680	503 (74%)	177 (26%)
本大久保4丁目	888	762 (86%)	126 (14%)
本大久保5丁目	207	149 (72%)	58 (28%)
屋敷1丁目	293	247 (84%)	46 (16%)
屋敷2丁目	200	157 (79%)	43 (22%)
屋敷3丁目	388	274 (71%)	114 (29%)
屋敷4丁目	62	40 (65%)	22 (35%)
屋敷5丁目	287	252 (88%)	35 (12%)
谷津1丁目	601	391 (65%)	210 (35%)
谷津2丁目	835	658 (79%)	177 (21%)
谷津3丁目	644	493 (77%)	151 (23%)
谷津4丁目	293	143 (49%)	150 (51%)
谷津5丁目	1,532	1,216 (79%)	316 (21%)
谷津6丁目	384	270 (70%)	114 (30%)
谷津7丁目	148	51 (34%)	97 (66%)
谷津町1丁目	32	19 (59%)	13 (41%)
谷津町4丁目	7	7 (100%)	0 (0%)
合計	37,195	27,435 (74%)	9,760 (26%)

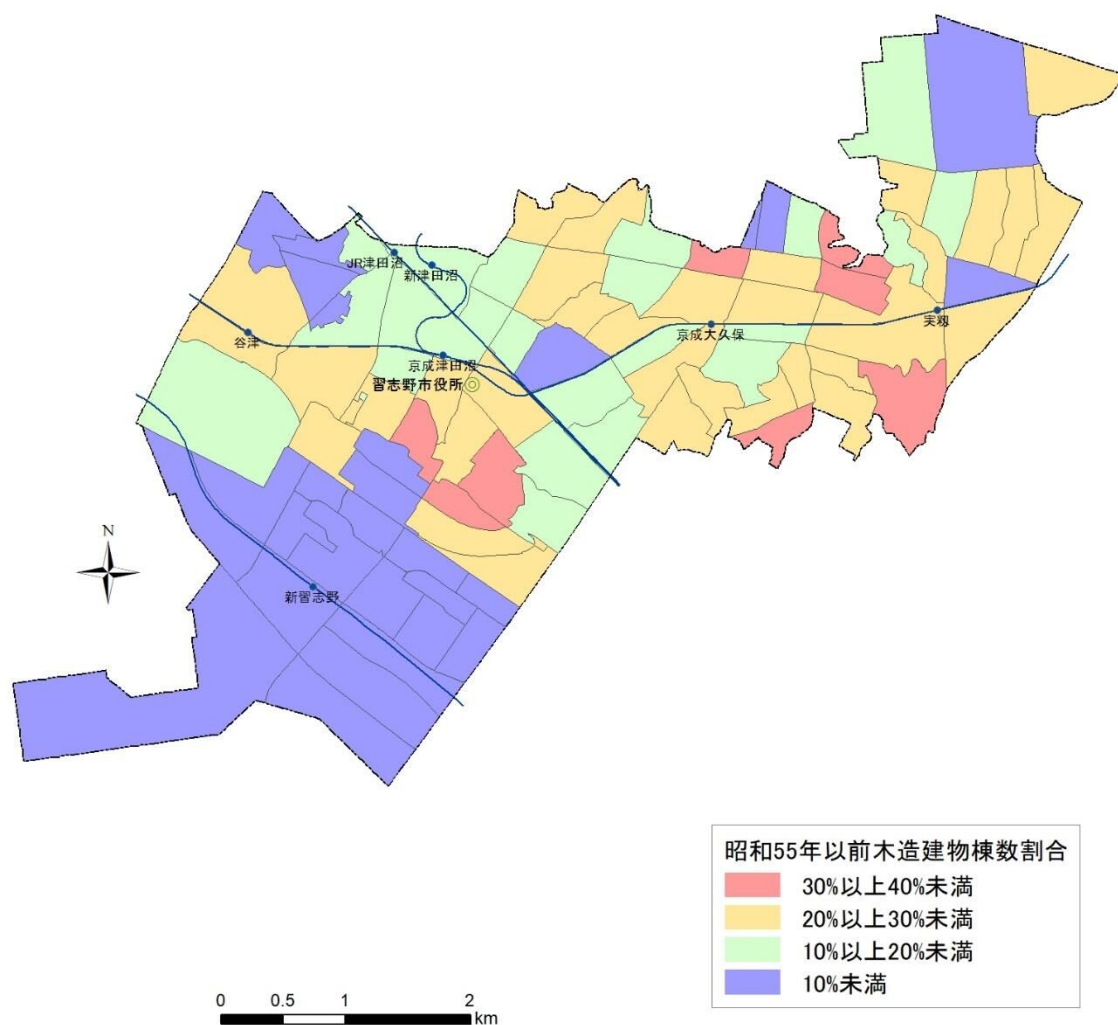


図- 2. 4. 6 1980 年（昭和 55 年）以前の木造建物棟数割合

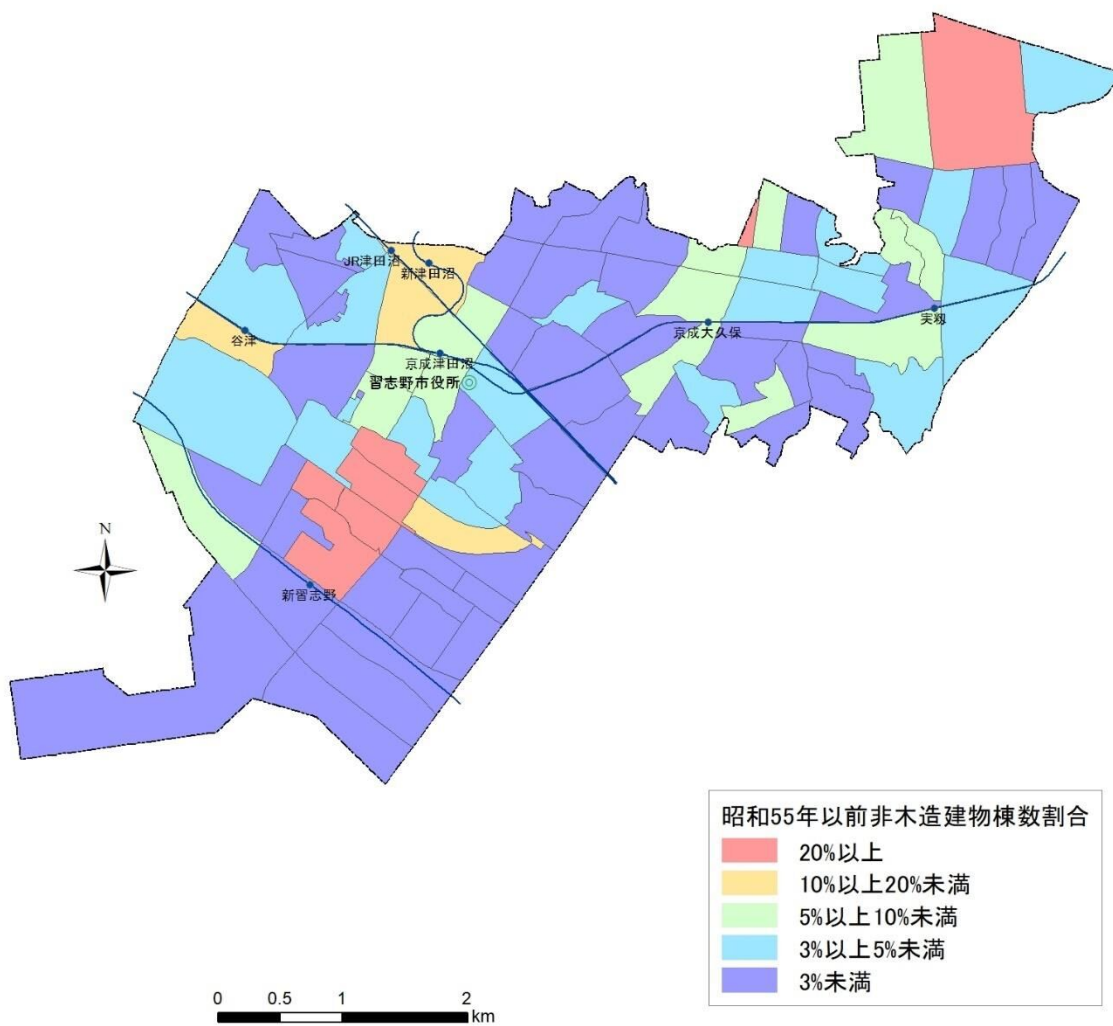


図- 2. 4.7 1980 年（昭和 55 年）以前の非木造建物棟数割合

表- 2. 4. 5 町丁目単位の 1980 年（昭和 55 年）以前の建物現況（その 1）

町丁目	全建物棟数	昭和55年以前の 木造棟数(率)	昭和55年以前の 非木造棟数(率)
茜浜1丁目	240	0 (0.0%)	12 (5.0%)
茜浜2丁目	72	0 (0.0%)	0 (0.0%)
茜浜3丁目	121	0 (0.0%)	1 (0.8%)
秋津1丁目	31	0 (0.0%)	31 (100.0%)
秋津2丁目	39	0 (0.0%)	38 (97.4%)
秋津3丁目	60	0 (0.0%)	40 (66.7%)
秋津4丁目	287	7 (2.4%)	0 (0.0%)
秋津5丁目	318	0 (0.0%)	4 (1.3%)
泉町1丁目	9	0 (0.0%)	5 (55.6%)
泉町2丁目	65	4 (6.2%)	6 (9.2%)
泉町3丁目	98	17 (17.3%)	2 (2.0%)
大久保1丁目	811	188 (23.2%)	58 (7.2%)
大久保2丁目	518	104 (20.1%)	17 (3.3%)
大久保3丁目	448	158 (35.3%)	25 (5.6%)
大久保4丁目	467	127 (27.2%)	16 (3.4%)
香澄1丁目	32	0 (0.0%)	0 (0.0%)
香澄2丁目	309	0 (0.0%)	0 (0.0%)
香澄3丁目	309	4 (1.3%)	0 (0.0%)
香澄4丁目	28	0 (0.0%)	0 (0.0%)
香澄5丁目	323	6 (1.9%)	3 (0.9%)
香澄6丁目	253	8 (3.2%)	0 (0.0%)
奏の杜1丁目	62	0 (0.0%)	0 (0.0%)
奏の杜2丁目	98	0 (0.0%)	0 (0.0%)
奏の杜3丁目	66	0 (0.0%)	0 (0.0%)
鷺沼1丁目	539	133 (24.7%)	12 (2.2%)
鷺沼2丁目	643	129 (20.1%)	20 (3.1%)
鷺沼3丁目	582	189 (32.5%)	23 (4.0%)
鷺沼4丁目	375	58 (15.5%)	6 (1.6%)
鷺沼5丁目	184	23 (12.5%)	4 (2.2%)
鷺沼台1丁目	292	57 (19.5%)	8 (2.7%)
鷺沼台2丁目	463	42 (9.1%)	2 (0.4%)
鷺沼台3丁目	945	166 (17.6%)	19 (2.0%)
鷺沼台4丁目	585	91 (15.6%)	11 (1.9%)
芝園1丁目	31	0 (0.0%)	0 (0.0%)
芝園2丁目	76	0 (0.0%)	0 (0.0%)
芝園3丁目	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)
新栄1丁目	293	99 (33.8%)	10 (3.4%)
新栄2丁目	243	92 (37.9%)	9 (3.7%)
袖ヶ浦1丁目	427	93 (21.8%)	16 (3.7%)
袖ヶ浦2丁目	41	0 (0.0%)	34 (82.9%)
袖ヶ浦3丁目	52	0 (0.0%)	51 (98.1%)
袖ヶ浦4丁目	375	113 (30.1%)	17 (4.5%)
袖ヶ浦5丁目	419	110 (26.3%)	44 (10.5%)
袖ヶ浦6丁目	661	156 (23.6%)	15 (2.3%)
津田沼1丁目	308	52 (16.9%)	54 (17.5%)
津田沼2丁目	281	46 (16.4%)	36 (12.8%)
津田沼3丁目	444	79 (17.8%)	44 (9.9%)
津田沼4丁目	204	26 (12.7%)	20 (9.8%)
津田沼5丁目	502	142 (28.3%)	39 (7.8%)
津田沼6丁目	465	177 (38.1%)	20 (4.3%)
津田沼7丁目	582	128 (22.0%)	45 (7.7%)

表- 2. 4.5 町丁目単位の 1980 年（昭和 55 年）以前の建物現況（その 2）

町丁目	全建物棟数	昭和55年以前の 木造棟数(率)	昭和55年以前の 非木造棟数(率)
花咲1丁目	974	237 (24.3%)	24 (2.5%)
花咲2丁目	689	183 (26.6%)	24 (3.5%)
東習志野1丁目	422	113 (26.8%)	8 (1.9%)
東習志野2丁目	220	35 (15.9%)	7 (3.2%)
東習志野3丁目	492	137 (27.8%)	7 (1.4%)
東習志野4丁目	722	170 (23.5%)	15 (2.1%)
東習志野5丁目	820	191 (23.3%)	15 (1.8%)
東習志野6丁目	869	171 (19.7%)	74 (8.5%)
東習志野7丁目	251	4 (1.6%)	153 (61.0%)
東習志野8丁目	1,098	249 (22.7%)	37 (3.4%)
藤崎1丁目	573	117 (20.4%)	16 (2.8%)
藤崎2丁目	437	48 (11.0%)	10 (2.3%)
藤崎3丁目	756	159 (21.0%)	11 (1.5%)
藤崎4丁目	681	143 (21.0%)	15 (2.2%)
藤崎5丁目	705	110 (15.6%)	9 (1.3%)
藤崎6丁目	630	120 (19.0%)	16 (2.5%)
藤崎7丁目	399	100 (25.1%)	12 (3.0%)
実籾1丁目	511	127 (24.9%)	13 (2.5%)
実籾2丁目	490	121 (24.7%)	26 (5.3%)
実籾3丁目	309	85 (27.5%)	15 (4.9%)
実籾4丁目	575	57 (9.9%)	22 (3.8%)
実籾5丁目	599	170 (28.4%)	33 (5.5%)
実籾6丁目	341	51 (15.0%)	19 (5.6%)
実籾本郷	207	70 (33.8%)	9 (4.3%)
本大久保1丁目	550	132 (24.0%)	15 (2.7%)
本大久保2丁目	314	62 (19.7%)	7 (2.2%)
本大久保3丁目	680	159 (23.4%)	54 (7.9%)
本大久保4丁目	888	136 (15.3%)	8 (0.9%)
本大久保5丁目	207	30 (14.5%)	4 (1.9%)
屋敷1丁目	293	92 (31.4%)	6 (2.0%)
屋敷2丁目	200	52 (26.0%)	10 (5.0%)
屋敷3丁目	388	87 (22.4%)	5 (1.3%)
屋敷4丁目	62	13 (21.0%)	0 (0.0%)
屋敷5丁目	287	85 (29.6%)	6 (2.1%)
谷津1丁目	601	97 (16.1%)	20 (3.3%)
谷津2丁目	835	193 (23.1%)	24 (2.9%)
谷津3丁目	644	126 (19.6%)	24 (3.7%)
谷津4丁目	293	59 (20.1%)	35 (11.9%)
谷津5丁目	1,532	348 (22.7%)	70 (4.6%)
谷津6丁目	384	31 (8.1%)	11 (2.9%)
谷津7丁目	148	16 (10.8%)	5 (3.4%)
谷津町1丁目	32	9 (28.1%)	1 (3.1%)
谷津町4丁目	7	1 (14.3%)	0 (0.0%)
合計	37,195	7,520 (20.2%)	1,712 (4.6%)

2.4.3 揺れによる被害の予測

(1) 予測手法

東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定(令和4年5月25日公表)」では、阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本地震という近年における比較的規模の大きい地震による地震動の強さ(計測震度)と被害率との相関曲線(建物被害率関数)を、建物の構造別・年次別に設定して、全壊及び半壊棟数を算出している。

また、平成26・27年度千葉県地震被害想定調査では、阪神・淡路大震災における西宮市の被害状況から倒壊棟数を算出している。

本調査では、全壊、半壊棟数については東京都の評価手法を、また、倒壊棟数については千葉県の評価手法を適用し、以下に示す計算式により、揺れによる建物被害の予測を行った。

揺れによる全壊・半壊棟数

$$= (\text{構造別} \cdot \text{建築年次別の建物棟数}) \times (\text{構造別} \cdot \text{建築年次別} \cdot \text{計測震度別の揺れによる全壊・半壊率})$$

揺れによる倒壊棟数

$$= (\text{構造別} \cdot \text{建築年次別の建物棟数}) \times (\text{構造別} \cdot \text{建築年次別} \cdot \text{地表最大速度別の揺れによる倒壊率})$$

建物の構造別・建築年次別の区分を表-2.4.6に示す。また、構造別の全壊率曲線を図-2.4.8に、全壊率・半壊率曲線を図-2.4.9に、倒壊率曲線を図-2.4.10にそれぞれ示す。

表-2.4.6 構造別・建築年次別区分

構造別	建築年次別
木造	～1962年
	1963年～1971年
	1972年～1980年
	1981年～1990年
	1991年～2000年
	2001年～
非木造	～1971年
	1972年～1980年
	1981年～

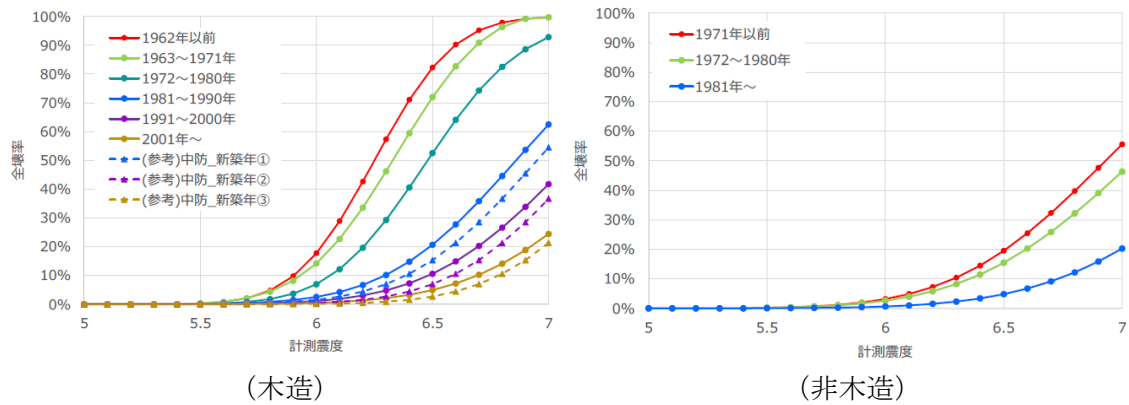


図- 2. 4. 8 揺れによる建物全壊率

(出典：「首都直下地震等による東京の被害想定報告書（東京都防災会議、令和 4 年 5 月）」)

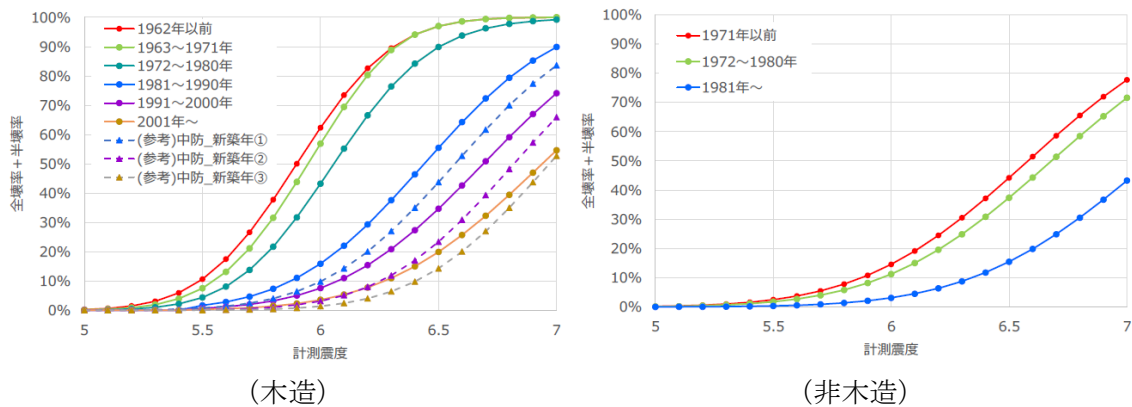


図- 2. 4. 9 揺れによる建物全壊率+半壊率

(出典：「首都直下地震等による東京の被害想定報告書（東京都防災会議、令和 4 年 5 月）」)

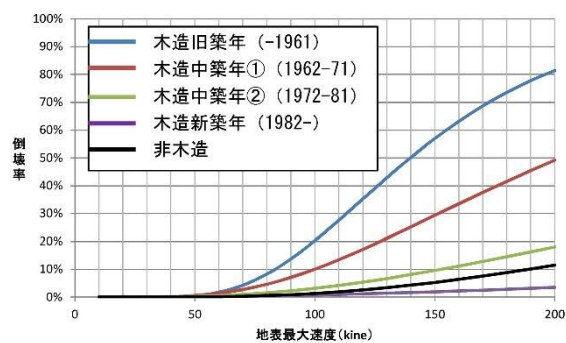


図- 2. 4. 10 揺れによる建物倒壊率

(出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書)

(2) 予測結果

千葉県北西部直下地震(M7.3)の揺れによる全建物における全壊率分布を図-2.4.11に、全半壊率分布を図-2.4.12にそれぞれ示す。また、建物被害予測結果について、構造別に全壊する建物棟数を集計した結果を表-2.4.7に、半壊する建物棟数を表-2.4.8にそれぞれ示す。

千葉県北西部直下地震では、市北西端の谷津5・6丁目付近などを除くほぼ全ての地域で震度6強の強い揺れとなる。全建物37,195棟のうち、この地震の揺れにより全壊する建物は2,370棟、半壊する建物は5,672棟と想定された。

市内では、実籾1・5・6丁目、津田沼5・6丁目、新栄2丁目、屋敷5丁目などで全壊率が10%を超え、半壊率は20%前後と、高い数値を示している。

市南東部の埋立地では、袖ヶ浦4丁目では全壊率10%、半壊率18%と比較的高く、香澄、秋津、芝園、茜浜地区では、全壊率で約5%以下、半壊率は約10%以下となった。

予測される被害の大きい地域は、1980年(昭和55年)以前の、とくに木造建物が多く立地する地域と重なる。埋立地であるかどうかに関わらず、新耐震基準を満たしていない木造建物が集積する地域では、揺れによる影響が建物へ大きく作用し、危険性がより高まることが想定される。

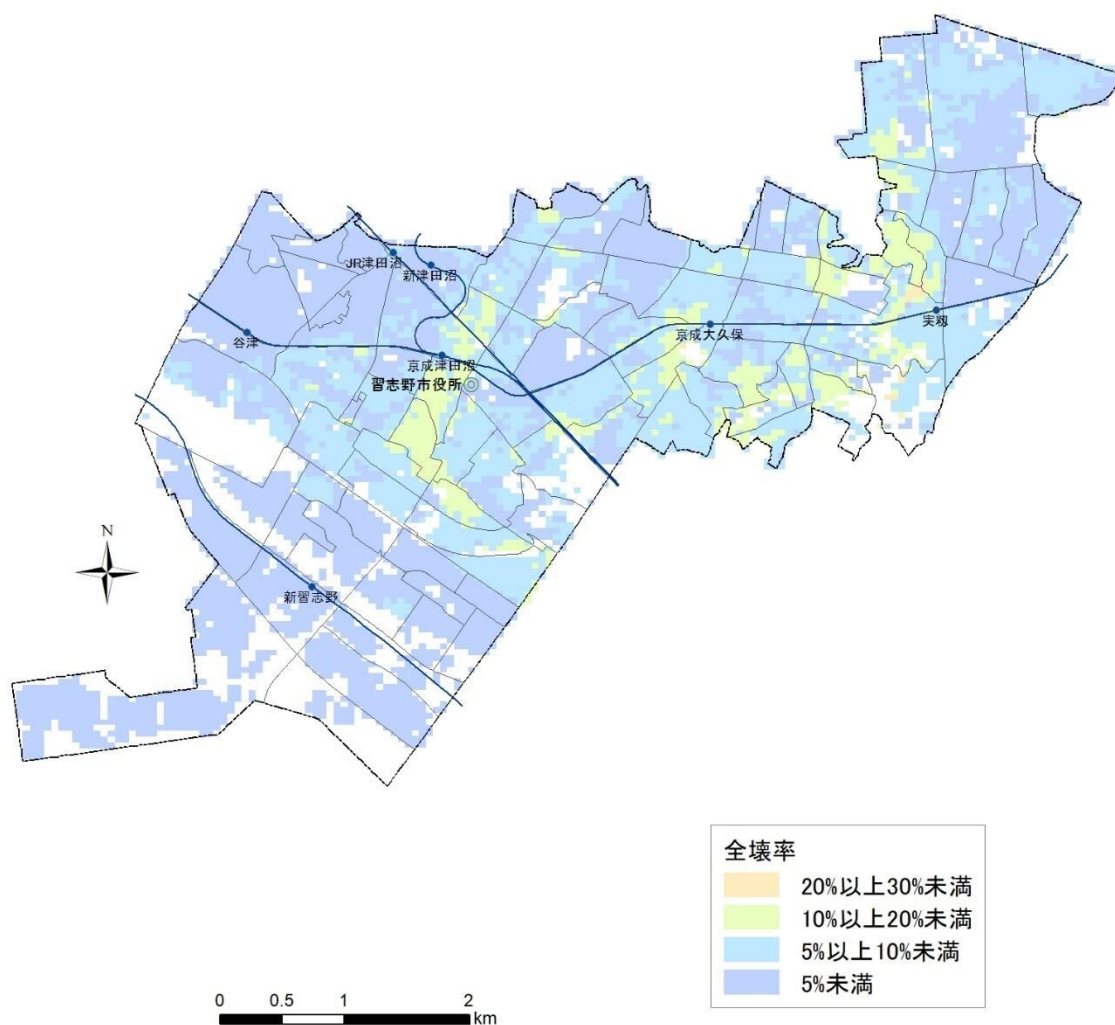


図- 2. 4.11 千葉県北西部直下地震（M7.3）による建物全壊率分布
（50m メッシュ単位）

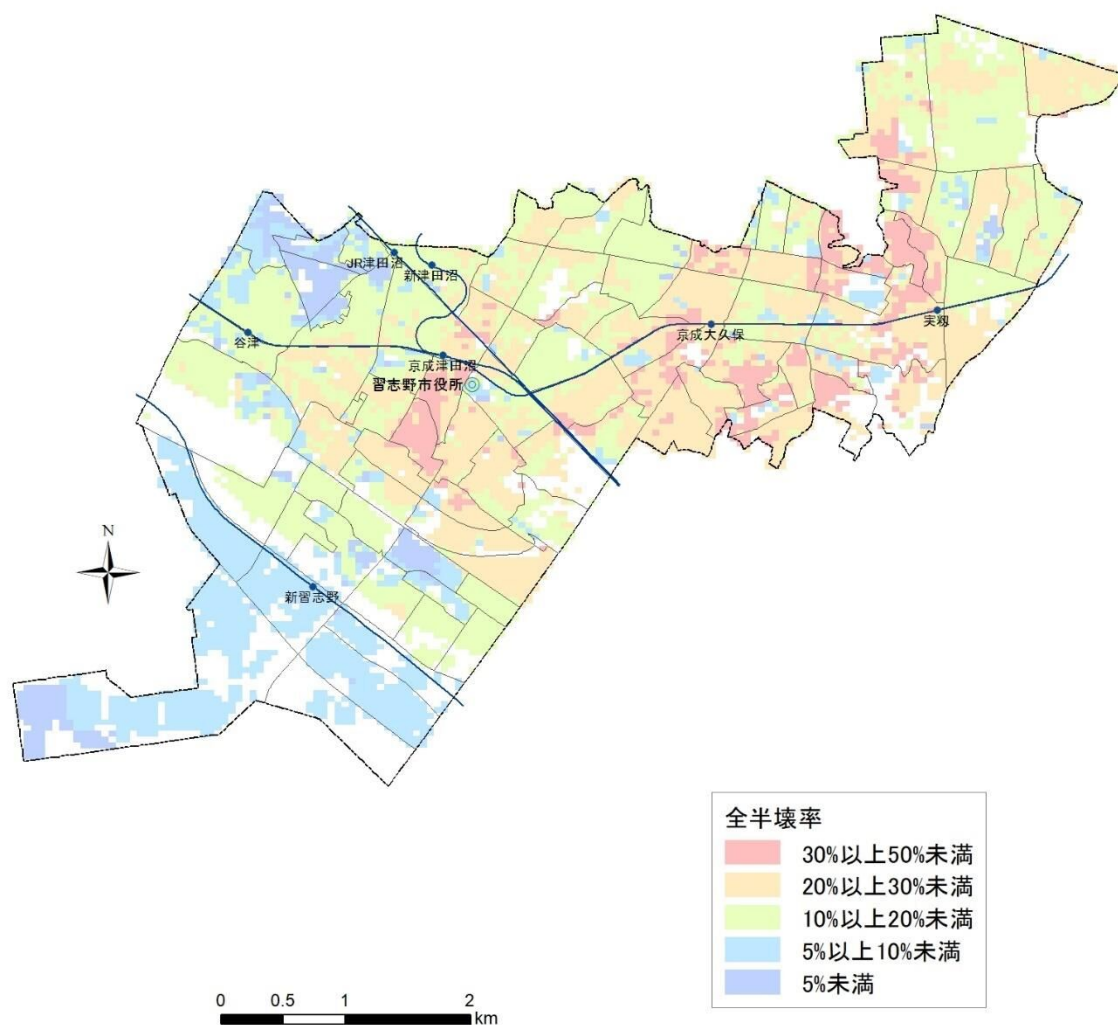


図- 2. 4.12 千葉県北西部直下地震（M7.3）による建物全半壊率分布
（50m メッシュ単位）

表- 2. 4. 7 揺れによる構造別建物被害【全壊】（その 1）

町丁目	全建物棟数	全壊棟数(率)	木造全壊棟数(率)		非木造全壊棟数(率)	
茜浜1丁目	240	4 (2%)	0 (0%)		3 (1%)	
茜浜2丁目	72	1 (1%)	0 (0%)		1 (1%)	
茜浜3丁目	121	2 (2%)	0 (0%)		2 (2%)	
秋津1丁目	31	2 (5%)	0 (0%)		2 (5%)	
秋津2丁目	39	2 (5%)	0 (0%)		2 (5%)	
秋津3丁目	60	2 (3%)	0 (0%)		2 (3%)	
秋津4丁目	287	12 (4%)	11 (4%)		1 (0%)	
秋津5丁目	318	11 (3%)	10 (3%)		1 (0%)	
泉町1丁目	9	0 (3%)	0 (0%)		0 (3%)	
泉町2丁目	65	2 (4%)	2 (3%)		0 (1%)	
泉町3丁目	98	5 (5%)	5 (5%)		1 (1%)	
大久保1丁目	811	67 (8%)	61 (7%)		6 (1%)	
大久保2丁目	518	31 (6%)	29 (6%)		2 (0%)	
大久保3丁目	448	40 (9%)	39 (9%)		2 (0%)	
大久保4丁目	467	38 (8%)	36 (8%)		2 (0%)	
香澄1丁目	32	0 (1%)	0 (0%)		0 (1%)	
香澄2丁目	309	9 (3%)	7 (2%)		1 (0%)	
香澄3丁目	309	10 (3%)	9 (3%)		1 (0%)	
香澄4丁目	28	0 (1%)	0 (0%)		0 (1%)	
香澄5丁目	323	13 (4%)	12 (4%)		1 (0%)	
香澄6丁目	253	12 (5%)	11 (4%)		1 (0%)	
奏の杜1丁目	62	1 (1%)	0 (0%)		0 (1%)	
奏の杜2丁目	98	1 (1%)	0 (0%)		0 (0%)	
奏の杜3丁目	66	1 (1%)	0 (1%)		0 (0%)	
鷺沼1丁目	539	38 (7%)	37 (7%)		2 (0%)	
鷺沼2丁目	643	33 (5%)	31 (5%)		3 (0%)	
鷺沼3丁目	582	36 (6%)	35 (6%)		2 (0%)	
鷺沼4丁目	375	26 (7%)	25 (7%)		2 (0%)	
鷺沼5丁目	184	9 (5%)	8 (4%)		1 (0%)	
鷺沼台1丁目	292	17 (6%)	16 (6%)		1 (0%)	
鷺沼台2丁目	463	15 (3%)	14 (3%)		1 (0%)	
鷺沼台3丁目	945	60 (6%)	57 (6%)		3 (0%)	
鷺沼台4丁目	585	39 (7%)	37 (6%)		2 (0%)	
芝園1丁目	31	1 (2%)	0 (0%)		1 (2%)	
芝園2丁目	76	1 (2%)	0 (0%)		1 (2%)	
芝園3丁目	4	0 (2%)	0 (0%)		0 (2%)	
新栄1丁目	293	25 (9%)	24 (8%)		1 (0%)	
新栄2丁目	243	28 (11%)	26 (11%)		1 (0%)	
袖ヶ浦1丁目	427	27 (6%)	25 (6%)		2 (0%)	
袖ヶ浦2丁目	41	2 (5%)	0 (0%)		2 (5%)	
袖ヶ浦3丁目	52	4 (8%)	0 (0%)		4 (8%)	
袖ヶ浦4丁目	375	38 (10%)	35 (9%)		2 (1%)	
袖ヶ浦5丁目	419	38 (9%)	34 (8%)		4 (1%)	
袖ヶ浦6丁目	661	59 (9%)	57 (9%)		3 (0%)	
津田沼1丁目	308	15 (5%)	12 (4%)		3 (1%)	
津田沼2丁目	281	14 (5%)	11 (4%)		3 (1%)	
津田沼3丁目	444	39 (9%)	32 (7%)		7 (2%)	
津田沼4丁目	204	9 (4%)	7 (3%)		2 (1%)	
津田沼5丁目	502	58 (12%)	53 (11%)		5 (1%)	
津田沼6丁目	465	61 (13%)	58 (12%)		3 (1%)	
津田沼7丁目	582	33 (6%)	30 (5%)		3 (1%)	

表- 2. 4.7 揺れによる構造別建物被害【全壊】（その2）

町丁目	全建物棟数	全壊棟数(率)	木造全壊棟数(率)		非木造全壊棟数(率)	
花咲1丁目	974	66 (7%)	63 (6%)		3 (0%)	
花咲2丁目	689	51 (7%)	48 (7%)		2 (0%)	
東習志野1丁目	422	38 (9%)	36 (9%)		2 (0%)	
東習志野2丁目	220	9 (4%)	8 (4%)		1 (0%)	
東習志野3丁目	492	27 (5%)	26 (5%)		1 (0%)	
東習志野4丁目	722	33 (5%)	32 (4%)		1 (0%)	
東習志野5丁目	820	35 (4%)	34 (4%)		1 (0%)	
東習志野6丁目	869	74 (8%)	65 (7%)		9 (1%)	
東習志野7丁目	251	12 (5%)	1 (1%)		11 (4%)	
東習志野8丁目	1,098	70 (6%)	66 (6%)		4 (0%)	
藤崎1丁目	573	30 (5%)	29 (5%)		1 (0%)	
藤崎2丁目	437	28 (6%)	24 (6%)		3 (1%)	
藤崎3丁目	756	44 (6%)	42 (6%)		2 (0%)	
藤崎4丁目	681	28 (4%)	27 (4%)		2 (0%)	
藤崎5丁目	705	21 (3%)	20 (3%)		1 (0%)	
藤崎6丁目	630	25 (4%)	23 (4%)		2 (0%)	
藤崎7丁目	399	20 (5%)	19 (5%)		1 (0%)	
実籾1丁目	511	62 (12%)	59 (12%)		3 (1%)	
実籾2丁目	490	46 (9%)	42 (9%)		4 (1%)	
実籾3丁目	309	21 (7%)	20 (6%)		1 (0%)	
実籾4丁目	575	19 (3%)	16 (3%)		2 (0%)	
実籾5丁目	599	72 (12%)	68 (11%)		5 (1%)	
実籾6丁目	341	45 (13%)	40 (12%)		5 (1%)	
実籾本郷	207	17 (8%)	17 (8%)		1 (0%)	
本大久保1丁目	550	34 (6%)	32 (6%)		1 (0%)	
本大久保2丁目	314	29 (9%)	27 (9%)		2 (1%)	
本大久保3丁目	680	68 (10%)	62 (9%)		6 (1%)	
本大久保4丁目	888	76 (9%)	73 (8%)		3 (0%)	
本大久保5丁目	207	12 (6%)	11 (5%)		1 (0%)	
屋敷1丁目	293	25 (8%)	24 (8%)		1 (0%)	
屋敷2丁目	200	19 (9%)	17 (9%)		1 (1%)	
屋敷3丁目	388	34 (9%)	32 (8%)		2 (1%)	
屋敷4丁目	62	5 (8%)	4 (7%)		0 (1%)	
屋敷5丁目	287	32 (11%)	31 (11%)		1 (0%)	
谷津1丁目	601	27 (5%)	24 (4%)		3 (0%)	
谷津2丁目	835	48 (6%)	46 (5%)		3 (0%)	
谷津3丁目	644	27 (4%)	25 (4%)		2 (0%)	
谷津4丁目	293	10 (3%)	8 (3%)		2 (1%)	
谷津5丁目	1,532	30 (2%)	28 (2%)		2 (0%)	
谷津6丁目	384	3 (1%)	3 (1%)		1 (0%)	
谷津7丁目	148	5 (3%)	4 (2%)		1 (1%)	
谷津町1丁目	32	2 (6%)	2 (6%)		0 (1%)	
谷津町4丁目	7	0 (6%)	0 (6%)		0 (0%)	
合計	37,195	2,370 (6%)	2,175 (6%)		194 (1%)	

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

表- 2. 4. 8 揺れによる構造別建物被害【半壊】（その１）

町丁目	全建物棟数	半壊棟数(率)	木造半壊棟数(率)		非木造半壊棟数(率)	
茜浜1丁目	240	12 (5%)	1 (0%)		11 (4%)	
茜浜2丁目	72	3 (5%)	0 (0%)		3 (4%)	
茜浜3丁目	121	6 (5%)	0 (0%)		6 (5%)	
秋津1丁目	31	4 (12%)	0 (0%)		4 (12%)	
秋津2丁目	39	4 (11%)	0 (0%)		4 (11%)	
秋津3丁目	60	5 (9%)	0 (1%)		5 (8%)	
秋津4丁目	287	36 (12%)	33 (11%)		3 (1%)	
秋津5丁目	318	38 (12%)	35 (11%)		2 (1%)	
泉町1丁目	9	1 (9%)	0 (1%)		1 (9%)	
泉町2丁目	65	6 (10%)	5 (8%)		1 (2%)	
泉町3丁目	98	14 (14%)	12 (13%)		2 (2%)	
大久保1丁目	811	134 (17%)	115 (14%)		19 (2%)	
大久保2丁目	518	76 (15%)	69 (13%)		7 (1%)	
大久保3丁目	448	94 (21%)	88 (20%)		6 (1%)	
大久保4丁目	467	87 (19%)	80 (17%)		6 (1%)	
香澄1丁目	32	1 (4%)	0 (0%)		1 (4%)	
香澄2丁目	309	29 (9%)	26 (8%)		4 (1%)	
香澄3丁目	309	32 (10%)	30 (10%)		3 (1%)	
香澄4丁目	28	1 (4%)	0 (0%)		1 (4%)	
香澄5丁目	323	40 (12%)	37 (11%)		3 (1%)	
香澄6丁目	253	34 (14%)	32 (13%)		2 (1%)	
奏の杜1丁目	62	2 (3%)	1 (1%)		1 (2%)	
奏の杜2丁目	98	3 (3%)	1 (1%)		2 (2%)	
奏の杜3丁目	66	3 (4%)	2 (3%)		1 (1%)	
鷺沼1丁目	539	87 (16%)	81 (15%)		6 (1%)	
鷺沼2丁目	643	97 (15%)	89 (14%)		8 (1%)	
鷺沼3丁目	582	101 (17%)	96 (16%)		5 (1%)	
鷺沼4丁目	375	59 (16%)	55 (15%)		4 (1%)	
鷺沼5丁目	184	23 (12%)	20 (11%)		3 (1%)	
鷺沼台1丁目	292	44 (15%)	41 (14%)		3 (1%)	
鷺沼台2丁目	463	44 (9%)	40 (9%)		3 (1%)	
鷺沼台3丁目	945	152 (16%)	142 (15%)		10 (1%)	
鷺沼台4丁目	585	92 (16%)	86 (15%)		6 (1%)	
芝園1丁目	31	2 (5%)	0 (0%)		2 (5%)	
芝園2丁目	76	4 (5%)	0 (0%)		4 (5%)	
芝園3丁目	4	0 (5%)	0 (0%)		0 (5%)	
新栄1丁目	293	65 (22%)	61 (21%)		3 (1%)	
新栄2丁目	243	44 (18%)	41 (17%)		3 (1%)	
袖ヶ浦1丁目	427	63 (15%)	57 (13%)		6 (1%)	
袖ヶ浦2丁目	41	5 (13%)	0 (0%)		5 (12%)	
袖ヶ浦3丁目	52	8 (15%)	0 (0%)		8 (15%)	
袖ヶ浦4丁目	375	68 (18%)	62 (17%)		6 (2%)	
袖ヶ浦5丁目	419	73 (17%)	63 (15%)		10 (2%)	
袖ヶ浦6丁目	661	109 (17%)	102 (15%)		7 (1%)	
津田沼1丁目	308	42 (13%)	31 (10%)		10 (3%)	
津田沼2丁目	281	38 (14%)	30 (11%)		8 (3%)	
津田沼3丁目	444	68 (15%)	50 (11%)		18 (4%)	
津田沼4丁目	204	23 (11%)	16 (8%)		7 (3%)	
津田沼5丁目	502	97 (19%)	84 (17%)		13 (3%)	
津田沼6丁目	465	103 (22%)	95 (20%)		7 (2%)	
津田沼7丁目	582	83 (14%)	73 (13%)		10 (2%)	

表- 2. 4.8 揺れによる構造別建物被害【半壊】（その2）

町丁目	全建物棟数	半壊棟数(率)	木造半壊棟数(率)		非木造半壊棟数(率)	
花咲1丁目	974	174 (18%)	164 (17%)	10 (1%)		
花咲2丁目	689	125 (18%)	118 (17%)	7 (1%)		
東習志野1丁目	422	82 (19%)	77 (18%)	5 (1%)		
東習志野2丁目	220	26 (12%)	24 (11%)	3 (1%)		
東習志野3丁目	492	83 (17%)	79 (16%)	4 (1%)		
東習志野4丁目	722	112 (15%)	107 (15%)	5 (1%)		
東習志野5丁目	820	122 (15%)	117 (14%)	5 (1%)		
東習志野6丁目	869	160 (18%)	137 (16%)	23 (3%)		
東習志野7丁目	251	29 (12%)	2 (1%)	27 (11%)		
東習志野8丁目	1,098	190 (17%)	178 (16%)	12 (1%)		
藤崎1丁目	573	80 (14%)	76 (13%)	5 (1%)		
藤崎2丁目	437	57 (13%)	48 (11%)	9 (2%)		
藤崎3丁目	756	112 (15%)	106 (14%)	6 (1%)		
藤崎4丁目	681	93 (14%)	88 (13%)	5 (1%)		
藤崎5丁目	705	75 (11%)	72 (10%)	3 (0%)		
藤崎6丁目	630	86 (14%)	80 (13%)	6 (1%)		
藤崎7丁目	399	62 (15%)	59 (15%)	3 (1%)		
実籾1丁目	511	104 (20%)	97 (19%)	7 (1%)		
実籾2丁目	490	88 (18%)	78 (16%)	10 (2%)		
実籾3丁目	309	54 (18%)	50 (16%)	4 (1%)		
実籾4丁目	575	64 (11%)	56 (10%)	8 (1%)		
実籾5丁目	599	126 (21%)	114 (19%)	12 (2%)		
実籾6丁目	341	68 (20%)	59 (17%)	9 (3%)		
実籾本郷	207	42 (20%)	40 (19%)	2 (1%)		
本大久保1丁目	550	92 (17%)	87 (16%)	5 (1%)		
本大久保2丁目	314	56 (18%)	51 (16%)	5 (2%)		
本大久保3丁目	680	128 (19%)	112 (17%)	15 (2%)		
本大久保4丁目	888	177 (20%)	170 (19%)	7 (1%)		
本大久保5丁目	207	30 (14%)	26 (13%)	3 (1%)		
屋敷1丁目	293	60 (21%)	58 (20%)	2 (1%)		
屋敷2丁目	200	38 (19%)	34 (17%)	3 (2%)		
屋敷3丁目	388	69 (18%)	62 (16%)	7 (2%)		
屋敷4丁目	62	10 (16%)	9 (15%)	1 (2%)		
屋敷5丁目	287	60 (21%)	58 (20%)	2 (1%)		
谷津1丁目	601	72 (12%)	63 (10%)	9 (1%)		
谷津2丁目	835	120 (14%)	112 (13%)	8 (1%)		
谷津3丁目	644	74 (12%)	68 (11%)	6 (1%)		
谷津4丁目	293	32 (11%)	26 (9%)	6 (2%)		
谷津5丁目	1,532	148 (10%)	139 (9%)	9 (1%)		
谷津6丁目	384	19 (5%)	16 (4%)	2 (1%)		
谷津7丁目	148	13 (9%)	9 (6%)	4 (3%)		
谷津町1丁目	32	5 (14%)	4 (13%)	1 (2%)		
谷津町4丁目	7	1 (14%)	1 (14%)	0 (0%)		
合計	37,195	5,672 (15%)	5,115 (14%)	556 (1%)		

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.4.4 液状化による被害の予測

(1) 予測手法

昭和 39 年（1964 年）新潟地震（M7.5）では、液状化現象により RC 造の県営住宅が倒壊した。平成 12 年（2000 年）鳥取県西部地震（M7.3）では、米子市を中心に液状化が発生し、住宅地で砂や水が噴き出して基礎下の地盤が陥没した。平成 23 年（2011 年）東日本大震災では、習志野市の埋立地域で液状化現象が多発し、家屋が傾いたり、ライフライン施設が破損したりする被害が発生した。

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査では、液状化による建物被害予測として、東日本大震災時の浦安市の調査結果を参考に、地盤沈下量から構造別・建築年次別に全壊・半壊棟数を算出する手法を用いて、以下に示す式により全壊・半壊棟数を算出している。

全壊棟数 = 液状化面積率を適用した建物棟数

×地盤沈下量に対する建物構造別の全壊率

半壊棟数 = （液状化面積率を適用した建物棟数

×地盤沈下量に対する建物構造別の全半壊率）－ 全壊棟数

① 木造建物

1980 年以前建築の木造建物及び 1981 年以降建築の木造建物の被害率について、図-2.4.13 に示す。日本海中部地震の被害事例から、1980 年以前建築の木造建物では、多くの家屋が無筋の布基礎であった可能性が高く、基礎剛性のある住宅に比べると、半壊することで全壊にいたる事例が非常に多い。一方、1981 年以降建築の木造建物では、全壊に至る割合は非常に小さい。

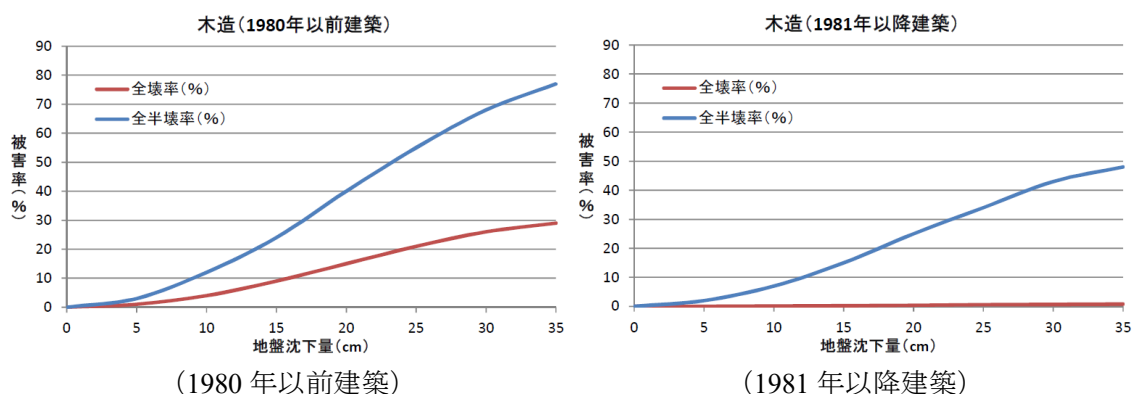


図- 2.4.13 地盤沈下量に対する建物被害率（木造）

（出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書）

② 非木造建物（杭無し）

杭無しの非木造建物の被害率を図- 2. 4.14 に示す。東日本大震災における浦安市の事例を参照すると、木造（1981 年以降建築）と概ね同様の被害傾向にあるため、杭無しの非木造建物に対しても、木造（1981 年以降建築）の被害率を適用した。

なお、今回の想定において、非木造建物のうち 1、2 階建てを杭無しとした。

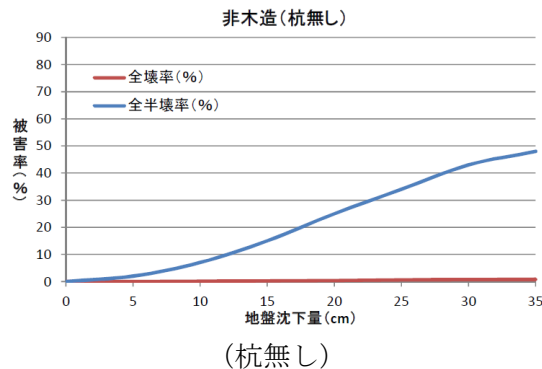


図- 2. 4.14 地盤沈下量に対する建物被害率（非木造、杭無し）

（出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書）

③ 非木造建物（杭有り：アスペクト比の大きい小規模建物）

杭有りの非木造建物（アスペクト比の大きい小規模建物）の被害率を図- 2. 4.15 に示す。兵庫県南部地震における埋立地の建物被害では、基礎に被害が発生した建物の多くは、建物の高さに対する短辺の比率（アスペクト比）の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）であるため、この被害データをもとに作成した被害関数を適用した。

なお、今回の想定において、非木造建物のうち 3 階建て以上を杭有り建物とした。また、3 階建て以上建物のうち、アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）の占める割合は、中央防災会議（2013）¹⁾ の設定を踏まえ、1 割とした。

1) 中央防災会議(2013)：首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要～人的・物的被害～，中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ，平成 25 年 12 月

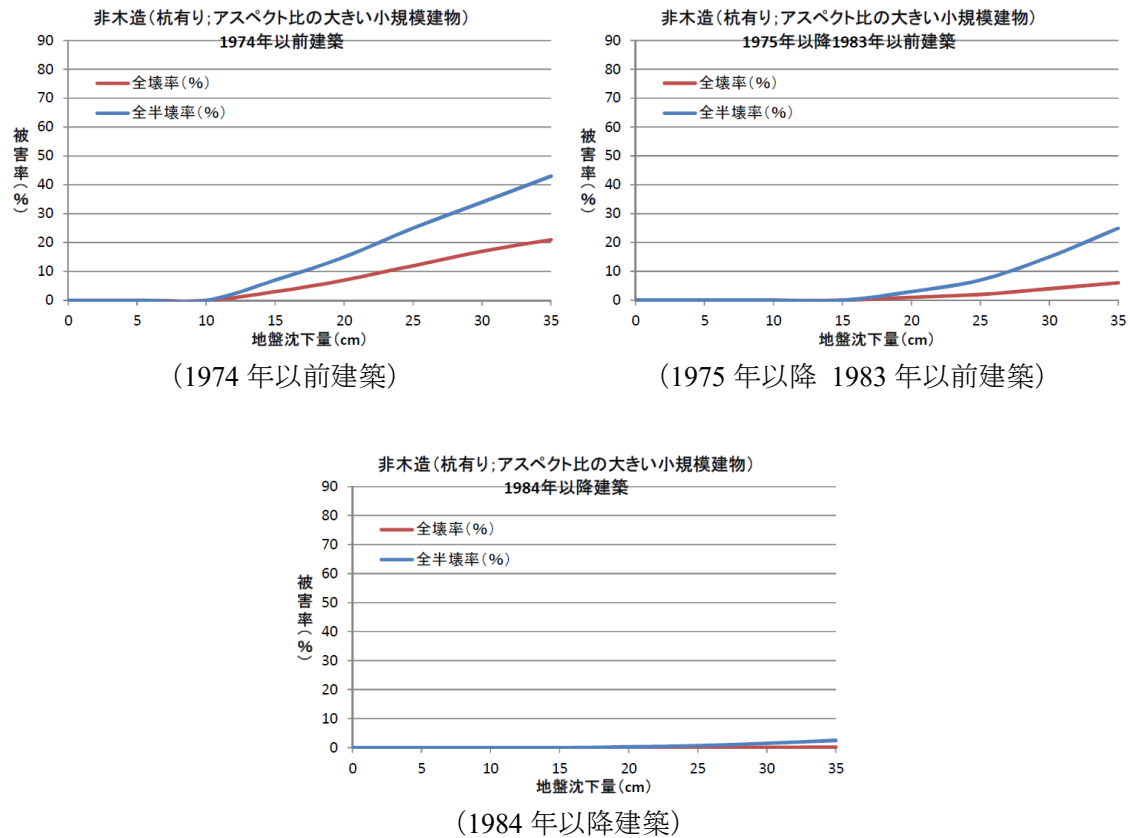


図- 2. 4.15 地盤沈下量に対する建物被害率（非木造、杭有り）
（アスペクト比の大きい小規模建物）

（出典：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書）

④ 非木造建物（杭有り：③以外）

杭有りの非木造建物のうち、アスペクト比の大きい小規模建物（短辺方向スパンが 1-2 程度）以外については、半壊以上の被害はないものとした。

(2) 予測結果

千葉県北西部直下地震の液状化による建物被害分布を図-2.4.16に、町丁目単位の被害棟数を表-2.4.9にそれぞれ示す。

全壊あるいは半壊の被害を受ける建物棟数は、27棟（うち、木造建物が18棟）と予測された。液状化現象による建物への影響は、埋立地である茜浜、袖ヶ浦、香澄、秋津、芝園地区を中心に発生しやすいことが想定される。

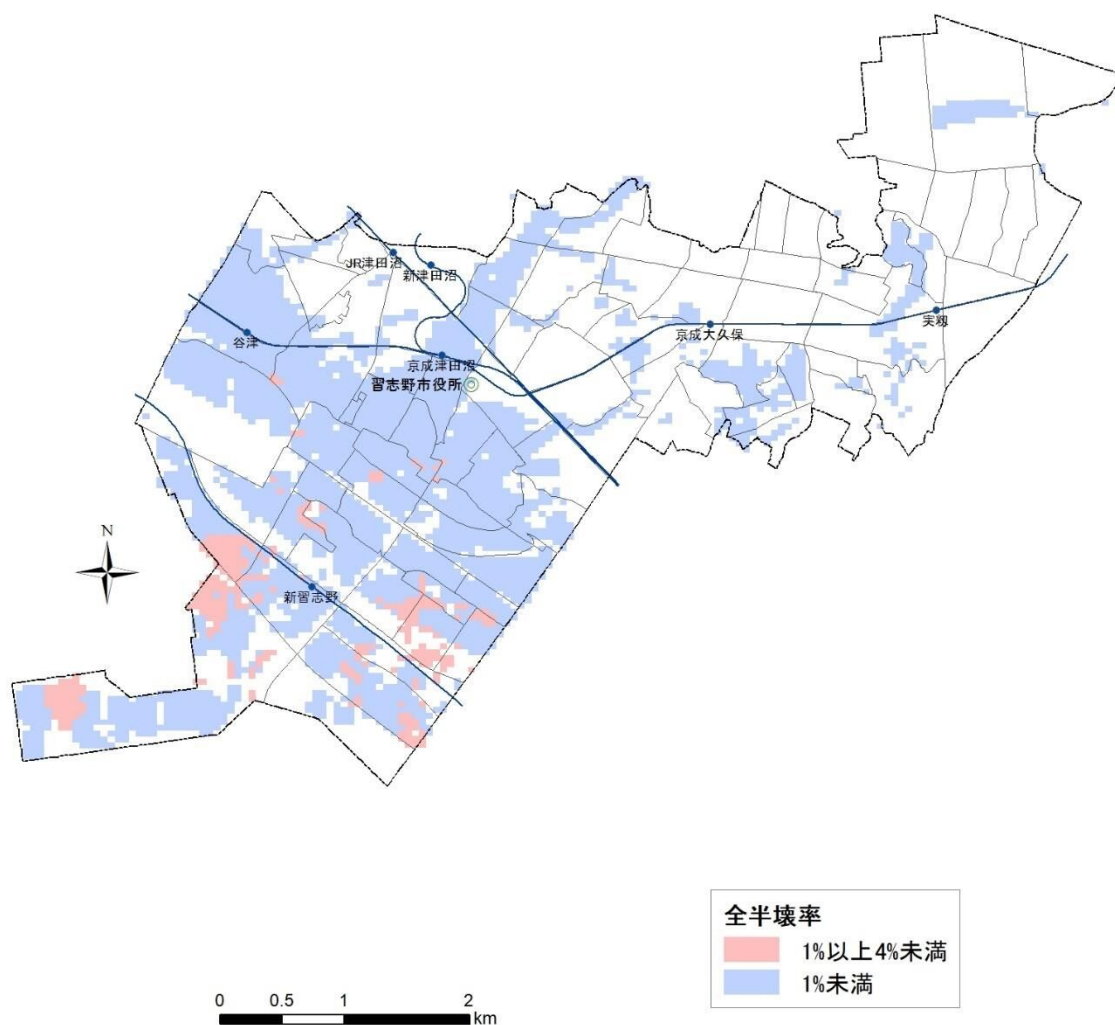


図- 2. 4.16 千葉県北西部直下地震（M7.3）の液状化による建物全半壊率分布
（50m メッシュ単位）

表- 2. 4.9 千葉県北西部直下地震（M7.3）の液状化による建物被害（その 1）

町丁目	全建物棟数	全半壊棟数(率)
茜浜1丁目	240	2 (1.0%)
茜浜2丁目	72	1 (0.8%)
茜浜3丁目	121	1 (0.8%)
秋津1丁目	31	0 (0.0%)
秋津2丁目	39	0 (0.0%)
秋津3丁目	60	0 (0.6%)
秋津4丁目	287	2 (0.7%)
秋津5丁目	318	1 (0.3%)
泉町1丁目	9	0 (0.0%)
泉町2丁目	65	0 (0.0%)
泉町3丁目	98	0 (0.0%)
大久保1丁目	811	0 (0.0%)
大久保2丁目	518	0 (0.0%)
大久保3丁目	448	0 (0.0%)
大久保4丁目	467	0 (0.0%)
香澄1丁目	32	0 (0.0%)
香澄2丁目	309	2 (0.6%)
香澄3丁目	309	3 (0.8%)
香澄4丁目	28	0 (0.8%)
香澄5丁目	323	3 (1.0%)
香澄6丁目	253	2 (0.9%)
奏の杜1丁目	62	0 (0.0%)
奏の杜2丁目	98	0 (0.0%)
奏の杜3丁目	66	0 (0.0%)
鷺沼1丁目	539	0 (0.1%)
鷺沼2丁目	643	0 (0.0%)
鷺沼3丁目	582	0 (0.0%)
鷺沼4丁目	375	0 (0.0%)
鷺沼5丁目	184	0 (0.0%)
鷺沼台1丁目	292	0 (0.0%)
鷺沼台2丁目	463	0 (0.0%)
鷺沼台3丁目	945	0 (0.0%)
鷺沼台4丁目	585	0 (0.0%)
芝園1丁目	31	0 (1.1%)
芝園2丁目	76	1 (0.8%)
芝園3丁目	4	0 (0.0%)
新栄1丁目	293	0 (0.0%)
新栄2丁目	243	0 (0.0%)
袖ヶ浦1丁目	427	1 (0.2%)
袖ヶ浦2丁目	41	0 (0.1%)
袖ヶ浦3丁目	52	0 (0.1%)
袖ヶ浦4丁目	375	1 (0.3%)
袖ヶ浦5丁目	419	1 (0.2%)
袖ヶ浦6丁目	661	1 (0.1%)
津田沼1丁目	308	0 (0.0%)
津田沼2丁目	281	0 (0.0%)
津田沼3丁目	444	0 (0.0%)
津田沼4丁目	204	0 (0.0%)
津田沼5丁目	502	0 (0.0%)
津田沼6丁目	465	0 (0.1%)
津田沼7丁目	582	0 (0.1%)

表- 2. 4.9 千葉県北西部直下地震（M7.3）の液状化による建物被害（その2）

町丁目	全建物棟数	全半壊棟数(率)
花咲1丁目	974	0 (0.0%)
花咲2丁目	689	0 (0.0%)
東習志野1丁目	422	0 (0.0%)
東習志野2丁目	220	0 (0.0%)
東習志野3丁目	492	0 (0.0%)
東習志野4丁目	722	0 (0.0%)
東習志野5丁目	820	0 (0.0%)
東習志野6丁目	869	0 (0.0%)
東習志野7丁目	251	0 (0.0%)
東習志野8丁目	1,098	0 (0.0%)
藤崎1丁目	573	0 (0.0%)
藤崎2丁目	437	0 (0.0%)
藤崎3丁目	756	0 (0.0%)
藤崎4丁目	681	0 (0.0%)
藤崎5丁目	705	0 (0.0%)
藤崎6丁目	630	0 (0.0%)
藤崎7丁目	399	0 (0.0%)
実籾1丁目	511	0 (0.0%)
実籾2丁目	490	0 (0.0%)
実籾3丁目	309	0 (0.0%)
実籾4丁目	575	0 (0.0%)
実籾5丁目	599	0 (0.0%)
実籾6丁目	341	0 (0.0%)
実籾本郷	207	0 (0.0%)
本大久保1丁目	550	0 (0.0%)
本大久保2丁目	314	0 (0.0%)
本大久保3丁目	680	0 (0.0%)
本大久保4丁目	888	0 (0.0%)
本大久保5丁目	207	0 (0.0%)
屋敷1丁目	293	0 (0.0%)
屋敷2丁目	200	0 (0.0%)
屋敷3丁目	388	0 (0.0%)
屋敷4丁目	62	0 (0.0%)
屋敷5丁目	287	0 (0.0%)
谷津1丁目	601	0 (0.0%)
谷津2丁目	835	1 (0.1%)
谷津3丁目	644	2 (0.3%)
谷津4丁目	293	0 (0.1%)
谷津5丁目	1,532	0 (0.0%)
谷津6丁目	384	0 (0.0%)
谷津7丁目	148	0 (0.0%)
谷津町1丁目	32	0 (0.1%)
谷津町4丁目	7	0 (0.0%)
合計	37,195	27 (0.07%)

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.5 地震火災の予測

2.5.1 概 要

建物が大規模に倒壊するような激甚災害の場合、多数の火災の発生が懸念される。木造建物が密集し、空地や幅員の広い道路が少ない地域で火災が発生すると、延焼が拡大する可能性がある。

1980 年（昭和 55 年）以前の木造建物が多く分布している地域では、地震の揺れによる建物被害により出火する可能性が高く、状況によっては延焼する可能性もある。

本調査では、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査で用いた手法を活用して、以下を考慮のうえ、想定する地震が発生した場合の出火・延焼被害予測を行った。被害予測の流れを図-2.5.1 に示す。

- ① 火気器具、電気関係といった出火要因別の出火率に対し、世帯や事業所の分布状況及び火気器具等の使用状況を勘案して、震度別・用途別・「冬の 18 時」の全出火率を設定する。
- ② 出火要因は、一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線とし、化学薬品・工業炉・危険物施設等についてはその割合が非常に小さいため取り扱わない。「建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「電気機器・配線からの出火」による被害件数を個別に求めて足し合わせ、全出火件数を予測する。
- ③ 全出火件数から、住民の初期消火活動で消しきれない炎上出火件数を求める。初期消火成功率は震度別に設定する。
- ④ 消防力を考慮して消火可能な火災件数を算出し、炎上出火件数から除くことによって、残火災件数を算定する。
- ⑤ 出火・延焼の設定は、50m メッシュ単位で行い、炎上出火件数の多い地域順に、残火災件数を考慮して、延焼火点メッシュを設定する。
- ⑥ メッシュ単位の不燃領域率を算出する。不燃領域率は、建物分布地域に占める燃え広がりにくい要素（道路や公園などの空地、非木造建物など）の割合をいう。
- ⑦ 不燃領域率が 50%未満のメッシュを対象に、上下左右いずれかを接するメッシュ全体を同一の延焼クラスターとして延焼範囲を予測し、延焼火点メッシュが存在する延焼クラスターから焼失棟数を算出する。

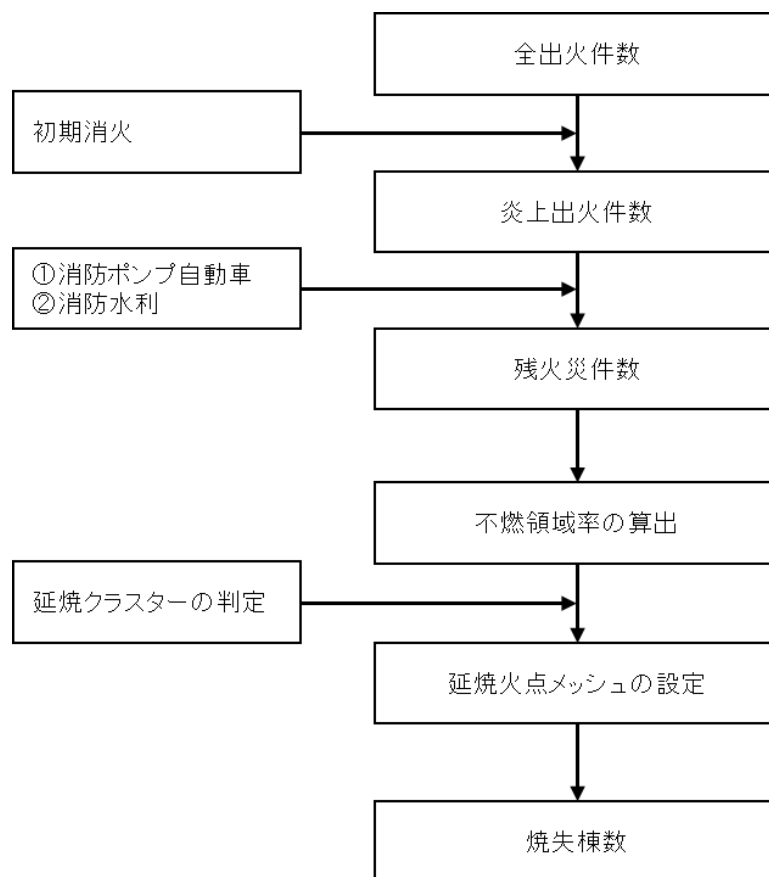


図- 2. 5.1 地震火災の被害予測の流れ

2.5.2 出 火

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査では、火気器具、電気関係といった出火要因別の出火率をもとに、世帯や用途別の事業所の分布状況及び火気器具等使用状況を勘案して、震度・用途・時間帯別の全出火率を設定し、さらに、震度別の初期消火成功率を考慮して、炎上出火件数を算定している。

出火要因は、火気器具・電熱器具、電気関係を設定し、全体に占める割合が非常に少ない化学薬品・工業炉・危険物施設等については、メッシュ別把握が困難であるため取り扱わないこととした。

(1) 全出火件数の想定

「冬の 18 時」を想定し、下記 3 ケースの出火件数を個別に求めて足し合わせたものを、全出火件数として算出した。

① 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

火気器具・電熱器具（石油ストーブ、ガスコンロ等）からの震度別・用途別の全出火率を設定し、震度分布と用途別の対象物数を乗じることで全出火件数を算出した。火気器具・電熱器具からの震度別・用途別の全出火率を表-2.5.1 に示す。

なお、用途別の建物棟数については、固定資産税台帳データの「現況用途」を基に集計した。

表-2.5.1 震度別・用途別・季節時間帯別の全出火率

	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.509%
物販店	0.0007%	0.0022%	0.0085%	0.0302%	0.158%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.529%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.041%
事務所等その他事業所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.177%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.115%

② 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

阪神・淡路大震災時の事例より、冬における倒壊建物 1 棟あたりの出火率を 0.0449% とし、さらに時刻別に補正した。

建物倒壊した場合の全出火件数 = 建物倒壊棟数 × 0.0449% × 3.4（時刻補正係数）

③ 電気機器・配線からの出火

電気機器・配線からの出火は、建物全壊の際に構造部材等による強い損傷や、配線が強く引っ張られることによる影響を受けると考えられるため、全壊率との関係で設定した。阪神・淡路大震災における全壊棟数と電気機器・配線からの全出火件数との関係は次式のとおりである。

$$\text{電気機器からの出火件数} = 0.044\% \times \text{全壊棟数}$$

$$\text{配線からの出火件数} = 0.030\% \times \text{全壊棟数}$$

千葉県北西部直下地震による市全域の全出火件数は 15 件である。うち、①建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火件数は 1 件、②建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火件数は 12 件、③電気機器・配線からの出火件数は 2 件である。

(2) 炎上出火件数の想定

炎上出火件数は全出火件数に住民の初期消火成功率を考慮して、次式により算定した。

$$\text{炎上出火件数} = \text{全出火件数} \times (1 - \text{初期消火成功率})$$

住民の初期消火成功率は、50m メッシュ単位の震度別に表- 2. 5.2 に示す値を適用した。

表- 2. 5.2 震度別の初期消火成功率（東京消防庁（2011）¹⁾）

震 度	5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
初期消火成功率	0.67	0.67	0.67	0.30	0.15

千葉県北西部直下地震による市全域の炎上出火件数は、10 件である。

1) 東京消防庁（2011）：出火危険度判定（第 8 回）

(3) 消防力を想定した残火災件数の想定

推定した炎上出火点に対しては、延焼する・しないに関わらず、すべての点で消火活動が行われる。この際、消防力（消防自動車の数）、消防水利の有無などを考慮し、出火点に対する消火可能件数を算出する。この結果、消火活動を行っても消火できずに周辺に延焼する残火災件数を算出する。

なお、習志野市内には、普通消防ポンプ自動車（B1 以上）が 14 台、水槽付消防ポンプ自動車（B1 以上）が 1 台、化学消防ポンプ車が 2 台、計 17 台が配置されている。

① 消火可能件数の算出

消防ポンプ自動車数・小型動力ポンプ数及び消防水利数を考慮して消火可能件数の評価式を設定した。

消防運用による消火件数の算出方法として、基本的には、1 炎上出火に対して 4 口の放水を必要とし、表- 2. 5.3 に示す各ポンプ車の種類と台数が揃う場合において、火災を 1 件消火できるものとした。

表- 2. 5.3 1 火災消火するために必要な台数

ポンプ車の種類	1 火災を消火するために必要な台数
消防ポンプ自動車の場合	2 台
小型動力ポンプ積載車の場合	4 台

※消防ポンプ自動車＝普通消防ポンプ自動車（B1 以上）＋水槽付消防ポンプ自動車（B1 以上）
＋化学消防車（泡消火型）＋化学消防車（粉末消火型）

※小型動力ポンプ＝小型動力ポンプ付積載車＋小型動力ポンプ付水槽車

※手引きポンプ〔手引動力ポンプ＋小型動力ポンプ非積載〕は、走行速度のほか、放水能力の点でも小型動力ポンプ積載車よりも落ちる場合が多いため、消防力に含めないものとする。

上記の考え方から、以下の式で消防本部・組合ごとの消火可能件数を表わすことができる。

$$\text{消火可能件数} = (\text{消防ポンプ自動車数} / 2) + (\text{小型動力ポンプ数} / 4)$$

ここで、消防隊が駆けつけても水利が付近にない場合など、消防水利の過不足による影響を考慮するため、水利カバー率について設定する。消防運用で使用する消防水利は、消火栓、防火水槽、その他（プール・池）とする。ただし、消火栓は、地震により上水道の供給が止まるために使用不可能になると仮定した。また、消火

栓以外の消防水利を対象に、半径 140m の円内において放水可能とした。

$$\text{水利カバー率} = \text{半径 140m の円内面積} / \text{市面積}$$

消火可能件数と水利カバー率の式から、消火可能件数は以下の式により表わせる。

$$\begin{aligned} \text{消火可能件数} &= (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \\ &\times \text{水利カバー率} \end{aligned}$$

千葉県北西部直下地震における市全域の消火可能木造火災件数は 7 件である。

② 残火災件数の算出

各消防本部・組合について求めた消火可能件数と、想定される炎上出火件数とを比較し、消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、次式により、残火災件数を算出した。

$$\text{残火災件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能火災件数}$$

千葉県北西部直下地震における市全域の残火災件数は 3 件である。

(4) 延焼火点メッシュの設定

焼失棟数を算定するためには、延焼火点があるメッシュを設定する必要がある。延焼火点メッシュは炎上出火件数が多い地域より順に、残火災件数を考慮して設定する。千葉県北西部直下地震における市全域の残火災件数は 3 件であることから、以下の 3 箇所に延焼火点メッシュを設定する。

- ① 東習志野 8 丁目
- ② 花咲 1 丁目
- ③ 鷺沼台 3 丁目

千葉県北西部直下地震の延焼火点を図-2.5.2 に示す。

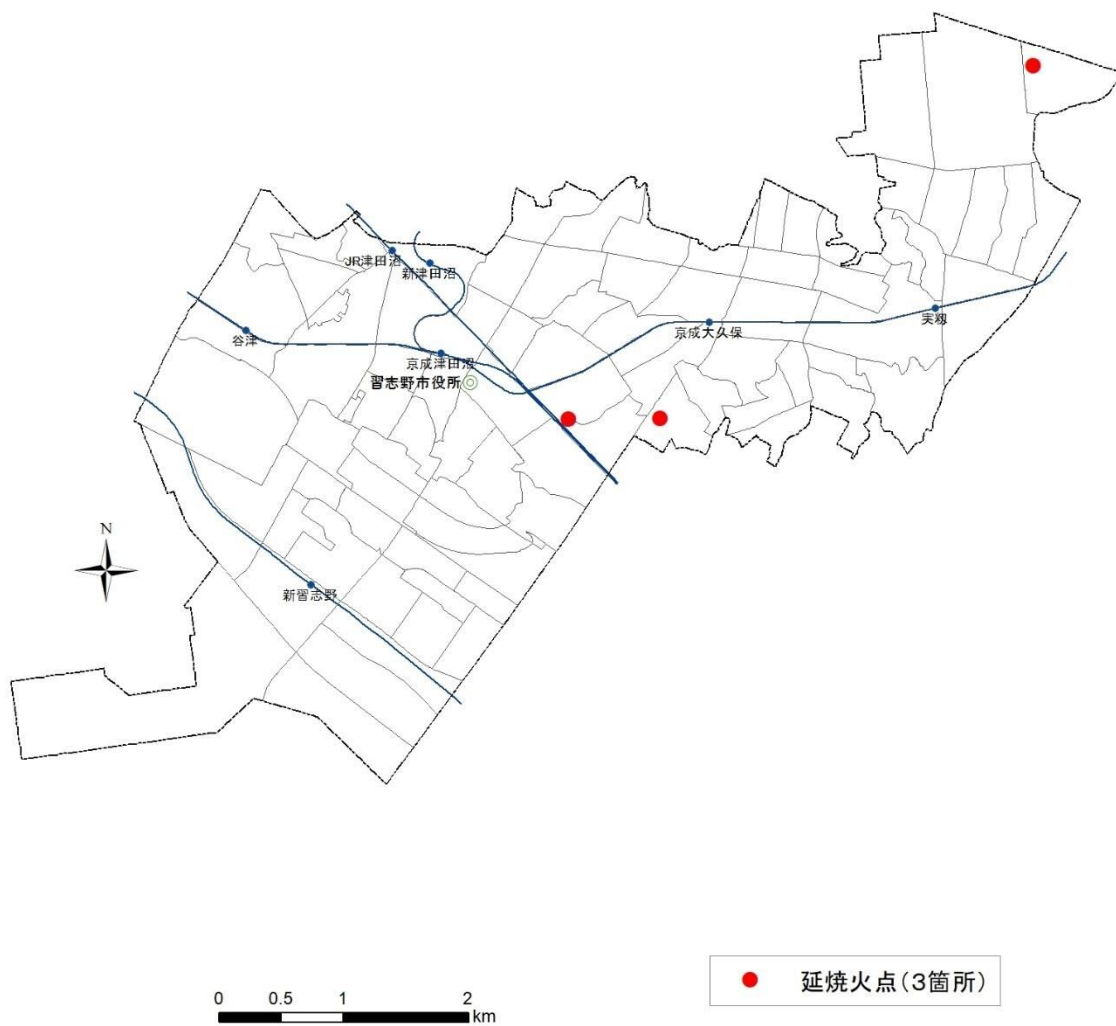


図- 2. 5.2 千葉県北西部直下地震（M7.3）による延焼火点（市全域で3箇所）

2.5.3 延焼の予測

消防力の運用で消し止められなかった延焼火点より、次第に火災が燃え広がっていく。焼失棟数は、不燃領域率が 50%未満のメッシュを対象に判定される延焼クラスター（延焼範囲）から算定する。

（１）不燃領域率

不燃領域率とは、建物分布地域の面積のうち燃え広がりにくい要素（道路や公園などの空地、非木造建物など）の占める割合であり、次式¹⁾で定義される。

$$\text{不燃領域率} = 1.189 - 0.604 \times \text{木造棟数比} - 0.00713 \times \text{木造棟数密度}$$

$$\text{木造棟数比} = \text{木造建物棟数} / \text{全建物棟数}$$

$$\text{木造棟数密度} = \text{木造建物棟数} / \text{メッシュの面積}$$

表- 2. 5.4 に示すとおり、不燃領域率が 50%以上の場合に、延焼の危険性はほぼなくなるとされている。上式から算出した不燃領域率分布を図- 2. 5.3 に示す。

表- 2. 5.4 不燃領域率による延焼可能性の判定

不燃領域率	最大焼失率	隣接地区への延焼可能性
70%以上	20%～10%	無し
50%～70%	30%～20%	無し
25%～50%	50%～30%	有り
0～25%	100%～50%	有り

1) 都市防災実務ハンドブック(2005)：国土交通省推薦，都市防災実務ハンドブック編集委員会編集

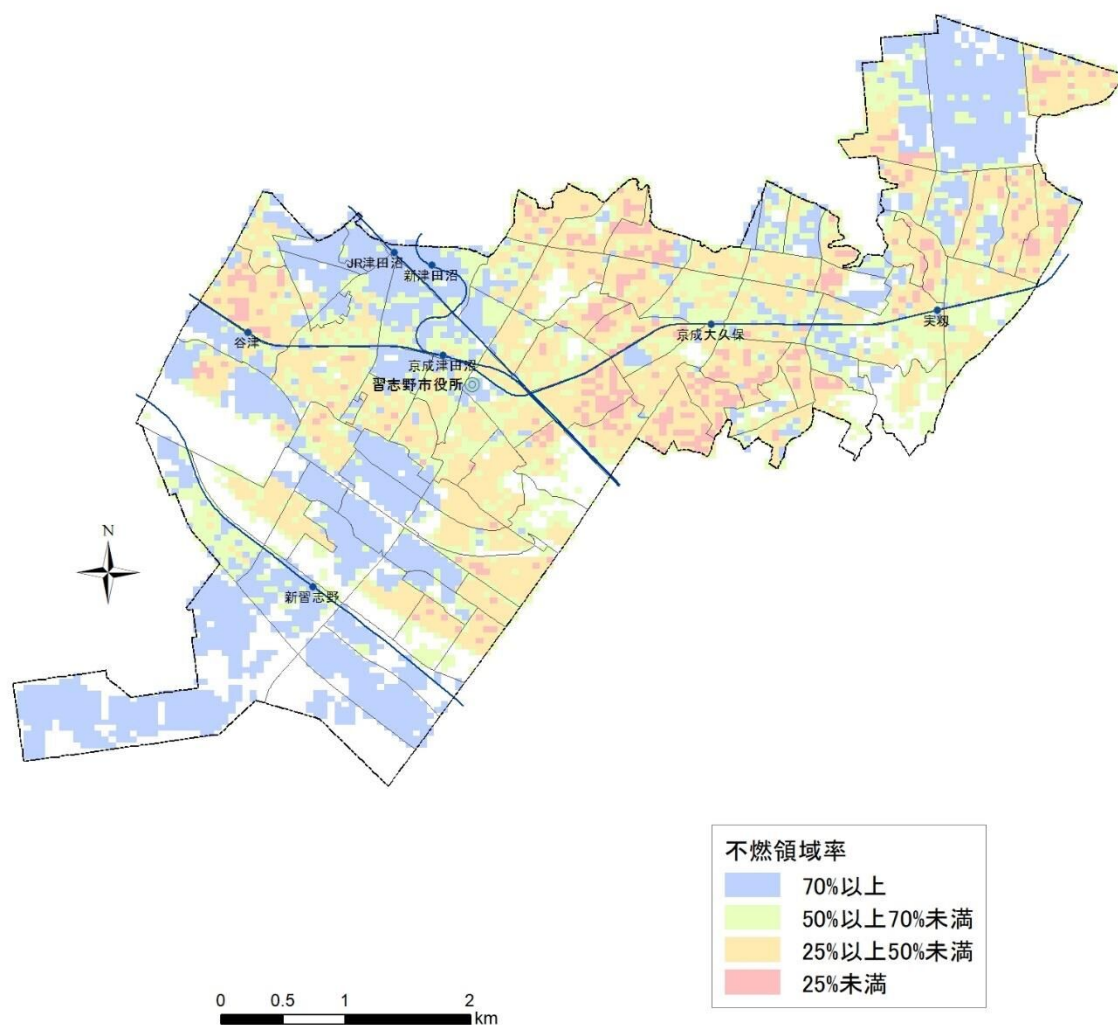


図- 2. 5.3 不燃領域率分布

（２）延焼拡大の想定

延焼拡大の想定は、図- 2. 5.4 に示す流れで行った。この手法の概要は、不燃領域率が 50%未満のメッシュと、その上下左右いずれかに接する全てのメッシュを同一のクラスターとみなして延焼範囲（延焼クラスター）を予測し、①東習志野 8 丁目、②花咲 1 丁目、③鷺沼台 3 丁目の 3 箇所の延焼火点メッシュが存在する延焼クラスターに立地する建物を、焼失棟数としてカウントするものである。

延焼拡大の想定を行うにあたって、以下を前提とした。

- ① 延焼の単位は 50m メッシュとする。
- ② 延焼クラスターは、不燃領域率が 50%未満のメッシュを対象に、各辺の上下左右いずれかに接する場合（縦横方向）のみとする。当該メッシュの上下左右いずれかの辺に接し、延焼が想定されるメッシュ全体を、一つの延焼クラスターとみなす。
- ③ 阪神・淡路大震災において、道路幅員が 12m 以上の場合に延焼防止帯として機能した事例から、市中央部を横断する京成本線について、延焼クラスターを遮断する効果があるものとする。

不燃領域率が 50%未満のメッシュを対象として想定される、延焼の広がる範囲（延焼クラスター）を図- 2. 5.5 に示す。市全体で 94 箇所の延焼クラスターが存在する。

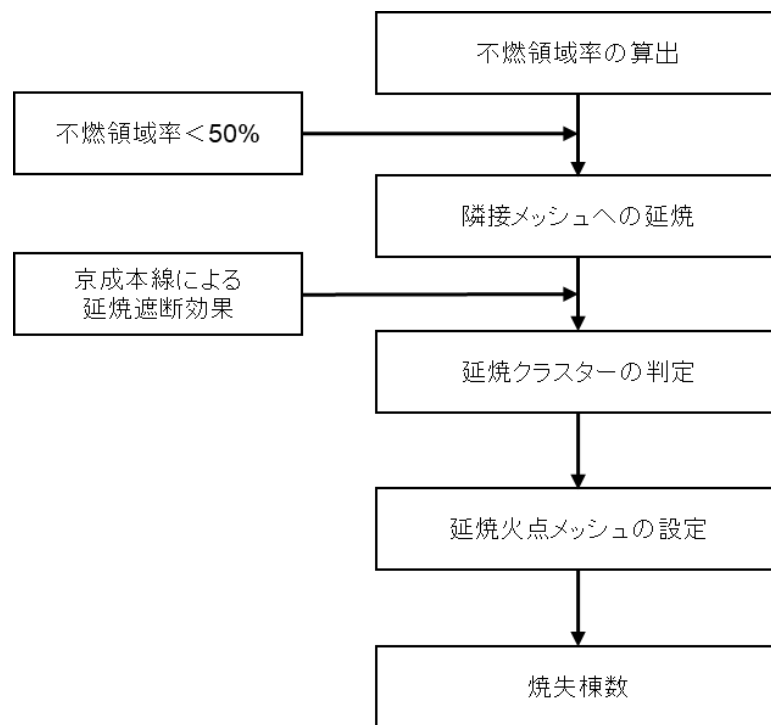


図- 2. 5.4 延焼拡大の流れ

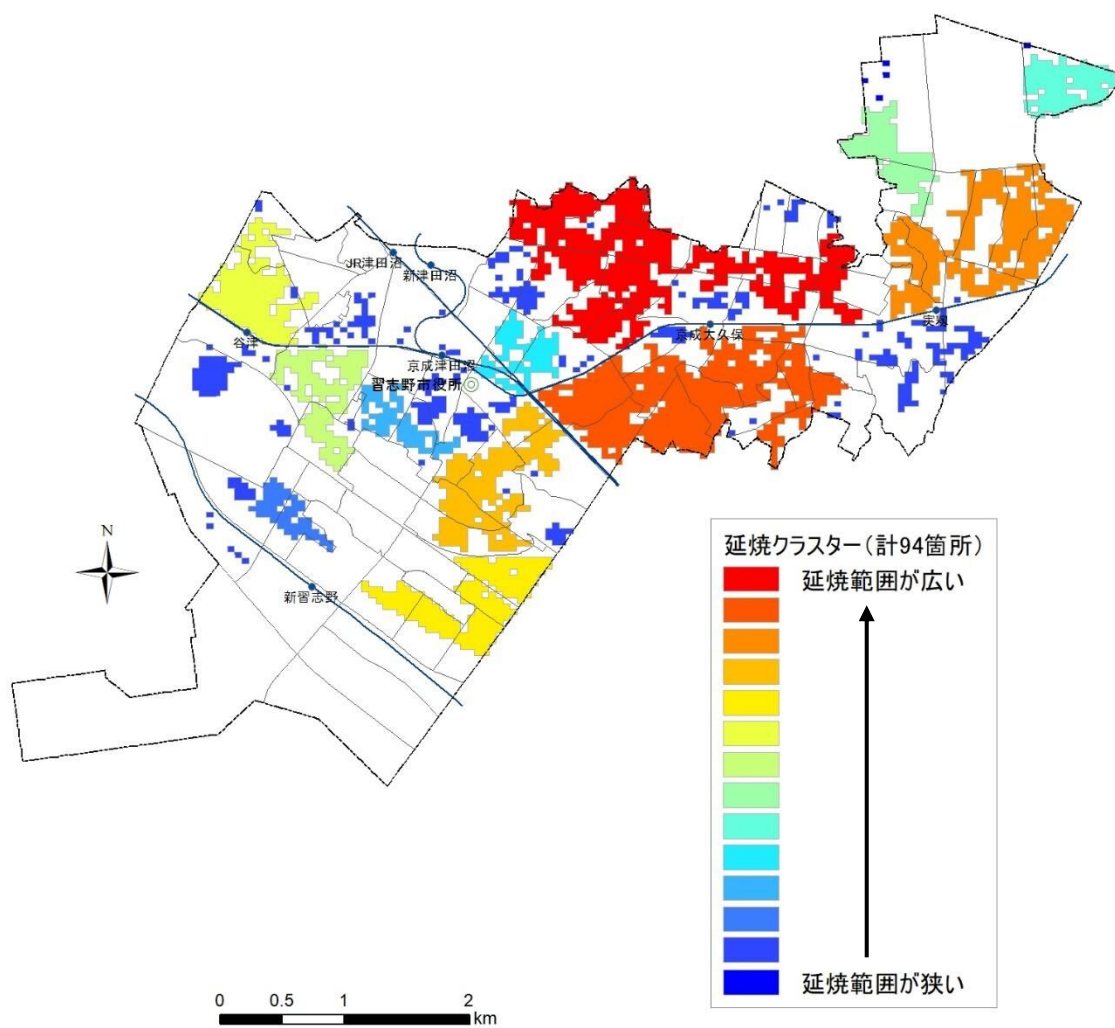


図- 2. 5.5 延焼クラスター分布

(2) 焼失棟数の予測結果

焼失棟数については、延焼火点が置かれた延焼クラスターのメッシュ内に存在する建物現況棟数と不燃領域率から求めた焼失率より、次式¹⁾ から算出する。

$$\text{焼失棟数} = \text{建物現況棟数} \times \text{焼失率} / 100$$

$$\begin{aligned} \text{焼失率} &= (-5/2) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 100 && (0 \leq \text{不燃領域率} \leq 0.20) \\ &= (-2/3) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 190/3 && (0.20 < \text{不燃領域率} \leq 0.50) \\ &= (-1/2) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 55 && (0.50 < \text{不燃領域率} \leq 0.70) \\ &= (-1/3) \times \text{不燃領域率} \times 100 + 130/3 && (0.70 < \text{不燃領域率} \leq 1.00) \end{aligned}$$

また、延焼クラスターから算定した焼失棟数と、揺れ及び液状化による建物被害とのダブルカウントを除去するために、下記の条件を設けた。

- ① 不燃領域率から求めた焼失率を、揺れと液状化による木造・非木造（鉄骨、軽量鉄骨の2階以下）の全壊棟数に乗じて、全壊かつ焼失する棟数を求める。
- ② 全壊かつ焼失する建物は、先に揺れや液状化による被害が発生することから、揺れや液状化による全壊とみなして、この棟数は焼失棟数から除く。

千葉県北西部直下地震による焼失棟数分布を図- 2. 5.6 に、町丁目単位の焼失棟数を表- 2. 5.5 にそれぞれ示す。延焼クラスター内の焼失棟数は2,985棟であり、ダブルカウント除去後の焼失棟数は2,756棟である。

1) 中央防災会議（2005）：首都直下地震に係わる被害想定手法について，平成17年2月25日

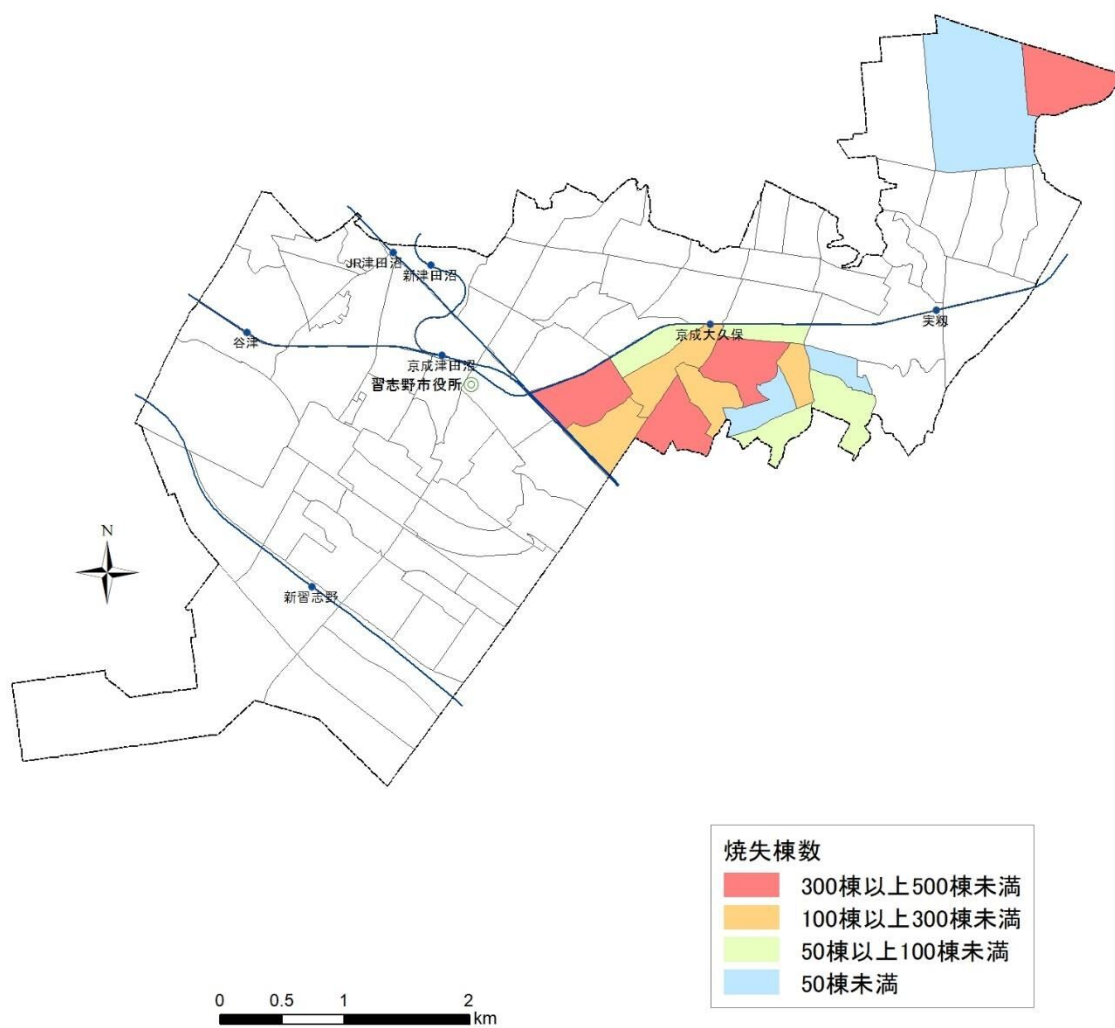


図- 2. 5.6 焼失棟数分布（揺れ及び液状化による全壊棟数を除く）

表- 2. 5. 5 焼失棟数

町丁目	建物棟数	焼失棟数 (率)	全壊を除く焼失棟数 (率)
鷺沼台 3 丁目	945	432 (46%)	405 (43%)
鷺沼台 4 丁目	585	240 (41%)	222 (38%)
花咲 1 丁目	974	428 (44%)	399 (41%)
花咲 2 丁目	689	323 (47%)	300 (43%)
東習志野 7 丁目	251	1 (1%)	1 (1%)
東習志野 8 丁目	1,098	422 (38%)	394 (36%)
本大久保 2 丁目	314	79 (25%)	72 (23%)
本大久保 3 丁目	680	219 (32%)	198 (29%)
本大久保 4 丁目	888	355 (40%)	324 (37%)
本大久保 5 丁目	207	66 (32%)	62 (30%)
屋敷 1 丁目	293	100 (34%)	92 (31%)
屋敷 2 丁目	200	40 (20%)	36 (18%)
屋敷 3 丁目	388	163 (42%)	148 (38%)
屋敷 4 丁目	62	2 (4%)	2 (4%)
屋敷 5 丁目	287	113 (40%)	100 (35%)
その他	29,334	0 (0%)	0 (0%)
合計	37,195	2,985 (8%)	2,756 (7%)

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.6 ライフライン被害の予測

2.6.1 概 要

ライフラインには主に上水道、下水道、都市ガス、電力、通信がある。ライフラインは都市生活において不可欠であり、地震などにより損傷を受けると、とたんに都市機能が麻痺・低下し、生活が困難になる。とくに上水道、都市ガス、電力の供給が停止すると、自宅が被害を受けていなくても、生活が困難となることを理由に避難生活を余儀なくされるケースもある。

2.6.2 上水道被害の予測

(1) 管路被害予測

習志野市には、習志野市営水道と千葉県営水道があり、市営水道は JR 総武線より北側の習志野市域と、船橋市の三山全域のほか、習志野や田喜野井の一部に給水している。また、千葉県営水道は JR 総武線より南側（海側）の地域を給水区域とする。

被害予測には、東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定（令和 4 年 5 月 25 日公表）」で適用された手法を用いた。具体的には、地表最大速度と液状化危険度ランクによる水道本支管の被害率と断水率との関係式から算出した。管路被害予測の流れを図- 2.6.1 に示す。

$$\text{断水率（発災翌日）} = 1 / \{1 + 0.307 \times (\text{配水管被害率})^{-1.17}\}$$

$$\text{配水管被害率（箇所／km）} = \text{配水管被害数（箇所）} / \text{配水管延長（km）}$$

$$\text{配水管被害箇所数} = \text{標準被害率} \times \text{液状化危険度ランクによる}$$

$$\begin{aligned} & \text{補正係数（表- 2.6.1）} \times \text{管種・管径別の補正係数（表- 2.6.2）} \times \text{延長} \\ & \text{標準被害率（箇所／km）} = 2.24 \times 10^{-3} \times (\text{地表最大速度} - 20)^{1.51} \end{aligned}$$

表- 2.6.1 液状化危険度ランクによる補正係数

液状化危険度ランク	補正係数
$15 \leq P_L$	8.8
$5 < P_L \leq 15$	3.2
$0 < P_L \leq 5$	1.8
$P_L = 0$	1.0

表- 2. 6.2 管種・管径の補正係数

管種 \ 管径	75mm 以下	100mm ～250mm	300mm ～450mm	500mm ～900mm	1000mm 以上
ダクタイル鋳鉄管 (耐震継手あり)	0.00				
ダクタイル鋳鉄管 (耐震継手なし)	0.50	0.30		0.15	0.05
鋳鉄管	3.20		0.80	0.40	0.15
銅管	0.84	0.42	0.24		
塩化ビニール管	1.50		1.20		
石綿セメント管	6.90	2.70	1.20		

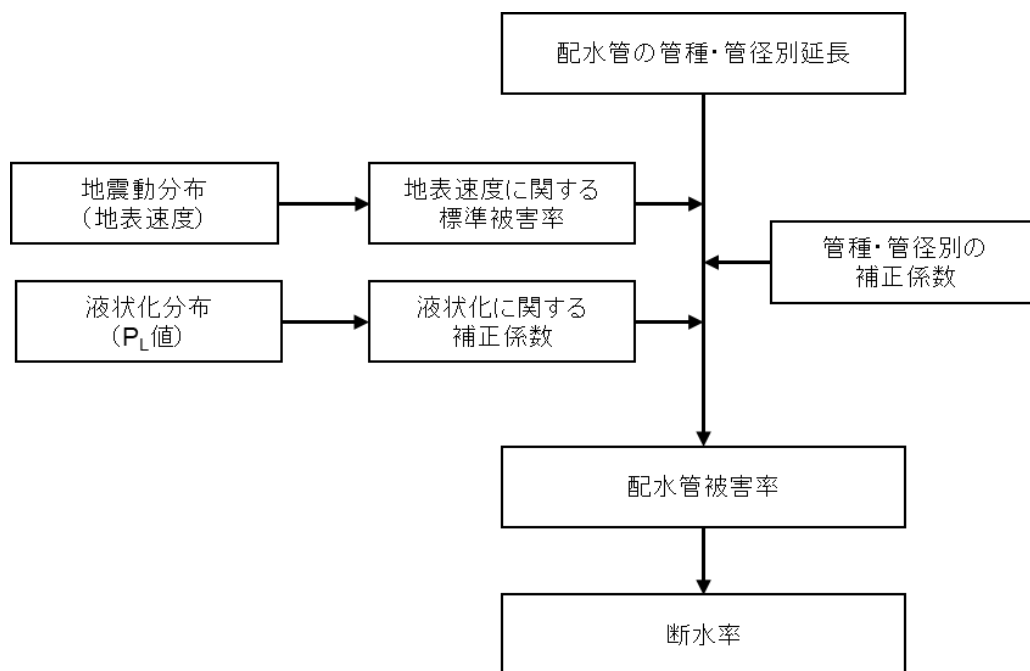


図- 2. 6.1 管路被害予測の流れ

管路延長 441.6km に対し、千葉県北西部直下地震による被害箇所数の合計は 289 箇所、被害率は 0.65 (箇所/km) と予測された。

(2) 上水道機能支障

上水道被害（断水）は、揺れによる供給停止率及び経過日数別の機能復旧率を用いて断水人口、復旧日数を予測した。

供給率曲線の予測を図- 2. 6.2 に示す。なお、供給率曲線は、兵庫県南部地震を対象とした従来モデルを、その後の地震による被害を踏まえて改良したモデルを用いる。

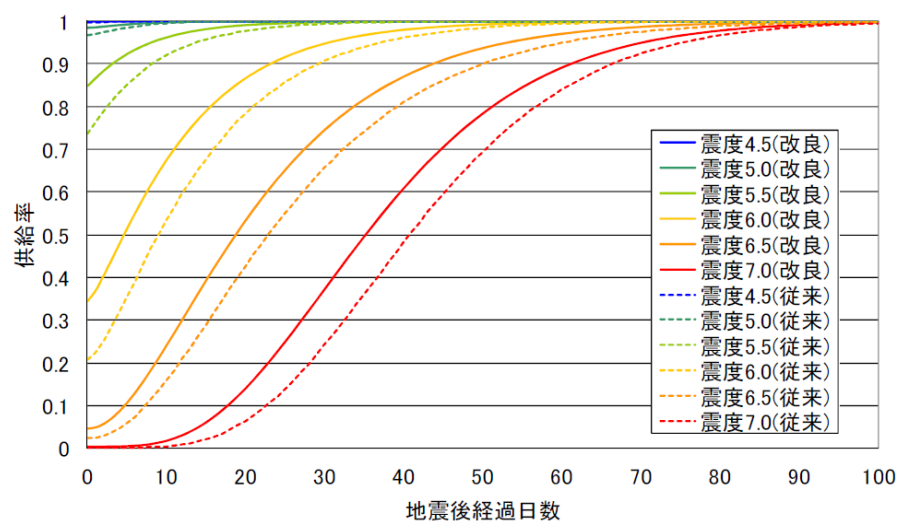


図- 2. 6.2 上水道の計測震度に対する供給率曲線の予測
(東京大学地震研究所ほか、2012)¹⁾

断水人口の状況を表- 2. 6.3 に示す。被災1日後の断水人口は128,708人(断水率74%)となり、95%の復旧までには約36日程度要すると予測された。

表- 2. 6.3 断水人口の状況

供給人口 (人)	1 日後の 断水人口 (人)	1 週間後の 断水人口 (人)	2 週間後の 断水人口 (人)	1 ヶ月後の 断水人口 (人)
175,065	128,708	93,415	56,749	15,438
断水率	74%	53%	32%	9%

1) 東京大学地震研究所ほか (2012)：首都直下地震防災・減災プロジェクト総括成果報告書、東京大学地震研究所、(独) 防災科学技術研究所、京都大学防災研究所、平成 24 年

2.6.3 下水道被害の予測

(1) 管きょ被害予測

被害予測手法は、東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定（令和 4 年 5 月 25 日公表）」で適用された手法を用いた。具体的には、液状化危険度別、震度階級別による下水道管きょ被害率（表- 2. 6.4）から算出した。管きょ被害予測の流れを図- 2. 6.3 に示す。

下水道管きょ被害率 = 管きょの被害延長／管きょ総延長

表- 2. 6.4 液状化危険度別、震度階級別による被害率

管種	震度 液状化危険度		震度階級				
			5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
塩ビ管・陶管	P _L 値	全て	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.8%
その他の管	P _L 値	15 < P _L	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
		5 < P _L ≤ 15	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.7%
		0 < P _L ≤ 5	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
		P _L = 0	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

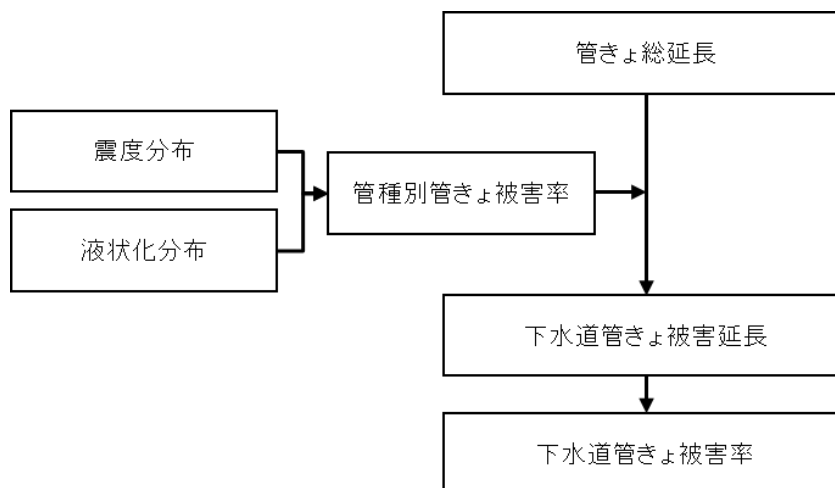


図- 2. 6.3 管きょ被害予測の流れ

本調査では、汚水・雨水・合流管きょを対象に被害予測を行った。管きょ延長 527km に対し、千葉県北西部直下地震による被害延長の合計は 39km、被害率が 7.4%と算出された。

（２）下水道機能支障

下水道被害は、揺れによる機能停止率及び経過日数別の機能復旧率を用いて機能支障人口、復旧日数を予測した。

機能復旧率曲線の予測を図- 2. 6.4 に示す。

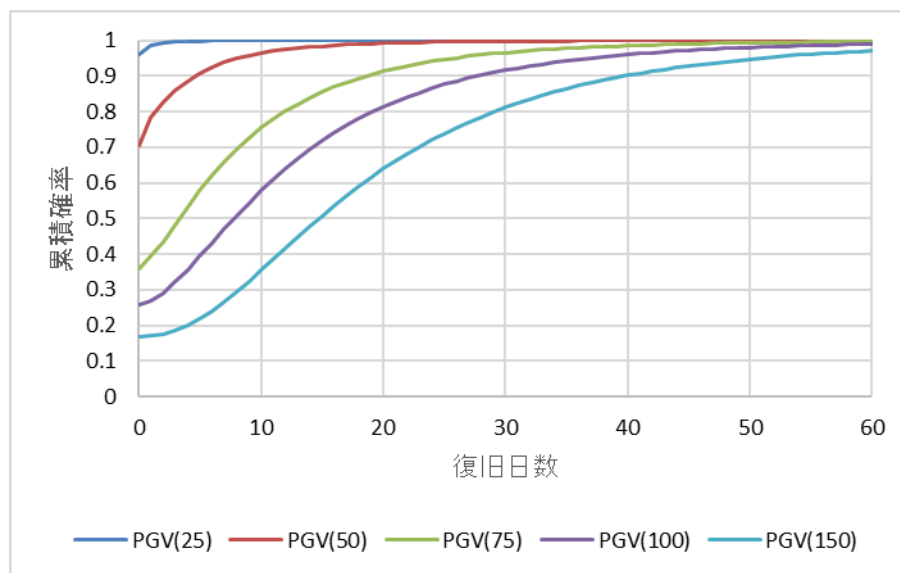


図- 2. 6.4 下水道の計測震度に対する機能支障及び機能復旧の予測
(日下ら、2011)¹⁾

機能支障人口の状況を表- 2. 6.5 に示す。被災 1 日後の下水道機能支障人口は 110,813 人（機能支障率 63%）となり、95%の復旧までには約 28 日程度要すると予測された。

表- 2. 6.5 機能支障人口の状況

下水道処理人口 (人)	1 日後の機能支 障人口 (人)	1 週間後の機能 支障人口 (人)	2 週間後の機能支 障人口 (人)	1 ヶ月後の機能支 障人口 (人)
175,065	110,813	67,776	34,441	8,127
機能支障率	63%	39%	20%	5%

1) 日下ら（2011）：下水道重要拠点施設の地震被害による機能停止からの復旧日数検討、第 7 回構造物の安全性・信頼に関する国内シンポジウム、平成 23 年

2.6.4 都市ガス被害の予測

都市ガス被害（機能停止）は、揺れによる供給停止判断（SI 値が 60kine 以上は自動遮断による停止）の実施及び経過日数別の機能復旧率を考慮して、都市ガス停止の状況と復旧日数を予測した。

供給率曲線の予測を図- 2. 6.5 に示す。なお、供給率曲線は、兵庫県南部地震を対象とした従来モデルを、その後の地震による被害を踏まえて改良したモデルを用いる。

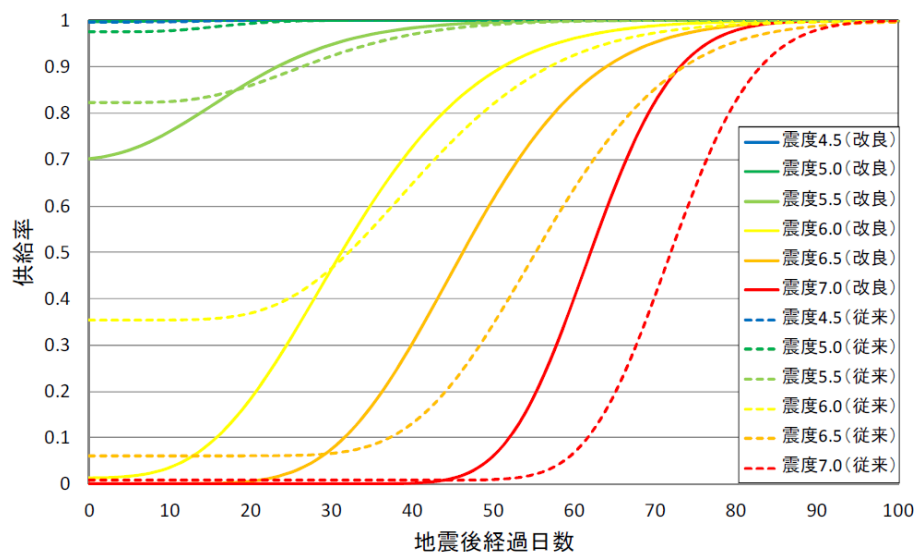


図- 2. 6.5 都市ガスの計測震度に対する供給率曲線の予測
（東京大学地震研究所ほか，2012）¹⁾

被災直後は市内ほぼ全ての地域で 60kine 以上の揺れとなるため、都市ガスは自動的に 100%停止すると想定される。

都市ガス停止の状況を表- 2. 6.6 に示す。被災 1 日後のガス停止棟数は 36,997 棟（機能停止率 99%）と予測され、ほぼ全域で機能が停止する。95%の復旧までには約 62 日程度要すると予測された。

表- 2. 6.6 都市ガス停止の状況

全建物棟数	1 日後のガス停止棟数（棟）	1 週間のガス停止棟数（棟）	2 週間後のガス停止棟数（棟）	1 ヶ月後のガス停止棟数（棟）
37,195	36,997	36,857	35,786	24,440
機能停止率	99%	99%	96%	66%

1) 東京大学地震研究所ほか（2012）：首都直下地震防災・減災プロジェクト総括成果報告書、東京大学地震研究所、（独）防災科学技術研究所、京都大学防災研究所、平成 24 年

2.6.5 電力・通信被害の予測

(1) 電柱・電話柱被害予測

電柱・電話柱の被害予測は、中央防災会議（2005）¹⁾の手法に基づいて行った。

習志野市内に存在する電柱・電話柱の本数を表-2.6.7に示す。なお、被害予測にあたっては、50mメッシュごとあるいは、町丁目ごとの電柱・電話柱の本数は不明のため、市内にある電柱・電話柱の本数を建物棟数に応じて配分した。

表-2.6.7 電柱・電話柱の本数

種別	本数
電柱 ※東京電力パワーグリッドより提供	12,731 本
電話柱 ※東日本電信電話株式会社より提供	7,153 本

中央防災会議（2005）の手法では、平成7年（1995年）兵庫県南部地震における被害実績をもとに、建物全壊による電柱・電話柱の折損率を次式により算定した。

建物全壊による電柱・電話柱折損率 = $0.17155 \times \text{木造建物全壊率}$

また、揺れによる電柱・電話柱の折損率は、表-2.6.8から算定した。

表-2.6.8 揺れによる電柱・電話柱折損率

震度	揺れによる電柱・電話柱折損率
震度7	0.8%
震度6	0.056%
震度5	0.00005%

火災による電柱・電話柱の折損率は、延焼範囲内にある場合は100%、延焼範囲外にある場合は0%として算出した。被害予測の流れを図-2.6.6に示す。

1) 中央防災会議（2005）：首都直下地震に係わる被害想定手法について，平成17年2月25日

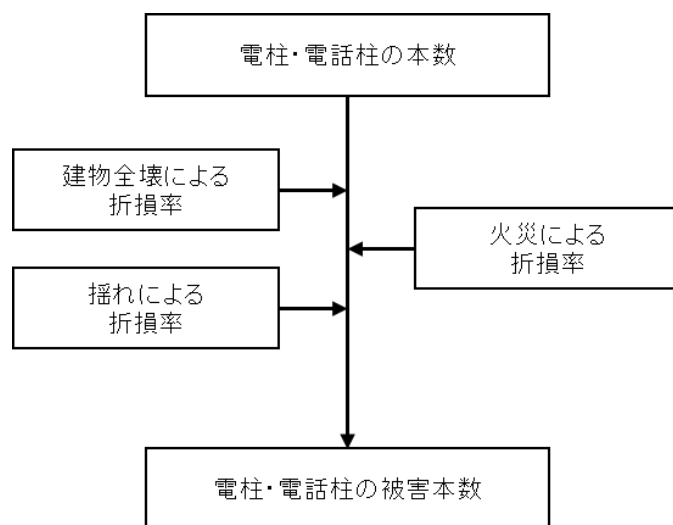


図- 2. 6.6 被害予測の流れ

電柱・電話柱の被害予測結果を表- 2. 6.9 に示す。電柱の本数 12,731 本に対し、千葉県北西部直下地震による被害本数は 2,472 本と予測された。また、電話柱の本数 7,153 本に対する被害本数は 1,389 本と予測された。

表- 2. 6.9 電柱・電話柱の被害予測結果

種別	要因別被害本数			合計
	建物全壊	揺れ	火災	
電柱	128	7	2,337	2,472
電話柱	72	4	1,313	1,389

（２）電力機能支障

電力被害（停電）の予測は、揺れによる供給停止率及び経過時間別の機能復旧率をもとに、停電軒数及び復旧時間を想定する手法を用いて実施した。

供給率曲線の予測を図- 2. 6.7 に示す。

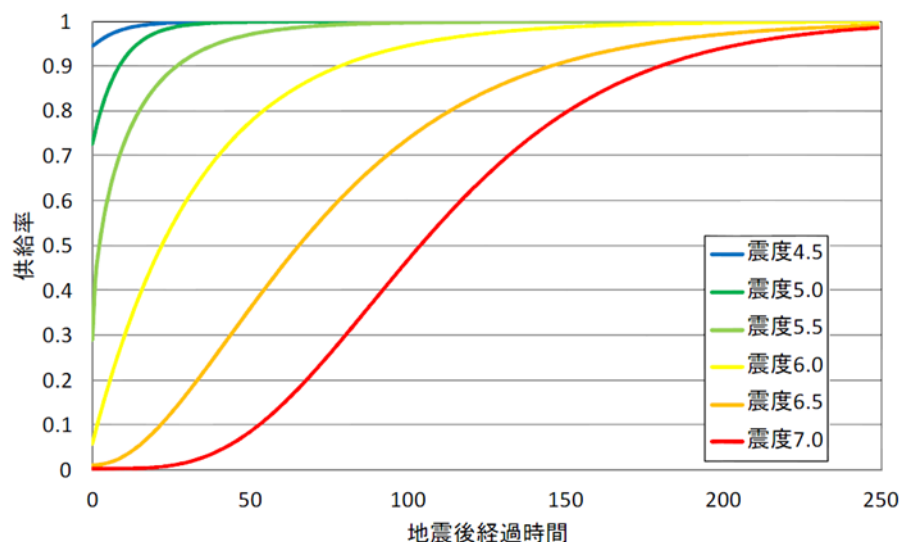


図- 2. 6.7 電力の計測震度に対する供給率曲線の予測
（東京大学地震研究所ほか，2012）¹⁾

停電の状況を表- 2. 6.10 に示す。被災直後の停電軒数は 35,739 軒（停電率 96%）、1 日後は 21,549 軒（停電率 58%）となり、1 週間後にはほぼ復旧すると予測された。

表- 2. 6.10 停電の状況

全建物棟数	被災直後の 停電軒数（軒）	1 日後の 停電軒数（軒）	1 週間後の 停電軒数（軒）
37,195	35,739	21,549	766
停電率	96%	58%	2%

1) 東京大学地震研究所ほか（2012）：首都直下地震防災・減災プロジェクト総括成果報告書、東京大学地震研究所、（独）防災科学技術研究所、京都大学防災研究所、平成 24 年

2.7 交通施設被害の予測

2.7.1 概 要

平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震では建物や火災による被害以外に、道路や鉄道にも多くの被害が発生した。激しい地面の揺れにより高速道路が約 600m に渡って横倒しになったほか、鉄道路線の高架橋が崩壊したり、路線が曲がったりした。

本調査では、災害時に被災者の救援・救護活動や緊急物資の輸送に対処する緊急輸送道路、橋梁、鉄道路線（JR 総武本線、JR 京葉線、京成本線、京成千葉線、新京成線）を対象に被害予測を行った。

2.7.2 緊急輸送道路被害の予測

平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査では、想定される地震動の強さによる道路の被害箇所数を算出した（中央防災会議（2019）¹⁾ の手法）。

本調査では、千葉県の手法を用いて、緊急輸送道路（1 次路線・2 次路線）及び習志野市災害時重要路線を対象に被害予測を行った。被害予測の流れを図- 2.7.1 に、地震動の強さと被害率の関係を表- 2.7.1 にそれぞれ示す。

また、習志野市の緊急輸送道路及び習志野市災害時重要路線の位置を図- 2.7.2 に示す。

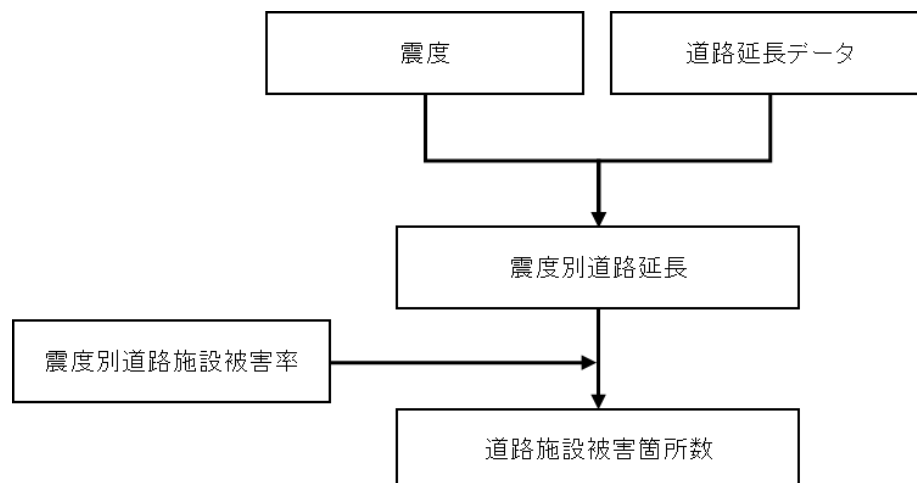


図- 2.7.1 被害予測の流れ

1) 中央防災会議（2019）：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要 ～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～，中央防災会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ，令和元年6月

道路の被害箇所数は、以下の式により算出する。

$$\text{被害箇所数} = \text{震度別道路延長 (km)} \times \text{道路施設被害率 (箇所/km)}$$

表- 2. 7.1 道路施設被害率

震度	被害率 (箇所/km)
震度 7	0.21
震度 6 強	0.076
震度 6 弱	0.071
震度 5 強	0.049
震度 5 弱	0.016

緊急輸送道路等の被害予測結果を表- 2. 7.2 に示す。緊急輸送道路等の全延長は約 39.7km で、千葉県北西部直下地震による被害箇所数は 4 箇所である。

表- 2. 7.2 緊急輸送道路の被害予測結果

緊急輸送道路種別	道路延長 (km)	被害箇所数
緊急輸送道路 1 次路線	17.9	2
緊急輸送道路 2 次路線	9.8	1
習志野市災害時重要路線	12.1	1
合 計	39.7	4

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

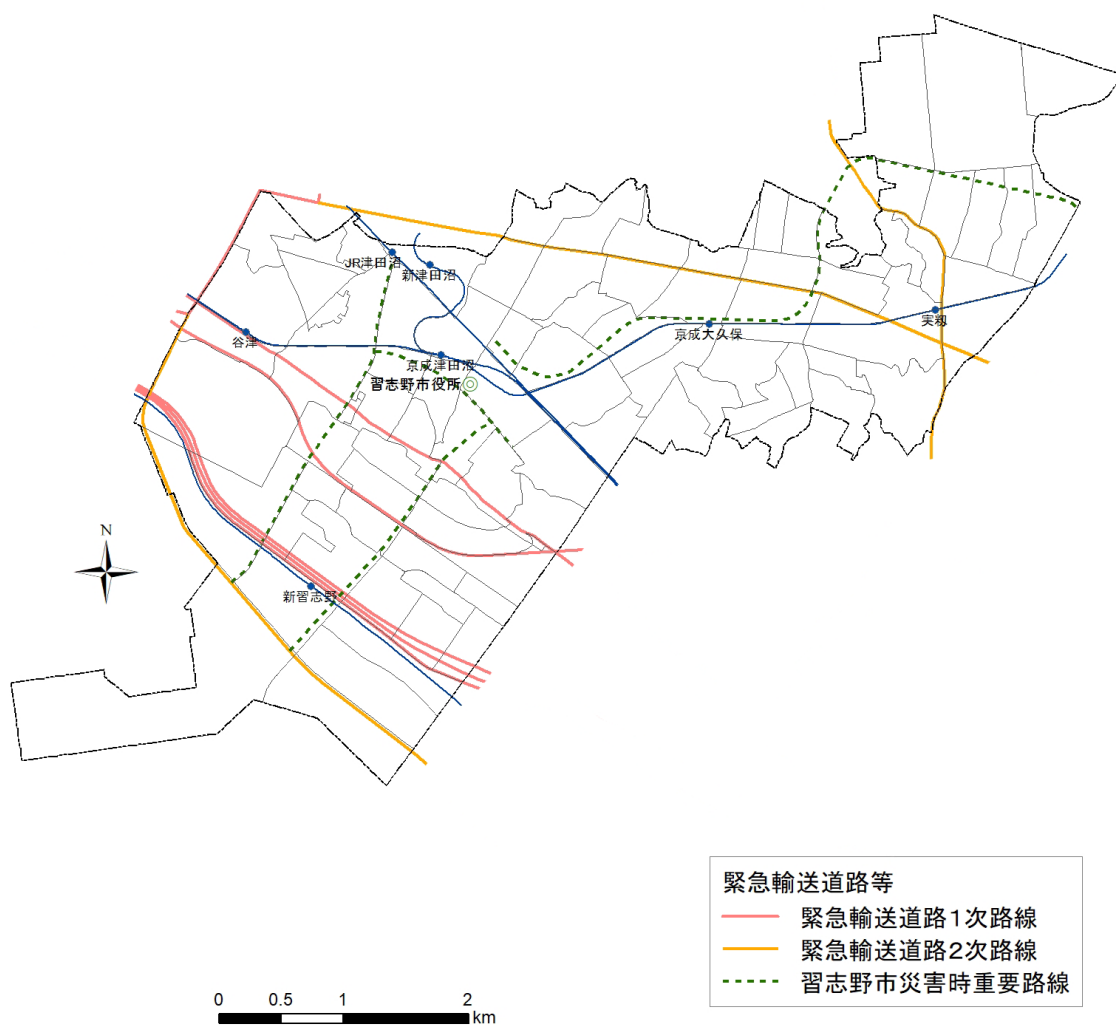


図- 2. 7.2 緊急輸送道路及び習志野市災害時重要路線の位置

2.7.3 橋梁被害の予測

被害予測対象は、橋長 15m 以上の橋梁とする。被害予測に必要な項目は、市から借用した橋梁経過年数資料（令和 4 年 10 月現在）から、建設年次、耐震補強の有無・実施時期などを用いた。

橋梁の被害は、道路施設の所在地における SI 値に応じた被害状況により判定した。SI 値と被害状況の関係を図-2.7.3、表-2.7.3 にそれぞれ示す。なお、表-2.7.3 の「落橋」とは、橋脚がある施設のみ生じる被害とし、橋脚がない施設については、その SI 値において大被害が生じるものとする。また、耐震補強が施されている場合、耐震補強の実施年度を示方書年に読み替えるものとする。

23 箇所ある橋梁のうち、被害予測の対象は 16 箇所である。対象となる橋梁の一覧を表-2.7.4 に、位置を図-2.7.4 にそれぞれ示す。また、被害予測結果を表-2.7.5 に示す。

千葉県北西部直下地震の場合、中規模被害が 2 箇所、大規模被害が 1 箇所、落橋・大被害が 13 箇所である。

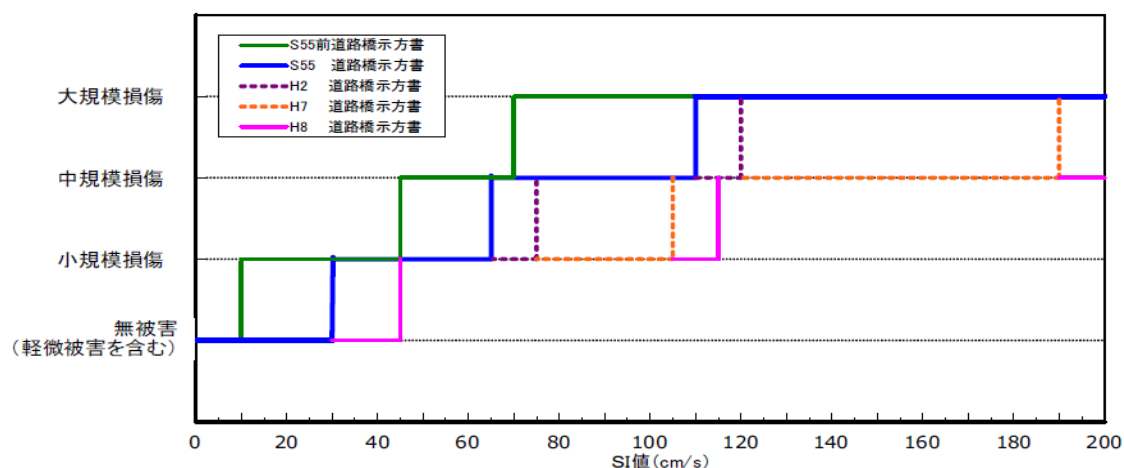


図- 2. 7.3 地震動の強さと被災レベルの関係¹⁾

表- 2. 7.3 地震動の強さ別の被害状況¹⁾

示方書 SI 値	昭和 55 年以前	昭和 55 年	平成 2 年	平成 7 年	平成 8 年
10 以下	無被害（軽微被害を含む）	無被害（軽微被害を含む）	無被害（軽微被害を含む）	無被害（軽微被害を含む）	無被害（軽微被害を含む）
10					
15					
30	中規模被害	中規模被害	中規模被害	中規模被害	中規模被害
40					
45	大規模被害	大規模被害	大規模被害	大規模被害	大規模被害
65					
70	落橋・大被害	落橋・大被害	大規模被害	大規模被害	大規模被害
75					
105					
110					
115					
120			落橋・大被害	大規模被害	大規模被害
190 以上					

1) 日下部毅明，谷屋秀一，吉澤勇一郎（2004）：道路施設に対する地震の防災投資効果に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，第 160 号。

表- 2. 7.4 被害予測の対象になる橋梁の一覧

橋梁 番号	名称	所在地	橋長 (m)	幅員 (m)	架設年次	適用示方書	橋脚
1	鷺沼中央跨線橋	鷺沼台 3 丁目	213	8	1973 年 4 月	昭和 39 年	有
2	千鳥橋	谷津 3 丁目	17	16	1988 年 3 月	昭和 55 年	無
3	谷津第一跨線橋	津田沼 2 丁目	15	8	1968 年 4 月	昭和 39 年	無
4	菊田川 2 号橋	秋津 3 丁目	33	20	1979 年 10 月	昭和 53 年	無
5	菊田川 3 号橋	秋津 3 丁目	28	17	1979 年 8 月	昭和 47 年	無
6	新京成跨線橋	津田沼 2 丁目	28	2	2017 年 4 月	昭和 39 年	有
7	袖ヶ浦 2 号立体橋	袖ヶ浦 1 丁目	21	6	1980 年 4 月	昭和 46 年	無
8	鷺沼西跨線橋	鷺沼台 2 丁目	131	3	1973 年 4 月	昭和 46 年	有
10	あじさいばし	鷺沼 2 丁目	22	3	2003 年 3 月	平成 8 年	無
11	鷺沼東跨線橋	鷺沼 4 丁目	131	3	1973 年 4 月	昭和 46 年	有
15	東 15 号橋	茜浜 2 丁目	28	25	1984 年 9 月	昭和 55 年	無
16	まろにえ橋	津田沼 2 丁目	129	21	1991 年 3 月	昭和 55 年	有
17	ふれあい橋	袖ヶ浦 5 丁目	277	21	1990 年 12 月	昭和 55 年	有
18	菊田川 1 号橋	秋津 2 丁目	36	24	1987 年 4 月	昭和 53 年	無
19	しらさぎ橋	鷺沼 1 丁目	24	8	1997 年 9 月	平成 2 年	無
20	中央公園橋	本大久保 4 丁目	76	15	2009 年 2 月	平成 14 年※	有

※手法では、平成 8 年の示方書が最新であるため、平成 8 年の被害基準を適用した。

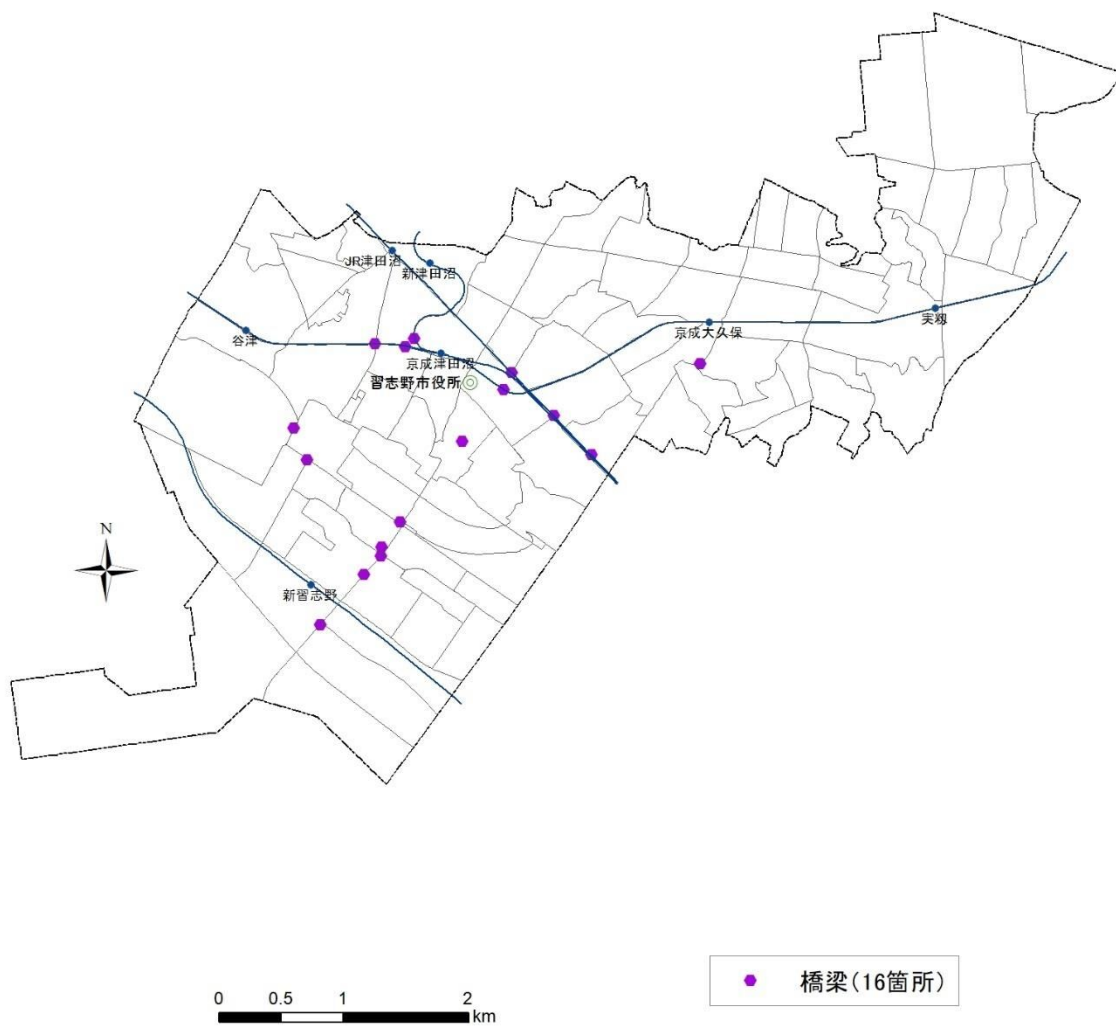


図- 2. 7.4 橋梁の位置

表- 2. 7.5 被害予測結果

橋梁 番号	名称	千葉県北西部直下地震	
		SI 値	被害状況
1	鷺沼中央跨線橋	101	落橋・大被害
2	千鳥橋	79	落橋・大被害
3	谷津第一跨線橋	71	落橋・大被害
4	菊田川 2 号橋	81	落橋・大被害
5	菊田川 3 号橋	81	落橋・大被害
6	新京成跨線橋	76	落橋・大被害
7	袖ヶ浦 2 号立体橋	81	落橋・大被害
8	鷺沼西跨線橋	79	落橋・大被害
10	あじさいばし	70	中規模被害
11	鷺沼東跨線橋	79	落橋・大被害
15	東 15 号橋	88	落橋・大被害
16	まろにえ橋	89	落橋・大被害
17	ふれあい橋	83	落橋・大被害
18	菊田川 1 号橋	81	落橋・大被害
19	しらさぎ橋	77	大規模被害
20	中央公園橋	93	中規模被害

2.7.4 鉄道被害の予測

中央防災会議（2019）¹⁾ では、想定される地震動の強さによる鉄道施設の被害箇所数を算出した。

本調査では、中央防災会議（2019）の手法を用いて、JR 総武本線、JR 京葉線、京成本線、京成千葉線、新京成線を対象に被害予測を行った。被害予測の流れを図- 2. 7.5 に、地震動の強さに応じた被害率を表- 2. 7.6 にそれぞれ示す。

また、習志野市の鉄道路線の位置を図- 2. 7.6 に示す。

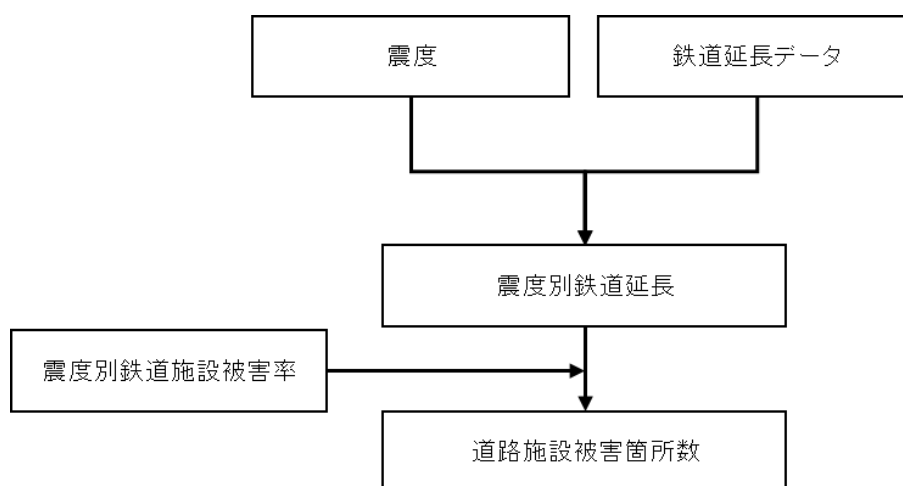


図- 2. 7.5 被害予測の流れ

表- 2. 7.6 鉄道施設の被害率

震度	在来線等被害率（箇所／km）
震度 6 強以上	2.8
震度 6 弱	2.03
震度 5 強	1.01
震度 5 弱	0.26

鉄道の被害箇所数は、以下の式により算出する。

$$\text{被害箇所数} = \text{震度別鉄道延長（km）} \times \text{鉄道施設被害率（箇所／km）}$$

1) 中央防災会議（2019）：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要 ～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～，中央防災会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ，令和元年6月

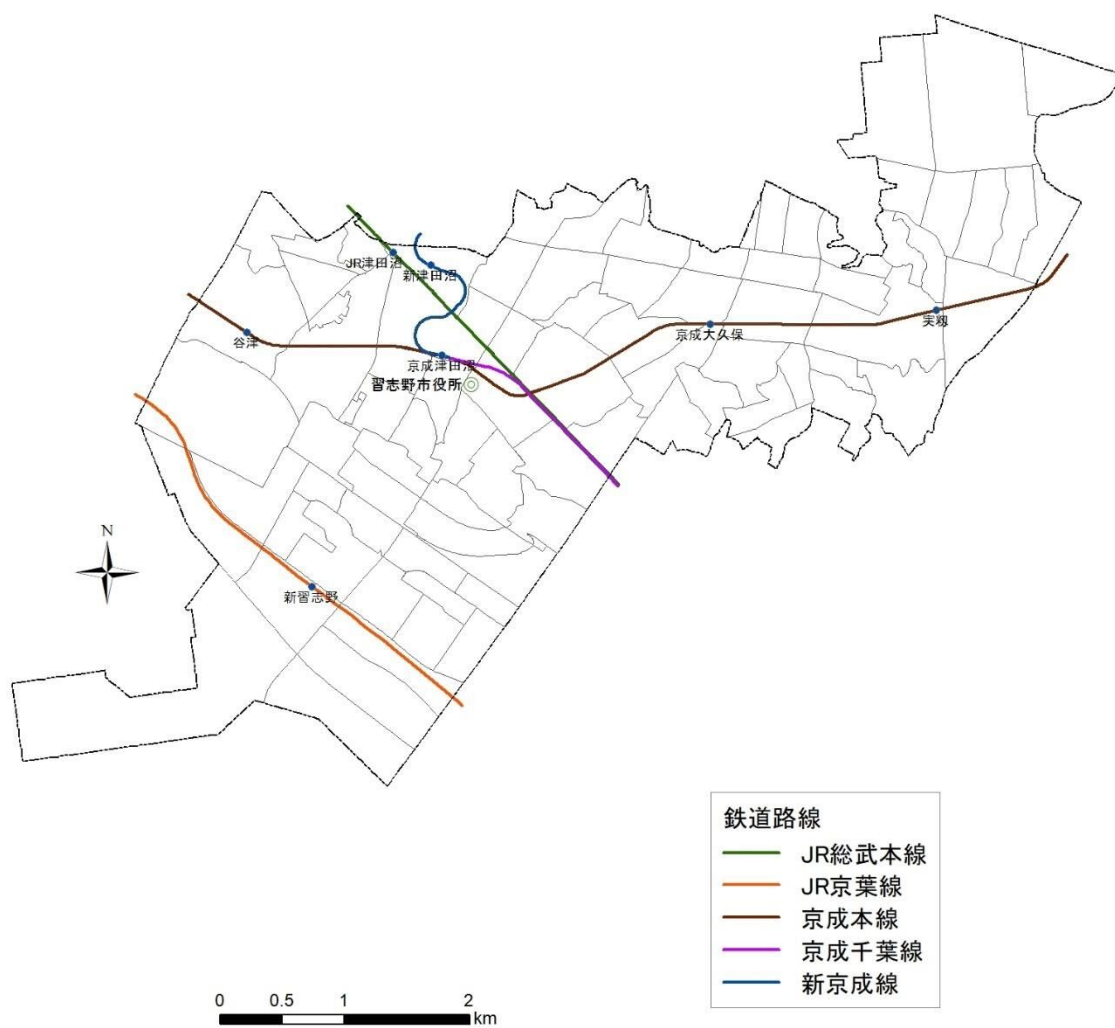


図- 2. 7.6 鉄道路線の位置

鉄道の被害予測結果を表-2.7.7に示す。鉄道の全延長は約16.4kmで、千葉県北西部直下地震による被害箇所数は45箇所である。

表-2.7.7 鉄道の被害予測結果

路線名	路線延長 (km)	被害箇所数
JR 総武本線	2.7	7
JR 京葉線	3.5	10
京成本線	7.1	19
京成千葉線	1.6	5
新京成線	1.5	4
合 計	16.4	45

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.8 津波・護岸被害の予測

2.8.1 津波浸水の予測

本調査における想定地震は津波が発生する地震ではないため、ここでは、千葉県が「津波防災地域づくりに関する法律（平成 23 年法律第 123 号）」に基づいて津波浸水想定区域を設定し、平成 30 年 11 月に公表した結果を示す。

この津波浸水想定区域は、過去に千葉県沿岸に津波被害をもたらした地震や、発生頻度は極めて低いものの、将来最大クラスの津波をもたらすと想定される 5 つの地震を選定し、最大となる浸水域と浸水深を設定したものである。

《選定した 5 つの地震モデル》

- ① 延宝房総沖地震（1677 年）
- ② 元禄関東地震（1703 年）
- ③ 東北地方太平洋沖地震（2011 年）
- ④ 房総半島南東沖地震（想定）
- ⑤ 相模トラフ沿いの最大クラスの地震（ケース 1,2,3、想定）

※いずれも中央防災会議モデルを採用した。

選定した 5 つの地震の津波断層モデルの位置を図- 2. 8.1 に、各地震により最大となる浸水深を図- 2. 8.2 にそれぞれ示す。また、習志野市における浸水面積、最大津波水位及び最大津波水位到達時間、影響開始時間を表- 2. 8.1 に示す。主に谷津 2・3・4 丁目で深さ 3.0m 未満の浸水被害が予想される。

補助避難所「谷津公民館」では、建物の一部が浸水想定区域と重なり、最大浸水深が「0.346m」となる。また、福祉避難所「特別養護老人ホームサンクレール谷津」では、最大浸水深が「0.121m」、「特別養護老人ホーム玲光苑習志野ローズ館」では、最大浸水深が「0.683m」となる。

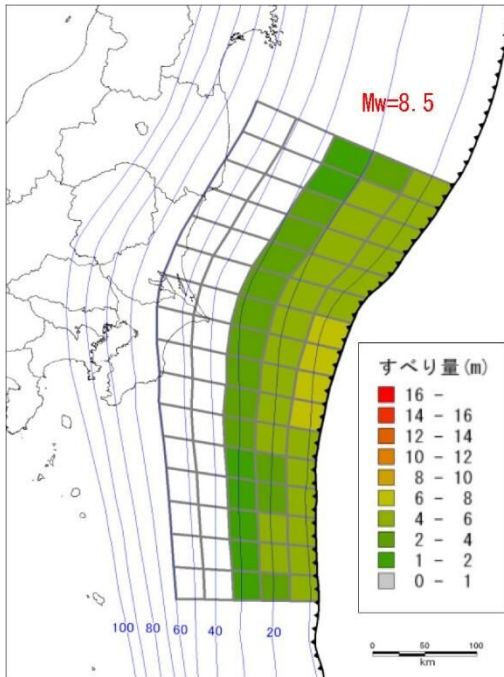
表- 2. 8.1 浸水面積、最大津波水位及び最大津波水位到達時間、影響開始時間

浸水面積 (ha)	最大津波水位		影響開始時間※ ³ (分)
	(T.P. m) ※ ¹	(分) ※ ²	
21	3.2	163	1 分未満

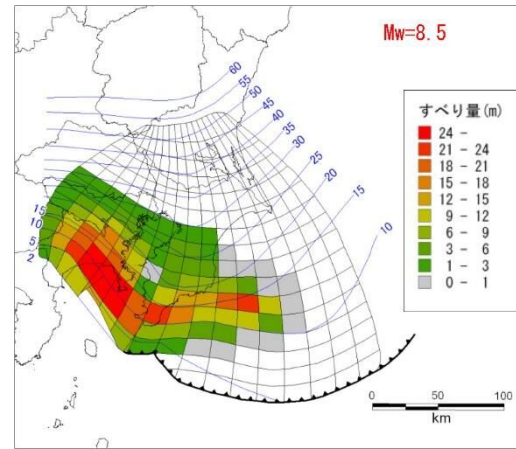
※¹ 10cm 未満切り上げ

※² 大津波水位到達時間は、地震発生から津波水位が最大になるまでの時間

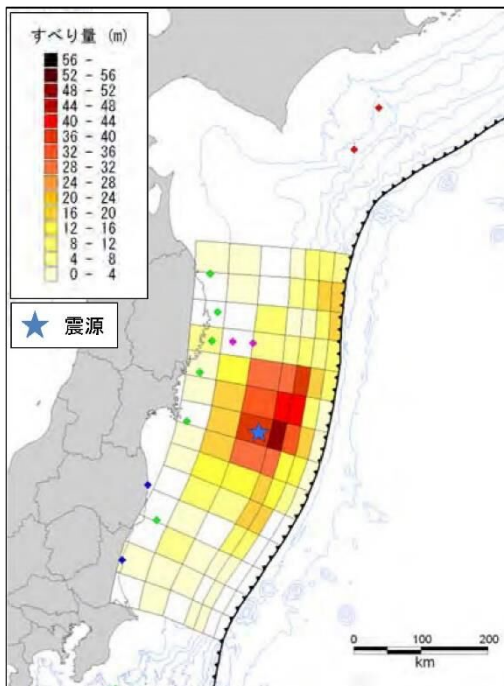
※³ 影響開始時間は、海岸線から 30cm 沖合の地点において潮位面から±20cm の海面（水位）変動が生じるまでの時間



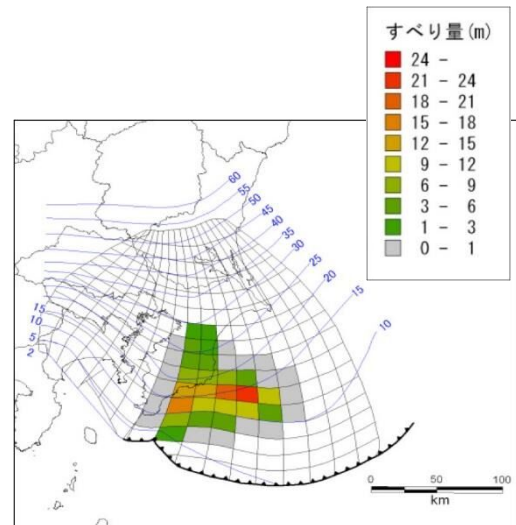
①延宝房総沖地震（1677 年）



②元禄関東地震（1703 年）



③東北地方太平洋沖地震（2011 年）

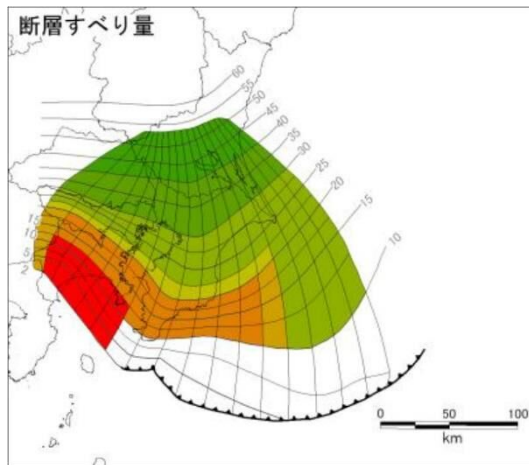


④房総半島南東沖地震（想定）

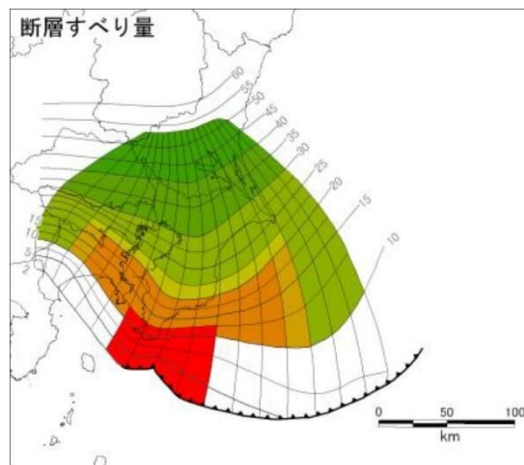
図- 2. 8.1 津波断層モデルの位置図（その 1）

（①②④の出典：首都直下の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書より抜粋（首都直下地震モデル検討会、平成 25 年 12 月））

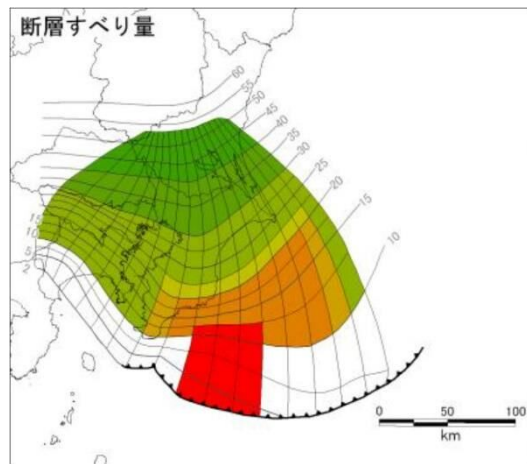
（③の出典：津波断層モデル編ー津波断層モデルと津波高・浸水域等について（南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）、平成 24 年 8 月 29 日））



⑤相模トラフ沿いの最大クラスの地震
(ケース 1)



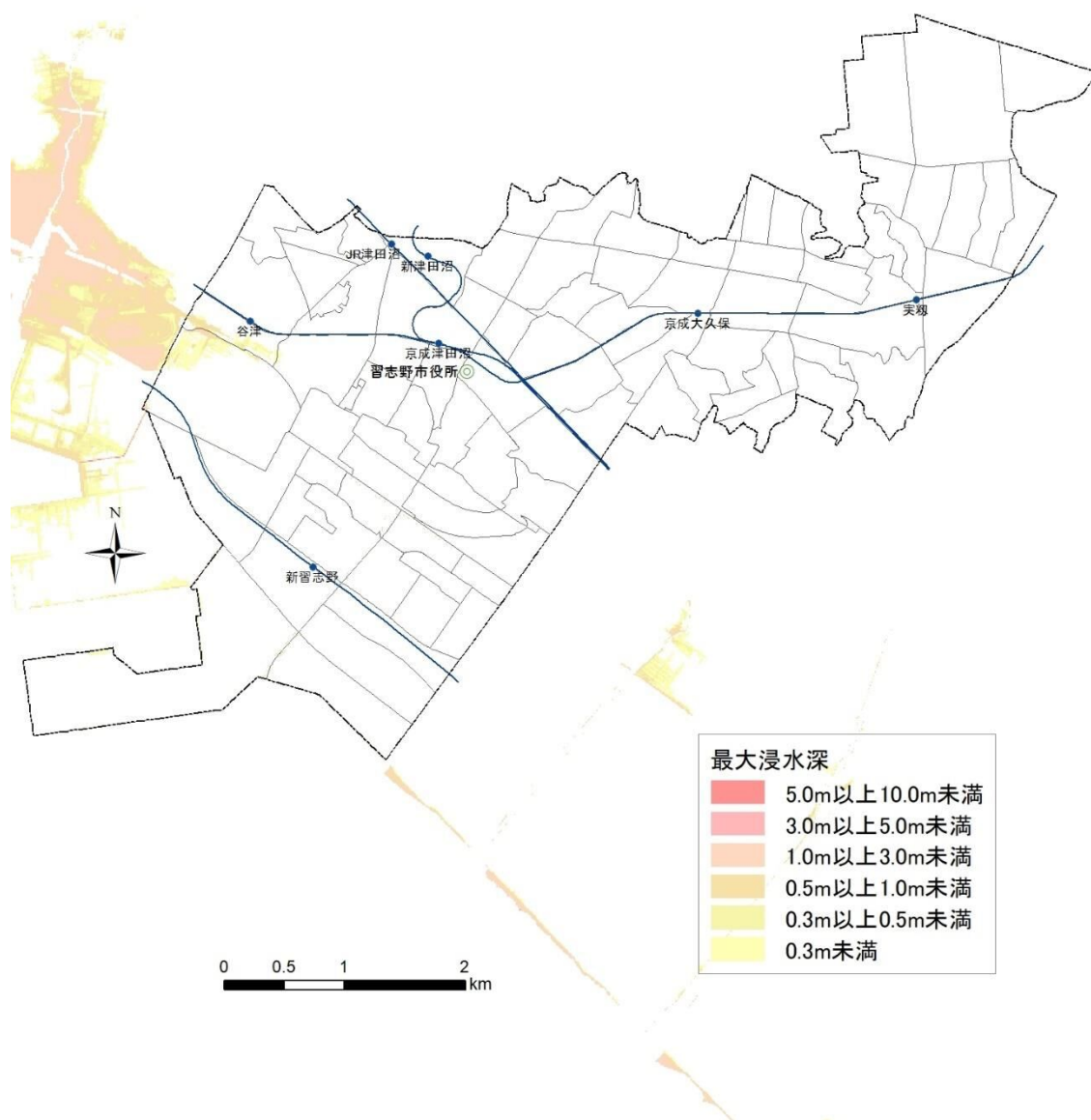
⑤相模トラフ沿いの最大クラスの地震
(ケース 2)



⑤相模トラフ沿いの最大クラスの地震
(ケース 3)

図- 2. 8.1 津波断層モデルの位置図 (その 2)

(⑤の出典：首都直下の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書より抜粋 (首都直下地震モデル検討会、平成 25 年 12 月))



2.8.2 護岸被害の予測

(1) 予測手法

護岸及び河川堤防の被害予測は、以下の平成 19 年度千葉県地震被害想定調査で適用した手法によって検討した。

- ① 液状化による体積圧縮ひずみと F_L 値の関係 (Ishihara & Yoshimine (1992) ¹⁾) を使用し、昭和 39 年 (1964 年) 新潟地震での新潟市川岸町付近の 6 地点の沈下量検討結果から、 P_L 値を算定する。
- ② 液状化による体積圧縮ひずみから算定した地盤の沈下量と、 P_L 値の関係を求める。
- ③ 一般に地震による堤防の沈下は、液状化による浮力が働くため、最大 $0.75H$ (H は堤防の高さ) といわれている。この $0.75H$ を最大沈下量として、②の関係を基に、 P_L 値と堤防沈下量の関係を表-2.8.2 のようにとりまとめる。
- ④ 表-2.8.2 の関係をもとに、堤防の高さだけを使用して、地震後の堤防沈下量の定性的検討を行う。

護岸及び河川堤防の位置と千葉県北西部直下地震による液状化危険度の P_L 値分布を図-2.8.3 に示す。

表-2.8.2 P_L 値と堤防沈下量の目安

P_L 値	沈下量の目安 (H は堤防の高さ)	被害程度の目安
$0 \leq P_L \leq 5$	0.0H	堤防沈下は生じないと考えられる
$5 < P_L \leq 15$	0.25H	小規模な堤防沈下が生じると考えられる
$15 < P_L \leq 20$	0.50H	中規模な堤防沈下が生じると考えられる
$20 < P_L$	0.75H	詳細検討が必要であると考えられる

1) Ishihara, K. and Yoshimine, M (1992) : Evaluation of Settlements in Sand Deposits Following Earthquakes, Soils and Foundations, Vol.32, No.1, pp.173-188.

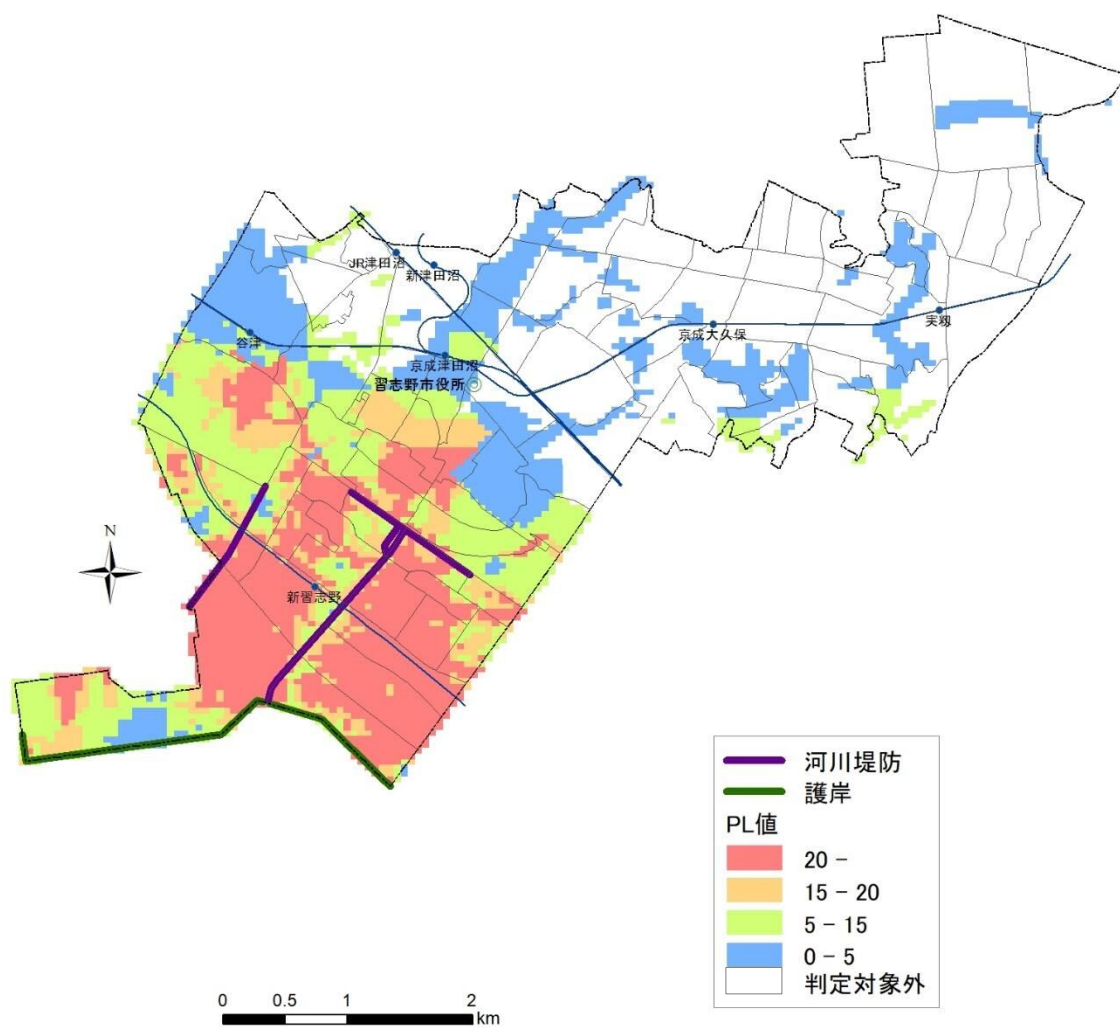


図- 2. 8.3 護岸及び河川堤防の位置と千葉県北西部直下地震（M7.3）による液状化危険度の P_L 値分布

(2) 予測結果

護岸及び河川堤防の被害予測結果を表- 2. 8.3 と図- 2. 8.4 にそれぞれ示す。対象となる市南部は液状化危険度が高いことから、全体的に「小規模な堤防沈下が生じる」と予測される。

表- 2. 8.3 被害予測結果

被害程度の目安	護岸 (長さ：3.4 km)	河川堤防 (長さ：4.4 km)
堤防沈下は生じないと考えられる	0.6 km	0.2 km
小規模な堤防沈下が生じると考えられる	1.3 km	1.1 km
中規模な堤防沈下が生じると考えられる	0.7 km	1.7 km
詳細検討が必要であると考えられる	0.7 km	1.3 km

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

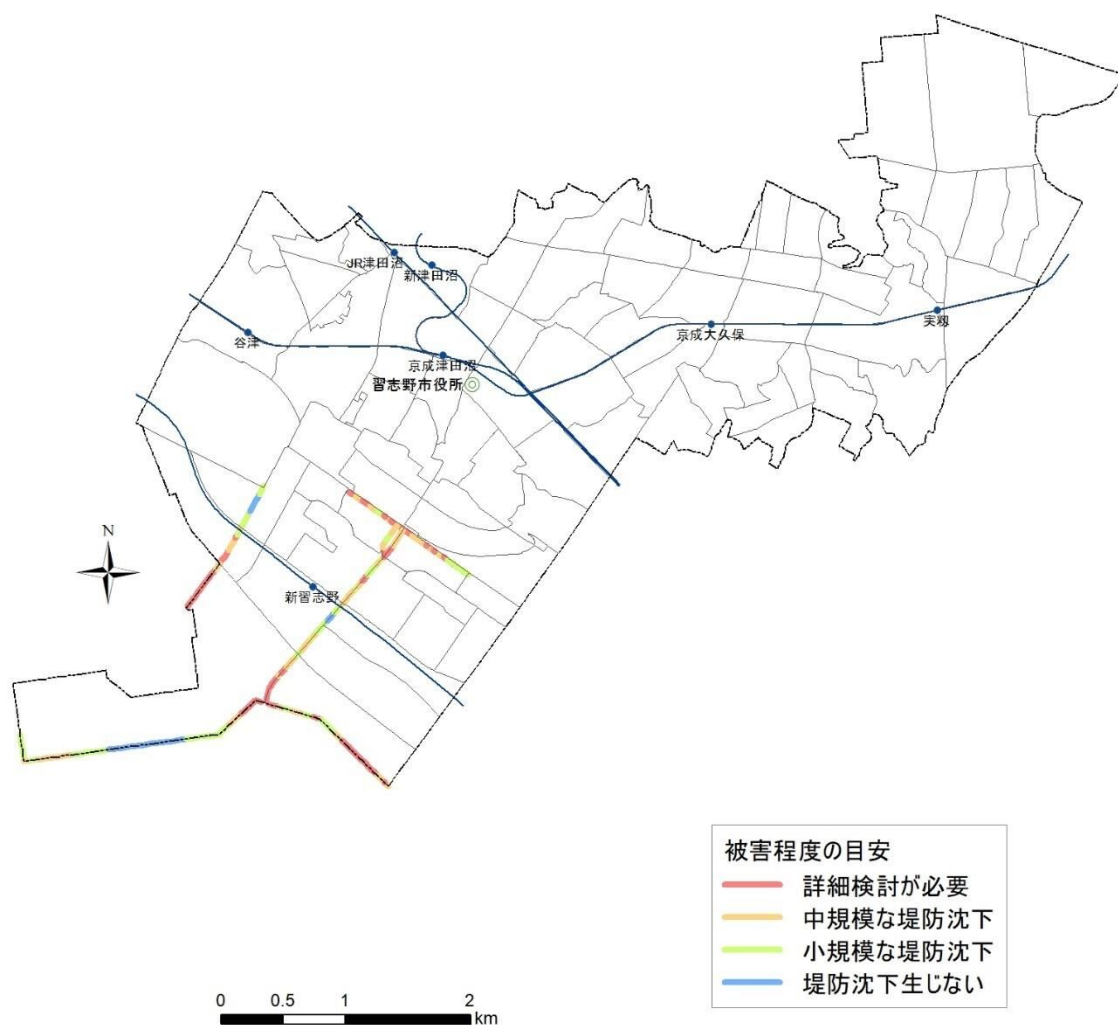


図- 2. 8.4 護岸及び河川堤防の被害程度

2.9 人的被害の予測

2.9.1 概 要

人的被害は平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査をベースに、人口動態データを整理し、死傷者を要因別に算出した。

(1) 人口動態基礎データ

人的被害予測の基礎データとして、習志野市の登録人口データ（令和 4 年 9 月時点）及び平成 30 年の東京都市圏パーソントリップデータをもとに、時刻別人口を整理し、人口動態基礎データを作成した。

(2) 建物被害による人的被害予測

建物被害による人的被害は、揺れと液状化による建物被害結果から死傷者数を算出した。

(3) 地震火災による人的被害予測

地震火災による人的被害は、「炎上出火家屋からの逃げ遅れ」、「倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者」、「延焼拡大時の逃げまどい」の 3 種要因別に死傷者数を予測した。

人的被害予測の流れを図- 2.9.1 に示す。

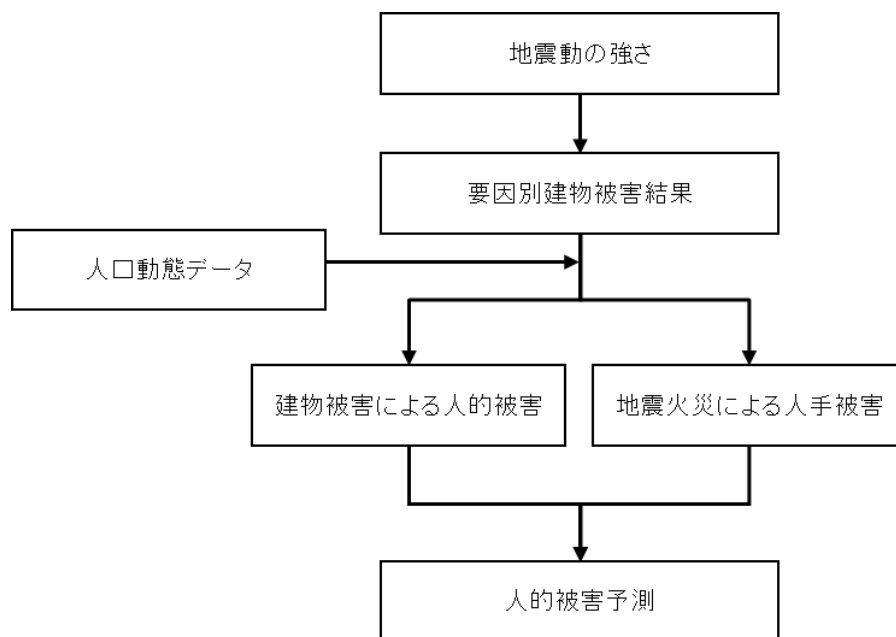


図- 2.9.1 人的被害予測の流れ

2.9.2 人口動態基礎データ

人口分布の基礎資料として、「習志野市の登録人口データ（令和4年9月時点）」「平成30年の東京都市圏パーソントリップデータ」を用いた。以下に示す推定方式により、習志野市の時間帯別の住宅屋内人口及び非住宅屋内人口を推定した。

- ① パーソントリップデータの計画基本ゾーンの時刻別滞留人口のデータから、習志野市の領域を抽出して平成30年当時の時刻別滞留人口を作成した。
- ② 平成30年当時の時刻別滞留人口を平成30年当時の居住地人口で除して、居住地人口に対する時刻別の滞留人口比率を算定した。
- ③ パーソントリップデータの時刻ごとの発生量（通勤、通学、業務、私事）及び集中量（帰宅）より、現在の習志野市を単位とした平成30年当時の時刻ごとの住宅屋内人口を推定し、居住地人口（=夜間人口）に対する比率を算定した。
- ④ 住宅以外の滞留人口（滞留人口－住宅屋内人口）は、全て非住宅屋内人口として設定した。
- ⑤ 習志野市の登録人口を用いて、時刻別の滞留人口、住宅屋内人口の比率から、現在の習志野市の滞留人口及び住宅屋内人口を推定した。時刻別滞留人口及び住宅屋内人口の比率を図-2.9.2に示す。

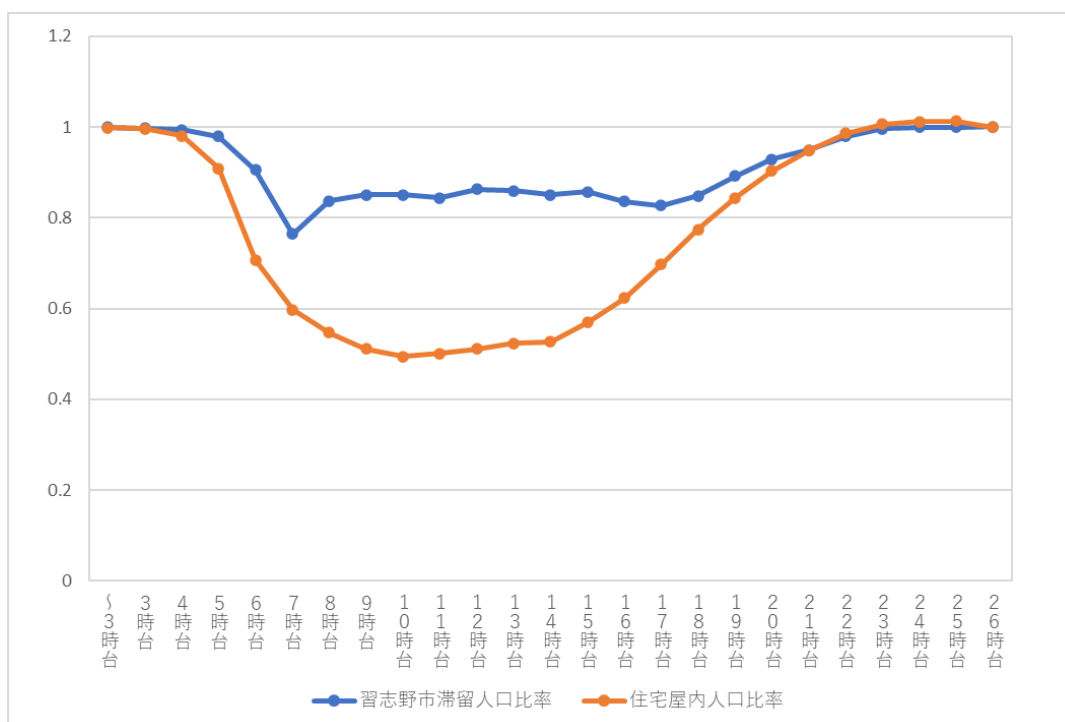


図-2.9.2 習志野市における時刻別滞留人口比率及び住宅屋内人口比率

2.9.3 人的被害の予測

(1) 建物被害による人的被害予測

以下に、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査で用いた建物被害による人的被害予測式を示す。

■ 死者数

死者数 = 木造（死者数）+ 非木造（死者数）

木造（死者数）

= $0.225 \times \text{揺れによる木造倒壊棟数} \times \text{木造建物内滞留率}^{\ast 1}$

非木造（死者数）

= $0.056 \times \text{揺れによる非木造倒壊棟数} \times \text{非木造建物内滞留率}^{\ast 2}$

■ 重傷者数

重傷者数 = 木造建物における重傷者数 + 非木造建物における重傷者数

木造建物における重傷者数

= $0.100 \times \text{揺れによる木造全壊棟数} \times \text{木造建物内滞留率}^{\ast 1} \times \text{建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率}^{\ast 3}$

非木造建物における重傷者数

= $0.100 \times \text{揺れによる非木造全壊棟数} \times \text{非木造建物内滞留率}^{\ast 2} \times \text{建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率}^{\ast 4}$

■ 負傷者数（= 重傷者数 + 軽傷者数）

負傷者数 = 木造建物内負傷者数 + 非木造建物内負傷者数

木造建物内負傷者数

= $0.177 \times \text{揺れによる木造全半壊棟数} \times \text{木造建物内滞留率}^{\ast 1} \times \text{建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率}^{\ast 3}$

非木造建物内負傷者数

= $0.177 \times \text{揺れによる非木造全半壊棟数} \times \text{非木造建物内滞留率}^{\ast 2} \times \text{建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率}^{\ast 4}$

■ 自力脱出困難者

自力脱出困難者 = 自力脱出困難者（木造建物）+ 自力脱出困難者（非木造建物）

自力脱出困難者（木造建物）

= $0.39 \times \text{建物倒壊率（木造）} \times \text{屋内人口（木造）}$

自力脱出困難者（非木造建物）

= $0.78 \times \text{建物倒壊率（非木造）} \times \text{屋内人口（非木造）}$

※1 木造建物内滞留率

= 発生時刻の木造建物内滞留人口 / 朝 5 時の木造建物内滞留人口

※2 非木造建物内滞留率

= 発生時刻の非木造建物内滞留人口 / 朝 5 時の非木造建物内滞留人口

※3 建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率

= 木造建物 1 棟あたりの滞留人口 / 全建物 1 棟あたりの滞留人口

※4 建物 1 棟あたり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率

= 非木造建物 1 棟あたりの滞留人口 / 全建物 1 棟あたりの滞留人口

(2) 地震火災による人的被害予測

地震火災による人的被害予測を、以下の3種類の要因を想定し算出した。

① 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

突然の出火により、逃げ遅れて被災した死者数について、平常時火災による死者数から算定する。

② 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

自力脱出者を除く家族、親戚、近所の人、消防団、警察、消防等による救出を要する人の数を要救助者数とした。兵庫県南部地震の例によると、家族、親戚、近所の人による早期救出者は要救助者数の72%に達し、それ以外の28%は早期救出が困難となった。早期救出が困難な要救助者が救出可能となるのは、地震発生からの経過時間を考慮して平均38.7%であった。

③ 延焼拡大時の逃げまどい

延焼拡大時の死者数を、過去の大火被害における焼失棟数と死者数の関係を用いて導いた方法で算出する。

以下に、地震火災による人的被害予測式を示す。なお、3種類の要因のうち、①炎上出火家屋からの逃げ遅れ及び③延焼拡大時の逃げまどいについては、平成26・27年度千葉県地震被害想定調査の手法を用いた。また、②倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者については、東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定（令和4年5月25日公表）」で適用された手法を用いた。

■ 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

逃げ遅れによる死者数

$$= 0.046 \times \text{出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

逃げ遅れによる重傷者数

$$= 0.075 \times \text{出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

逃げ遅れによる軽傷者数

$$= 0.187 \times \text{出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

ここで、

$$\text{屋内滞留人口比率} = \text{発生時刻の屋内滞留人口} / \text{屋内滞留人口の24時間平均}$$

■ 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

閉じ込めによる死者数

$$= \text{全壊かつ焼失家屋内の救出困難な人} \times (1 - \text{生存救出者率} 0.387)$$

ここで、

全壊かつ焼失家屋内の救出困難な人

$$= (1 - \text{早期救出可能な割合} 0.72) \times \text{全壊かつ延焼家屋内の要救助者数}$$

全壊かつ延焼家屋内の要救助者数

$$= \text{自力脱出困難者発生率} 0.117 \times (\text{全壊率} / 100) \times (\text{全壊かつ焼失棟数} / \text{全壊棟数}) \times (\text{発災時の出火家屋内滞留人口})$$

$$\text{全壊かつ焼失棟数} = \text{全壊棟数} \times (\text{焼失棟数} / \text{建物棟数})$$

■ 延焼拡大時の逃げまどい

延焼火災による死者数

$$= 0.0365 \times \text{焼失人口} (= \text{木造焼失率} \times \text{発生時刻の木造滞留人口})$$

延焼火災による負傷者数

$$= 0.0993 \times \text{焼失人口} (= \text{焼失率} \times \text{発生時刻の滞留人口})$$

※負傷者の中で入院を要するもの（重傷者）の割合は、昭和30年（1955年）新潟大火から5.3%とした。負傷者の中で医師の治療を要するもの（軽傷者）の割合は、昭和51年（1976年）酒田大火や、昭和9年（1934年）函館大火を参考に、外科・眼科・中毒等の事例から13.7%とした。

(3) 人的被害の予測結果

建物被害及び地震火災による人的被害の予測結果を表- 2. 9.1 に、町丁目単位で集計した予測結果を表- 2. 9.2 にそれぞれ示す。死者数は 226 人、負傷者数は 1,527 人、負傷者のうち重傷者は 174 人と予測された。

表- 2. 9.1 人的被害の予測結果一覧

項目		死傷者数
死者合計		226 人
	建物被害による死者	74 人
	火災による死者	152 人
負傷者合計 (うち重傷者)		1,527 人 (174 人)
	建物被害による負傷者 (うち重傷者)	844 人 (137 人)
	火災による負傷者 (うち重傷者)	683 人 (37 人)

表- 2. 9.2 人的被害の予測結果一覧（その１）

町丁目	建物倒壊等による				火災による		
	死傷者数			自力脱出 困難者数	死傷者数		
	死者	負傷者	重傷者		死者	負傷者	重傷者
茜浜1丁目	0	5	1	0	0	0	0
茜浜2丁目	0	0	0	0	0	0	0
茜浜3丁目	0	3	0	0	0	0	0
秋津1丁目	0	2	0	8	0	0	0
秋津2丁目	0	2	0	8	0	0	0
秋津3丁目	0	2	0	3	0	0	0
秋津4丁目	0	5	1	1	0	0	0
秋津5丁目	0	5	1	1	0	0	0
泉町1丁目	0	0	0	0	0	0	0
泉町2丁目	0	1	0	1	0	0	0
泉町3丁目	0	2	0	3	0	0	0
大久保1丁目	2	23	4	12	0	0	0
大久保2丁目	1	11	2	6	0	0	0
大久保3丁目	1	13	2	5	0	0	0
大久保4丁目	1	12	2	4	0	0	0
香澄1丁目	0	1	0	9	0	0	0
香澄2丁目	0	4	1	1	0	0	0
香澄3丁目	0	4	1	1	0	0	0
香澄4丁目	0	0	0	2	0	0	0
香澄5丁目	0	5	1	1	0	0	0
香澄6丁目	0	4	1	1	0	0	0
奏の杜1丁目	0	1	0	6	0	0	0
奏の杜2丁目	0	1	0	9	0	0	0
奏の杜3丁目	0	1	0	2	0	0	0
鷺沼1丁目	1	12	2	4	0	0	0
鷺沼2丁目	1	13	2	5	0	0	0
鷺沼3丁目	1	13	2	4	0	0	0
鷺沼4丁目	1	9	1	3	0	0	0
鷺沼5丁目	0	4	1	1	0	0	0
鷺沼台1丁目	1	6	1	3	0	0	0
鷺沼台2丁目	1	6	1	2	0	0	0
鷺沼台3丁目	2	21	3	6	23	102	6
鷺沼台4丁目	1	13	2	4	13	59	3
芝園1丁目	0	0	0	0	0	0	0
芝園2丁目	0	2	0	3	0	0	0
芝園3丁目	0	0	0	0	0	0	0
新栄1丁目	1	8	1	4	0	0	0
新栄2丁目	1	7	1	2	0	0	0
袖ヶ浦1丁目	1	9	2	7	0	0	0
袖ヶ浦2丁目	0	2	0	10	0	0	0
袖ヶ浦3丁目	0	4	1	14	0	0	0
袖ヶ浦4丁目	1	11	2	3	0	0	0
袖ヶ浦5丁目	1	13	2	3	0	0	0
袖ヶ浦6丁目	2	16	3	6	0	0	0
津田沼1丁目	0	8	1	2	0	0	0
津田沼2丁目	0	7	1	7	0	0	0
津田沼3丁目	1	15	3	19	0	0	0
津田沼4丁目	0	5	1	3	0	0	0
津田沼5丁目	2	17	3	8	0	0	0
津田沼6丁目	2	16	3	8	0	0	0
津田沼7丁目	1	13	2	5	0	0	0

表- 2.9.2 人的被害の予測結果一覧（その2）

町丁目	建物倒壊等による				火災による		
	死傷者数			自力脱出 困難者数	死傷者数		
	死者	負傷者	重傷者		死者	負傷者	重傷者
花咲1丁目	2	23	4	6	22	96	5
花咲2丁目	2	17	3	5	17	69	4
東習志野1丁目	1	11	2	4	0	0	0
東習志野2丁目	0	4	1	12	0	0	0
東習志野3丁目	1	10	1	3	0	0	0
東習志野4丁目	1	13	2	4	0	0	0
東習志野5丁目	1	15	2	4	0	0	0
東習志野6丁目	2	27	5	4	0	0	0
東習志野7丁目	0	13	2	1	0	0	0
東習志野8丁目	2	25	4	9	23	101	6
藤崎1丁目	1	11	2	4	0	0	0
藤崎2丁目	1	10	2	10	0	0	0
藤崎3丁目	1	15	2	5	0	0	0
藤崎4丁目	1	12	2	3	0	0	0
藤崎5丁目	1	9	1	6	0	0	0
藤崎6丁目	1	11	1	2	0	0	0
藤崎7丁目	1	8	1	2	0	0	0
実籾1丁目	2	16	3	7	0	0	0
実籾2丁目	2	14	3	6	0	0	0
実籾3丁目	1	7	1	2	0	0	0
実籾4丁目	1	9	1	2	0	0	0
実籾5丁目	2	20	4	5	0	0	0
実籾6丁目	1	13	3	5	0	0	0
実籾本郷	1	6	1	1	0	0	0
本大久保1丁目	1	12	2	4	0	0	0
本大久保2丁目	1	9	2	6	3	28	1
本大久保3丁目	2	21	4	6	9	45	2
本大久保4丁目	2	23	4	8	18	74	4
本大久保5丁目	0	4	1	4	3	21	1
屋敷1丁目	1	8	1	3	5	21	1
屋敷2丁目	1	5	1	6	2	10	1
屋敷3丁目	1	11	2	3	8	38	2
屋敷4丁目	0	2	0	10	0	0	0
屋敷5丁目	1	8	2	3	5	20	1
谷津1丁目	1	11	2	13	0	0	0
谷津2丁目	2	16	3	7	0	0	0
谷津3丁目	1	10	1	14	0	0	0
谷津4丁目	0	5	1	4	0	0	0
谷津5丁目	1	18	2	5	0	0	0
谷津6丁目	0	3	0	3	0	0	0
谷津7丁目	0	3	0	4	0	0	0
谷津町1丁目	0	1	0	1	0	0	0
谷津町4丁目	0	0	0	0	0	0	0
合計	74	844	137	437	152	683	37

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.10 避難者の予測

2.10.1 概 要

自宅が被災した人や、上水道の途絶により自宅での生活が困難な人は、避難所での生活をおくるか、親類等をたよって疎開することとなる。平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震や平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震では、避難者が最も多いのは地震発生直後から 1 週間までの間であった。とくに兵庫県南部地震では広域にわたって著しい建物被害が認められ、地震発生から 1 ヶ月が経過しても相当数の避難者が発生した。つまり、自宅が被災した人は、長期的な避難所生活を余儀なくされる可能性が高い。一方、自宅の被災はまぬがれても上水道の供給停止に伴う生活支障が避難の理由であれば、上水道の復旧が進むにつれて避難者は減少する。

以上の傾向をふまえ、ここでは、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査に基づき、建物被害と上水道機能支障に伴う避難所避難者数（＝避難所への避難者数）と避難所外避難者数（＝知人・親戚宅等への避難者や屋外避難者を含む、避難所以外への避難者数）を算出した。自宅が被害を受けて避難する人と、自宅に被害はなく、断水により避難する人の 2 種類について、発災 1 日後、1 週間後、2 週間後、1 ヶ月後を想定して算出した。

2.10.2 避難者の予測

(1) 予測手法

以下に、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査で用いた避難所避難者数の予測式を示す。また、避難者予測の流れを図-2.10.1 に示す。

$$\text{避難所避難者数} = \{(\text{全壊棟数} + \text{半壊棟数} \times 0.13 + \text{焼失棟数}) \times 1 \text{ 棟当たり平均人員} + \text{上水道機能支障人口}^{\ast 1} \times \text{ライフライン停止時生活困窮度}^{\ast 2}\} \times \text{避難所避難比率}^{\ast 3}$$

※1：上水道機能支障人口は、自宅建物被害を原因とする避難者を除く上水道機能支障世帯人員を示す。

※2：ライフライン停止時生活困窮度とは、自宅建物は大きな損傷を受けていないが、ライフライン停止の継続により、自宅での生活を続けることが困難となる度合を示す。阪神・淡路大震災の事例によると、住民は水が入手できれば自宅の被害が大きくない限り自宅で生活し、半壊の場合でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っている。すなわち上水道機能支障の場合には、時間の経過とともに生活困窮度が増す。

(当日・1 日後) 0.0 ⇒ (1 週間後) 0.25 ⇒ (2 週間後) 0.60 ⇒ (4 週間後・1 か月後) 0.90

※3：避難所避難比率＝避難者のうち避難所に避難する割合であり、避難所避難比率＋避難所外避難比率＝1 である。

(1 日後・3 日後) 0.60 ⇒ (1 週間後) 0.50 ⇒ (2 週間後) 0.40 ⇒ (4 週間後・1 か月後) 0.30

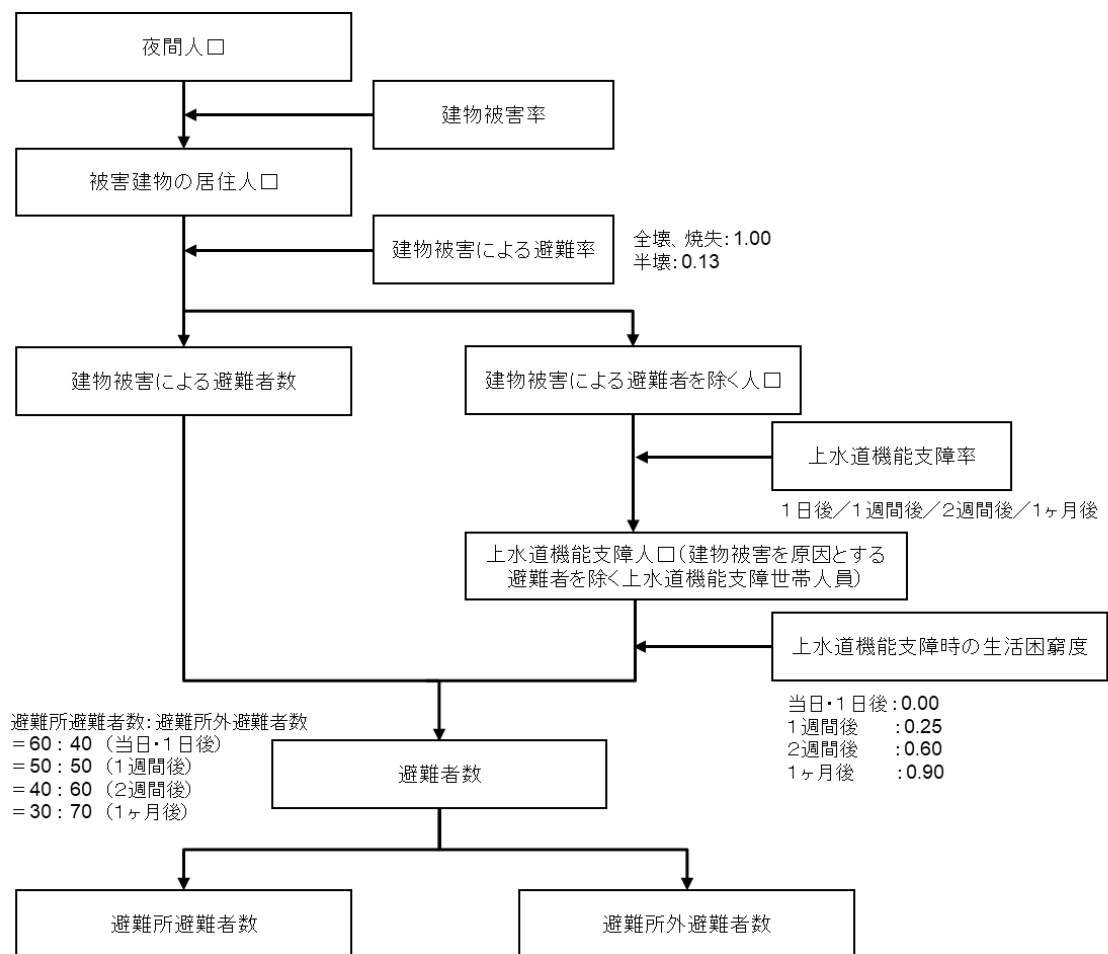


図- 2. 10.1 予測の流れ

(2) 予測結果

避難者数の予測結果を地震発生後の経過日数ごとに表-2.10.1に示す。また、町丁目単位で集計した結果を表-2.10.2に示す。

避難者数が最大となるのは2週間後で、65,762人となる。避難所避難者数が最大となるのは1週間後で、28,628人となる。

表-2.10.1 避難者の予測結果

1日後			1週間後		
避難者数			避難者数		
	避難所	避難所外		避難所	避難所外
38,928人	23,357人	15,571人	57,255人	28,628人	28,628人

2週間後			1ヶ月後		
避難者数			避難者数		
	避難所	避難所外		避難所	避難所外
65,762人	26,305人	39,457人	49,967人	14,990人	34,977人

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

表- 2. 10.2 避難者の予測結果（その1）

町丁目	1日後			1週間後			2週間後			1ヶ月後		
	避難者数	避難所	避難所外	避難者数	避難所	避難所外	避難者数	避難所	避難所外	避難者数	避難所	避難所外
茜浜1丁目	1	1	0	4	2	2	6	2	3	3	1	2
茜浜2丁目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茜浜3丁目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秋津1丁目	180	108	72	376	188	188	468	187	281	298	89	209
秋津2丁目	203	122	81	455	228	228	572	229	343	355	106	248
秋津3丁目	108	65	43	244	122	122	307	123	184	190	57	133
秋津4丁目	77	46	31	163	82	82	203	81	122	129	39	90
秋津5丁目	82	49	33	201	101	101	256	102	154	154	46	108
泉町1丁目	1	0	0	3	2	2	4	2	3	2	1	1
泉町2丁目	64	38	26	154	77	77	195	78	117	118	35	82
泉町3丁目	229	138	92	445	222	222	544	218	327	359	108	251
大久保1丁目	869	521	348	1,242	621	621	1,415	566	849	1,094	328	766
大久保2丁目	845	507	338	1,125	563	563	1,255	502	753	1,014	304	710
大久保3丁目	695	417	278	841	420	420	909	363	545	783	235	548
大久保4丁目	592	355	237	711	356	356	767	307	460	664	199	465
香澄1丁目	124	74	50	395	198	198	521	208	313	287	86	201
香澄2丁目	67	40	27	175	88	88	226	90	135	132	40	93
香澄3丁目	80	48	32	192	96	96	243	97	146	147	44	103
香澄4丁目	42	25	17	103	51	51	131	53	79	78	24	55
香澄5丁目	96	58	38	203	101	101	252	101	151	160	48	112
香澄6丁目	81	48	32	165	83	83	205	82	123	132	40	92
奏の杜1丁目	80	48	32	393	197	197	539	215	323	269	81	188
奏の杜2丁目	119	72	48	753	377	377	1,048	419	629	501	150	351
奏の杜3丁目	34	20	14	164	82	82	225	90	135	113	34	79
鷺沼1丁目	267	160	107	464	232	232	556	222	333	386	116	270
鷺沼2丁目	519	312	208	811	406	406	947	379	568	695	209	487
鷺沼3丁目	238	143	95	427	213	213	514	206	308	352	106	246
鷺沼4丁目	180	108	72	316	158	158	380	152	228	262	79	183
鷺沼5丁目	73	44	29	148	74	74	183	73	110	119	36	83
鷺沼台1丁目	483	290	193	587	294	294	636	254	382	546	164	382
鷺沼台2丁目	627	376	251	768	384	384	834	334	500	712	214	499
鷺沼台3丁目	1,506	904	603	1,689	844	844	1,773	709	1,064	1,616	485	1,131
鷺沼台4丁目	946	568	378	1,074	537	537	1,134	454	680	1,023	307	716
芝園1丁目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芝園2丁目	23	14	9	85	42	42	113	45	68	60	18	42
芝園3丁目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新栄1丁目	574	345	230	681	340	340	730	292	438	638	192	447
新栄2丁目	282	169	113	321	161	161	340	136	204	306	92	214
袖ヶ浦1丁目	331	198	132	598	299	299	723	289	434	492	148	344
袖ヶ浦2丁目	290	174	116	562	281	281	688	275	413	454	136	318
袖ヶ浦3丁目	536	322	214	773	387	387	883	353	530	679	204	475
袖ヶ浦4丁目	154	92	62	242	121	121	283	113	170	207	62	145
袖ヶ浦5丁目	175	105	70	283	141	141	333	133	200	240	72	168
袖ヶ浦6丁目	289	174	116	475	238	238	562	225	337	401	120	281
津田沼1丁目	144	87	58	301	150	150	374	149	224	239	72	167
津田沼2丁目	392	235	157	789	394	394	973	389	584	631	189	442
津田沼3丁目	651	391	260	1,090	545	545	1,294	518	776	915	275	641
津田沼4丁目	142	85	57	294	147	147	365	146	219	234	70	164
津田沼5丁目	414	248	166	625	312	312	723	289	434	541	162	379
津田沼6丁目	422	253	169	603	302	302	688	275	413	531	159	372
津田沼7丁目	295	177	118	579	289	289	711	284	426	466	140	326

表- 2. 10.2 避難者の予測結果（その２）

町丁目	1日後			1週間後			2週間後			1ヶ月後		
	避難者数			避難者数			避難者数			避難者数		
		避難所	避難所外		避難所	避難所外		避難所	避難所外		避難所	避難所外
花咲1丁目	1,426	856	571	1,595	798	798	1,674	669	1,004	1,528	458	1,070
花咲2丁目	1,002	601	401	1,111	556	556	1,162	465	697	1,068	320	747
東習志野1丁目	271	163	108	426	213	213	498	199	299	364	109	255
東習志野2丁目	640	384	256	1,327	664	664	1,646	658	988	1,054	316	738
東習志野3丁目	242	145	97	445	223	223	540	216	324	365	109	255
東習志野4丁目	332	199	133	648	324	324	794	318	477	522	157	366
東習志野5丁目	337	202	135	677	338	338	835	334	501	542	163	379
東習志野6丁目	359	216	144	587	293	293	692	277	415	496	149	347
東習志野7丁目	18	11	7	53	26	26	69	28	41	39	12	27
東習志野8丁目	1,972	1,183	789	2,262	1,131	1,131	2,397	959	1,438	2,147	644	1,503
藤崎1丁目	672	403	269	821	411	411	890	356	534	762	229	533
藤崎2丁目	431	259	173	760	380	380	912	365	547	629	189	440
藤崎3丁目	1,097	658	439	1,261	630	630	1,336	535	802	1,195	359	837
藤崎4丁目	998	599	399	1,151	575	575	1,222	489	733	1,090	327	763
藤崎5丁目	1,653	992	661	1,891	946	946	2,002	801	1,201	1,797	539	1,258
藤崎6丁目	802	481	321	945	473	473	1,012	405	607	888	266	622
藤崎7丁目	543	326	217	619	309	309	654	262	392	589	177	412
実籾1丁目	509	306	204	661	330	330	731	292	439	601	180	420
実籾2丁目	423	254	169	672	336	336	788	315	473	573	172	401
実籾3丁目	127	76	51	224	112	112	270	108	162	186	56	130
実籾4丁目	169	101	68	393	197	197	497	199	298	304	91	213
実籾5丁目	299	179	120	455	227	227	527	211	316	393	118	275
実籾6丁目	286	172	114	395	198	198	446	179	268	352	106	246
実籾本郷	87	52	35	138	69	69	161	65	97	117	35	82
本大久保1丁目	894	537	358	1,024	512	512	1,084	434	650	972	292	681
本大久保2丁目	950	570	380	1,124	562	562	1,205	482	723	1,055	317	739
本大久保3丁目	808	485	323	944	472	472	1,008	403	605	890	267	623
本大久保4丁目	1,375	825	550	1,554	777	777	1,638	655	983	1,483	445	1,038
本大久保5丁目	551	331	221	658	329	329	708	283	425	616	185	431
屋敷1丁目	486	292	194	579	289	289	622	249	373	542	163	379
屋敷2丁目	402	241	161	485	242	242	524	209	314	452	136	316
屋敷3丁目	627	376	251	703	351	351	738	295	443	673	202	471
屋敷4丁目	442	265	177	661	330	330	762	305	457	574	172	402
屋敷5丁目	350	210	140	387	193	193	404	162	242	372	112	260
谷津1丁目	495	297	198	1,083	542	542	1,356	543	814	850	255	595
谷津2丁目	412	247	165	792	396	396	968	387	581	641	192	449
谷津3丁目	844	506	338	1,852	926	926	2,320	928	1,392	1,451	435	1,016
谷津4丁目	239	143	96	572	286	286	726	290	435	439	132	307
谷津5丁目	400	240	160	1,141	570	570	1,485	594	891	846	254	592
谷津6丁目	126	76	50	575	288	288	784	314	470	397	119	278
谷津7丁目	143	86	57	399	199	199	518	207	311	297	89	208
谷津町1丁目	62	37	25	102	51	51	121	48	72	86	26	60
谷津町4丁目	3	2	1	7	4	4	9	4	5	6	2	4
合計	38,928	23,357	15,571	57,255	28,628	28,628	65,762	26,305	39,457	49,967	14,990	34,977

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.11 帰宅困難者の予測

2.11.1 概 要

震災時には、鉄道などの交通網の支障により、通学・通勤などの滞在先から自宅まで帰宅することが困難となる帰宅困難者の発生が予測される。帰宅困難者が発生した場合、帰宅困難者自身の安全の問題や、多数の徒歩帰宅者による緊急路を含む道路渋滞などの問題が予想され、帰宅不能の場合には交通機関の復旧までの避難場所の確保などが必要となる。

2.11.2 帰宅困難者の予測

(1) 予測手法

本調査では、令和2年国勢調査から従業・通学者数のデータを用いて、「習志野市内に従業・通学する他の市区町村民の滞留帰宅困難者数」及び「他の市区町村に従業・通学する習志野市民の帰宅困難者数」を予測した。

まず、他の市町村から習志野市に従業・通学している人数と、習志野市から他の市町村に従業・通学している人数を市区町村ごとに整理した。次に、習志野市役所と対象市区町村役場の距離に応じて帰宅困難率を設定し、市区町村ごとの従業・通学人数に帰宅困難率を乗じて帰宅困難者数を算出した。

帰宅困難率については、中央防災会議(2019)¹⁾を参考に、当日における外出距離別の帰宅困難率※(図-2.11.1)を適用した。以下に、当日帰宅困難率の算定式を示す。

$$\text{当日帰宅困難率} = (0.0218 \times \text{外出距離 km}) \times 100$$

※東日本大震災当日は道路の交通規制がかからなかったことから自動車・二輪車等での帰宅が可能であった点を踏まえ、当日帰宅困難率は、代表交通手段が鉄道である外出者のデータをもとに設定したもの

1) 中央防災会議(2019): 南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要 ～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～, 中央防災会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ, 令和元年6月

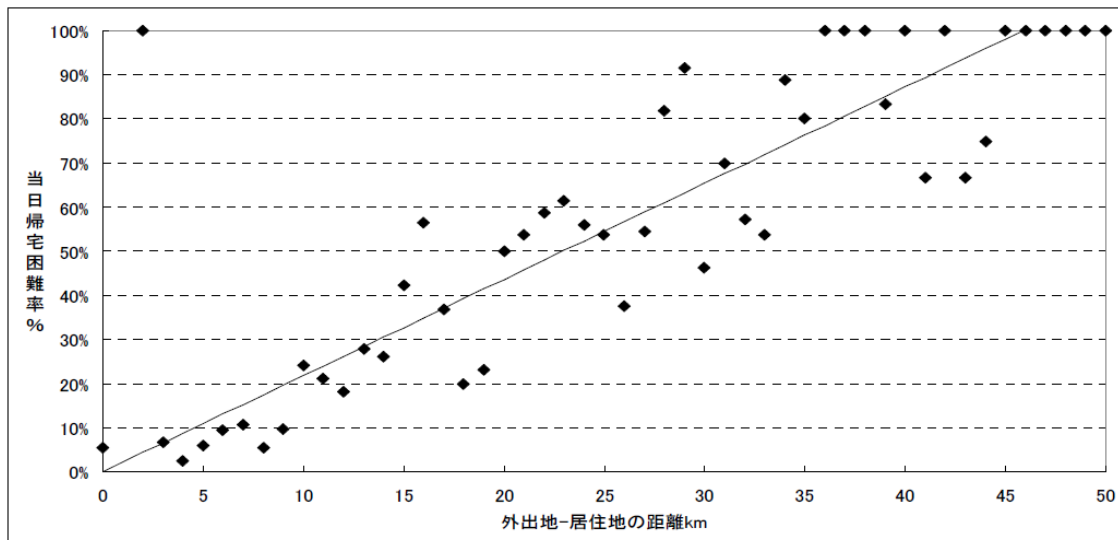


図- 2. 11.1 東日本大震災発災当日における外出距離別の当日帰宅困難率
(代表交通手段が鉄道の場合を抽出して分析したもの)

(2) 予測結果

帰宅困難者数の予測結果を表- 2. 11.1、表- 2. 11.2 にそれぞれ示す。

周辺市区町村から習志野市への通勤・通学者による市民以外の滞留帰宅困難者は15,734 人となり、習志野市から周辺市区町村への通勤・通学者による習志野市民の帰宅困難者は23,502 人と予測された。

表- 2. 11.1 習志野市内に通勤・通学する他の市町村の帰宅困難者

名称		帰宅困難率	通勤・通学 による流入人口	帰宅困難者数
千葉県	千葉市中央区	29%	1,939	566
	千葉市花見川区	11%	4,951	530
	千葉市稲毛区	18%	1,390	252
	千葉市若葉区	29%	1,199	352
	千葉市緑区	46%	495	230
	千葉市美浜区	12%	2,782	327
	市川市	22%	2,153	479
	船橋市	10%	15,029	1,486
	松戸市	31%	790	248
	佐倉市	35%	1,582	547
	柏市	46%	1,224	561
	八千代市	18%	2,832	515
	我孫子市	47%	205	96
	鎌ヶ谷市	23%	769	175
	浦安市	26%	927	245
	四街道市	30%	338	102
	印西市	42%	162	68
	白井市	30%	62	18
	千葉県その他市町村	69%	4,491	3,089
東京都	千代田区	54%	615	330
	港区	56%	208	116
	中央区	49%	585	288
	新宿区	60%	518	312
	江東区	44%	346	152
	品川区	62%	148	91
	江戸川区	30%	604	181
	東京都その他 23 区	59%	2,130	1,250
	東京都その他市町村	95%	773	738
茨城県		88%	441	389
埼玉県		81%	1,761	1,427
神奈川県		91%	633	574
合計		—	52,081	15,734

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

表- 2. 11.2 他の市町村に通勤・通学する習志野市民の帰宅困難者

名称		帰宅困難率	通勤・通学 による流出人口	帰宅困難者数
千葉県	千葉市中央区	27%	2,524	670
	千葉市花見川区	10%	2,328	235
	千葉市稲毛区	19%	975	183
	千葉市若葉区	29%	632	186
	千葉市緑区	46%	229	107
	千葉市美浜区	10%	4,022	403
	市川市	22%	2,928	646
	船橋市	9%	11,601	1,088
	松戸市	33%	640	209
	佐倉市	36%	941	335
	柏市	45%	792	359
	八千代市	19%	2,665	500
	我孫子市	46%	114	52
	鎌ヶ谷市	23%	377	86
	浦安市	26%	1,754	464
	四街道市	30%	395	119
	印西市	41%	348	144
	白井市	30%	77	23
	千葉県その他市町村	64%	2,122	1,354
東京都	千代田区	54%	5,523	2,962
	港区	56%	3,228	1,817
	中央区	50%	3,073	1,527
	新宿区	62%	1,764	1,099
	江東区	45%	1,686	752
	品川区	60%	1,557	933
	江戸川区	30%	1,350	410
	東京都その他 23 区	56%	6,439	3,615
	東京都その他市町村	98%	478	470
茨城県		66%	152	99
埼玉県		78%	954	746
神奈川県		88%	2,161	1,912
合計		—	63,828	23,502

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.12 震災廃棄物の予測

2.12.1 概 要

平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震においては、家屋の倒壊、ビルの破損、主に高架となっている交通施設の崩壊等によって大量の瓦礫が発生した。およそ 2,000 万トンの震災廃棄物が発生し、その 4 分の 3 にあたる 1,450 万トンは住宅・建築物系被害によって発生したものであった。

発生した震災廃棄物のうち、5 割が再生処理、1 割強が焼却処理されたほかは最終処分場に埋め立てられた。さらに、再生処理の 9 割弱は土地造成材として海面の埋立に使用された。結果的に、ほとんどの震災廃棄物は埋め立てに使用するほかなかった。

兵庫県はこれらの瓦礫処理に約 2,650 億円を要したほか、震災廃棄物の運搬などにより交通渋滞、騒音、振動、事故、アスベスト等粉塵公害など多くの問題が発生した。

建物が被災して取り壊されると、震災廃棄物が発生する。全壊した建物は全て取り壊され、全重量が震災廃棄物となる。半壊した建物は補修すれば再使用できるが、被災部分から廃棄物が発生するほか、中には取り壊されるものもあるため、全重量の半分の量が震災廃棄物になるものとする。また、焼失した建物については、焼け残った部分の全重量が震災廃棄物となる。

2. 12. 2 震災廃棄物の予測

(1) 予測手法

揺れ・液状化による建物被害予測結果と、地震災害により発生する焼失棟数から、震災廃棄物量の予測を行った。

本調査では、建物被害予測調査、地震火災被害予測調査で予測された被害量をもとに、東京都が実施した「首都直下地震等による東京の被害想定（令和4年5月25日公表）」の手法を用いて、災害廃棄物量を算出した。震災廃棄物の重量及び体積の推定式を以下に示す。

震災廃棄物の重量

$$= \{ (\text{木造全壊棟数} + \text{木造半壊棟数} / 2) \times (1 \text{ 棟あたり床面積}) \times (\text{木造床面積あたり瓦礫重量}) \} + \{ (\text{非木造全壊棟数} + \text{非木造半壊棟数} / 2) \times (1 \text{ 棟あたり床面積}) \times (\text{非木造床面積あたり瓦礫重量}) \} + \{ \text{焼失棟数} \times (1 \text{ 棟あたり床面積}) \times (\text{焼失床面積あたり瓦礫重量}) \}$$

※がれきの発生原単位は、下表「床面積あたりの重量及び単位重量あたりの体積」の通り（表- 2. 12.1）。

表- 2. 12.1 床面積あたりの重量及び単位重量あたりの体積

	木造	非木造	火災による焼失
重量	0.6 トン/㎡	1.0 トン/㎡	0.23 トン/㎡
体積	1.9 m ³ /トン	0.64 m ³ /トン	1.9 m ³ /トン

(2) 予測結果

震災廃棄物の予測結果を表- 2. 12.2 に示す。

千葉県北西部直下地震による震災廃棄物の重量は、合計 731,591 トンになると予測された。内訳は、全壊・半壊による木造の震災廃棄物が 246,273 トン、非木造の震災廃棄物が 317,061 トン、焼失による震災廃棄物が 168,258 トンである。

また、震災廃棄物の体積は、合計 990,526 m³になると予測された。内訳は、全壊・半壊による木造の震災廃棄物が 467,918 m³、非木造の震災廃棄物が 202,919 m³、焼失による震災廃棄物が 319,689 m³である。

表- 2. 12.2 震災廃棄物の予測結果

	木造	非木造	火災による焼失	合計
重量 (トン)	246,273	317,061	168,258	731,591
体積 (m ³)	467,918	202,919	319,689	990,526

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.13 災害シナリオの作成

市職員は、災害発生が平日の勤務時間であれば庁内にいる可能性は高いが、平日の夜・早朝や、土・日・祝日の場合は、自宅や外出先から参集しなければならない。

また、家族や近所、あるいは職員自身が被災し、目の前の現実を目の当たりにして、災害対応のために参集すべきか否かの選択に迫られるかもしれない。職員が被災をまぬがれ無事に参集できても、指示を仰ぐべき上司が参集していないケースも考えられる。

さらに、多忙な初動対応のため、不眠不休の過剰労働が課せられるかもしれない。平成7年（1995年）兵庫県南部地震、平成23年（2011年）東日本大震災は象徴的な大震災であるが、それ以外にも平成28年（2016年）熊本地震、平成30年（2018年）北海道胆振東部地震などで、地方自治体の職員は災害対応のために、過剰労働を強いられた。

ここでは、これまでの被害想定結果をもとに、千葉県北西部直下地震による災害シナリオを表-2.13.1に示す。

なお、災害発生時刻は、冬の18時を想定した。また、良好な天候条件下で地震が発生し、災害対策本部長や市防災担当者は地震により死亡もしくは重傷を負うことなく勤務できるなど、ある種、理想的な状態が前提である。

表- 2. 13.1 千葉県北西部直下地震（M7.3）が発生した場合の想定被害シナリオ

経過時間		発生		1 5 分	1 時間	3 時間	6 時間	1 2 時間	2 4 時間	2 日後	3 日後	5 日後	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間	問題点・課題
災害項目	建物被害	△建物全壊多数 △建物半壊多数 △谷津、袖ヶ浦など国道14号沿線で、木造建物に特に多数の被害が発生 △津田沼、屋敷、幕崎、鷺沼などの住宅地で、木造建物に大きな被害が局所的に発生 △液化化被害（袖ヶ浦、秋津、芝園、香澄など）			△余震によりさらに一部の建物が損壊					△一部住居に避難勧告		△応急危険度判定開始			→	終了および被害程度見積もり	・重機類の不足 ・道路被害による重機類の活用困難 ・大量の瓦礫の発生による重機類の運用支障 ・多数の被災建物取壊し、道路啓開の遅延 ・重機類の不足による、被災建物内に取り残された被災者の救出困難
	救出活動	△倒壊建物内に多数の要救助者が閉じ込められる △消防工作車による救助隊が活動開始 △発災後しばらくは住民主体の救助 △消防団による救助活動が始まる			△深夜に入り、住民による救助の効率低下		△救助隊の活動が本格化 △延焼による危険や細街路が閉塞した地域は救助隊が夜間到達できない		△救出者にクラッシュ 症候群が急増する △火災の被害を受けた地域にの救助隊が投入される		△これ以降生存率低くなり 生存率は1～2割		△このころ救出活動打ち切り				
火災		△本大久保、屋敷、花咲、東習志野など市内各所から火災通報 △周辺住民の初期消火により、小規模な火災は多数が鎮火 △10件前後の出火を確認 △消防活動によっても鎮火に至らず 延焼を始める火災が3件程度発生				△京成線の南側、本大久保、屋敷、花咲などで延焼火災が拡大 △このころ、延焼遮断帯となる京成本線の線路や空地などの影響で、延焼の勢いが収まる △延焼火災の拡大により、京成大久保駅の南側、 東習志野8丁目などで多数の家屋が焼失											・消防署自体の被災 ・液化化による道路面被害、建物倒壊などによる道路閉塞から、消防車両が運用困難となる可能性 ・消防水利被害による消防用水不足 ・電力不足、ハードウェア被害による消防指揮システム停止の可能性 ・延焼のため救出活動困難
	消防活動	△消火活動開始、通報件数に対し消防車両が不足 △一部の火点が鎮火 △破壊消防など、延焼の防止に努める				△火災が拡大する間も、平行して救出活動を行う △鎮火の確認 △火災が一段落したことから、救護・救命活動に中心に移行			△通報などにより随時出動				△結果検証を行う				
ライフライン	道路交通	△国道14号より海側の埋立地で 液化化により一部幹線道路に 亀裂・破損が発生 △京成津田沼・谷津駅周辺などで 建物倒壊による細街路閉塞			△交通規制開始 △被害状況調査開始	△倒壊建物、地震火災の拡大で規制区域がさらに拡大 △緊急輸送路の啓開活動が火災の影響で遅れる △倒壊建物などからの瓦礫が多く、道路啓開が遅れる △緊急輸送路確保 △応急復旧作業開始							△道路啓開が徐々に進展				・復旧状況の伝達 ・緊急輸送道路の確保 ・火災発生現場付近では避難する住民の車、 放置車両などで道路が閉塞する可能性
	鉄道	△非常停止 △乗客に負傷者発生 △車両内に乗客残留			△被害状況調査開始 △負傷した乗客の搬送開始 △乗客がJR津田沼駅、新京成新津田沼駅、京成津田沼駅周辺などに多数滞留				△一部区間運行停止して再開 △バスによる代替輸送開始			△軌道、架線被害など復旧開始					・発災時車両脱輪、横転など重大事故の可能性
供給処理施設	上水道	△直後はほぼ供給停止		△遮断するか通水する かて一部混乱		△消防水利の不足 漏水箇所の発生 △取水、導水施設の被害確認		△重要施設、避難場所への 応急給水開始 △取水、導水施設の応急処置開始		△一部施設復旧開始					△ほぼ復旧		・取水、導水施設被害による応急給水遅れの 可能性 ・道路被害による給水車の運用困難
	下水道			△被害状況調査開始				△し尿処理応援のための バキュームカー手配			△避難所などに仮設トイレ建設開始		△集合住宅などトイレ利用制限継続の可能性				・バキュームカーによる屎尿回収の遅れ から衛生面悪化の可能性 ・道路被害によるバキュームカーの運用困難
	ガス			△被害状況調査開始 △一部で放散措置		△火災の影響もあり、修復作業が進まず △火災の影響により、2割以上の電柱が機能停止 △計画停電実施の可能性		△施設修復始まるが、開栓はできない △開栓時の注意広報を開始		△復旧工事開始			△2 5 %程度復旧				・ガス管被害によるガス漏れ火災の可能性
	電力	△建物倒壊による 電柱・電話柱の 折損被害が発生		△延焼の拡大により架線、変圧器が 破損、停電範囲が拡大する			△延焼の影響を受けなかった地域では、電力の一部再開 △回線の自動制御解除			△一部を除きほぼ復旧			△4 0 %程度復旧		△8 0 %程度復旧		・電柱の復旧に要する資機材の調達遅れ
	通信			△通話が集中し輻輳状態発生 △回線の自動制御開始 △不通エリアの拡大 △SNSの利用が困難に		△延焼の拡大により電話柱の破損が多数発生		△回線の自動制御解除			△一部を除きほぼ復旧		△一部でSNS利用の不具合継続リスク				・災害伝言ダイヤル利用法の周知が十分でない 場合、安否確認など市内外から通話が集中し 続ける ・SNS上で公的機関以外のアカウントによる、 誤情報も含めた情報の氾濫、およびそれに よりもたらされる混乱 ・SNS上で公的機関以外のアカウントによる、 誤情報も含めた情報の氾濫、およびそれに よりもたらされる混乱
	人的被害 （医療）	△医療施設の被災 △手術中の緊急措置 院内死傷者の発生 △非常電源への切り替え △室温低下の影響で、容体悪化 する入院患者ら発生		△軽傷者は自力来院 △後方搬送体制の模索 △発災当初は外科医の需要、 △重症患者が増える （遺体の安置が増える） △一部病院内でトリアージ実施 △救護所開設		△一部医療物資、医師が地域外から到着 △避難所医療の開始 △医療機関の復旧活動		△内科医の需要増加 △精神科医によるケアを開始 急性ストレス障害の発生に備える △供給系ライフラインの停止、衛生環境の悪化などにより 体調不良の訴えが増加			△高齢者等中心に 災害関連死増加			△ウイルス等感染症増加のおそれ			・災害伝言ダイヤル利用法の周知が十分でない 場合、安否確認など市内外から通話が集中し 続ける ・SNS上で公的機関以外のアカウントによる、 誤情報も含めた情報の氾濫、およびそれに よりもたらされる混乱 ・SNS上で公的機関以外のアカウントによる、 誤情報も含めた情報の氾濫、およびそれに よりもたらされる混乱 ・病院施設被害の際の救急医療の継続 ・常に増加する職員の負担、疲労に対するケア ・暖房などで使用される非常電源・燃料の備蓄 ・医療崩壊のおそれ ・新型コロナ等の感染者が増えたときの体制
被災住民 （避難行動）	住民			△夜間、寒さのため 行動開始が遅れる		△深夜のため、建物倒壊の不安が少ない被災者は 在宅避難を選択 △半壊以上の被災では、余震による危険から深夜であるが避難行動開始 △鷺沼台、花咲、本大久保、屋敷、東習志野などで、火災の拡大による避難者が多数発生 △延焼の拡大により、一部の避難所・避難場所が使用不能 △緊急輸送路啓開の遅れや緊急車両の確保が進まず △避難所開設準備が始まる △安否情報を求める要求が高まる △避難勧告を受けて各地で避難が始まる △食料品、飲料水、日用品、毛布などの分配開始		△ライフライン遮断の影響を受けて 自宅を離れる避難者が発生			△ライフラインの復旧が遅れている地域で、 避難所に移動する住民が急増 △このころより避難所内でのストレス、 衛生状態が原因での傷病者発生 △消毒活動などによる衛生状態の改善、防疫活動の開始		△避難者数は減少 自宅の被災による 避難者を除いては ほぼ全員帰宅する				・避難所内での環境悪化による傷病者拡大 の可能性 ・人口が密集している状態のため感染症の急速 な拡大の危険 ・避難所開設前に避難を開始する住民への対応 ・地震火災の延焼のため避難所を開設でき ない可能性 ・安否情報など情報窓口としての要求が 拡大し人員不足となる可能性 ・避難者同士でのトラブル防止 （長期化することによる、避難生活に対する ニーズ、モチベーションの変化） ・新型コロナ等の感染者が発生したときの対応 ・寒さ対策 ・地震火災の延焼、余震により避難行動中に 被災する可能性
	住民以外			△直後は行動不能、生活圏外の被災で混乱		△翌朝を迎え、帰宅方法を模索する △京成線各駅、JR津田沼、新習志野駅などで 帰宅困難者多数発生（パニックのおそれ） △冬季夜間であることから徒歩による避難行動困難 であり、習志野市内での一時避難を模索 △深夜を迎える前に手近の建物へ移動 △JR津田沼駅付近の帰宅困難者は、帰宅困難者向け一時滞在施設に避難 △帰宅困難者向け一時滞在施設の滞在者が、交通の復旧を待って帰宅を模索する		△帰宅困難者の中から、寒さなどによる 健康への影響が出始める △徒歩による帰宅が難しい場合、近隣の避難所に移動 △徒歩で帰宅を開始した帰宅困難者が 国道、主要地方道沿いに移動、近隣の避難所、 商業施設などで混雑が発生 △帰宅困難者向け一時滞在施設に避難 △帰宅困難者向け一時滞在施設の滞在者が、交通の復旧を待って帰宅を模索する				△ウイルス感染者の発生→蔓延のおそれ					

2.14 応急対応能力算定調査

2.14.1 救出活動

(1) 算定手法

建物倒壊により閉じ込められた自力脱出困難者を対象とし、倒壊建物から救出する能力を、時間という指標で算定した。

救出活動能力算定の流れを図- 2. 14.1 に示す。

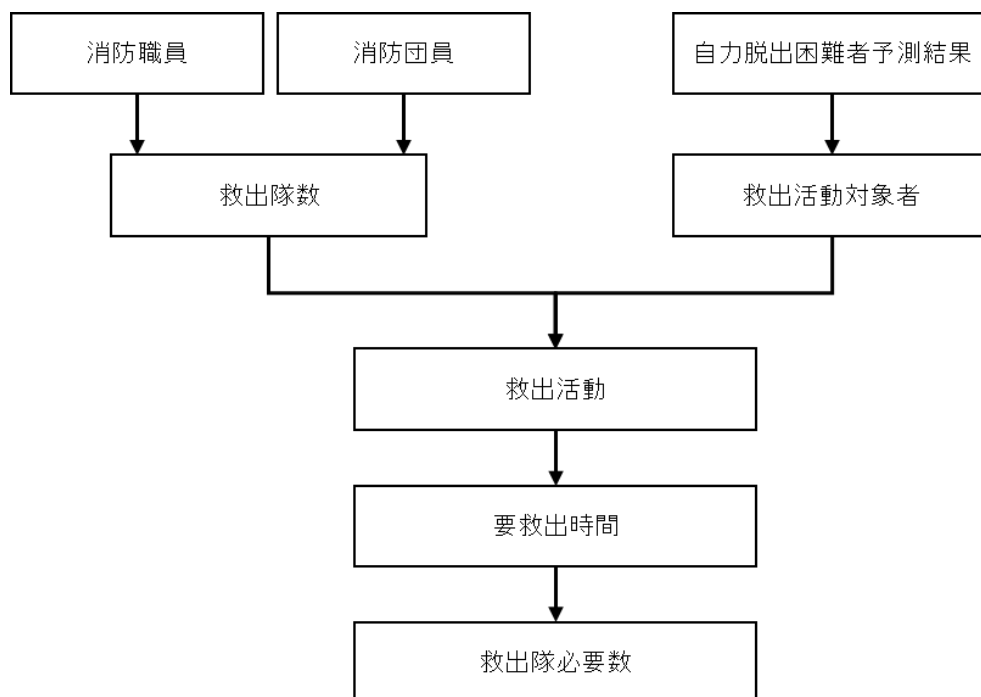


図- 2. 14.1 救出活動能力算定の流れ

自力脱出困難者数は、2.9.3 項の人的被害の予測で用いた、平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査における建物倒壊率との関係式から算出した。なお、自力脱出困難者のうち 70%は住民等によって救出され、残りの 30%が消防によって救出されると設定した。

自力脱出困難者数を表- 2. 14.1 に示す。

表- 2. 14.1 救出活動の対象者

自力脱出困難者数の 合計（人）	消防による救出対象者（人）		
	木造建物	非木造建物	合計
437	55	76	131

救出活動の条件を以下のとおり設定した。

- ① 救出隊は消防本部及び消防団を対象とした。
- ② 救助工作車が 2 台あることから、地震発生直後から 2 隊の救出隊（レスキュー隊）が出動するものとした。
- ③ 消防団員は 148 人（令和 4 年 10 月現在）である。そのうち地震発生直後に動員できるのは、習志野市地震被害想定調査（平成 25 年 3 月）における動員できる人数と全消防団員の割合を適用して、34 人と設定した。また、6 時間以内に団員の半数が救出活動に加わるとした。
- ④ 救出時間は、平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震における消防救助記録から、救出隊 5 人編成で 1 人の救出に木造建物の場合 117 分、非木造建物の場合 252 分を要するとした。
- ⑤ 夜間（午後 6 時から午前 6 時まで）の救出活動能率は、昼間の 1/3 とした。
- ⑥ 現場への駆けつけ時間は、習志野市地震被害想定調査（平成 25 年 3 月）と同様に 16 分とした。
- ⑦ 平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震における救出者の存命率は、地震発生後 10 時間までは 80%であるが、それ以降は急激に低下することから、救出目標値の目安を 10 時間と設定した。

(2) 算定結果

想定地震別の救出活動算定結果を表-2.14.2に示す。

全員を救出するのにかかる最大時間は37時間で、10時間以内に救出可能な人数は14人、10時間以内に全員を救出するためには302隊が必要となる。

表-2.14.2 救出活動算定結果

消防による 救出対象者 (人)	救出所要時間 (時間)	目標時間 10 時間		
		救出可能者 (人)	救出不可能者 (人)	全員救出する ために必要な 救出部隊数※ (隊)
131	37 時間	14	117	302

※応援隊の活動開始時間は、消防団員参集が最大となる6時間後からと設定した。

2.14.2 医療機能支障

(1) 算定手法

震災時の医療機関施設の損壊やライフラインの途絶を考慮した上で、新規の入院需要（重傷者数＋医療機関で結果的に亡くなる死亡者数＋被災した医療機関からの転院患者数）、及び外来需要（軽傷者数）から医療機関の受け入れ許容量を差し引いたときの医療対応力不足数を算出した。なお、対象は県内の災害拠点病院のうち、習志野市が含まれる2次医療圏「東葛南部」とした。

入院需要量、外来需要量及び医療対応力不足数（入院対応、外来対応）は、次式により算定した。

$$\begin{aligned}\text{入院需要量} &= \text{平常時の1日当たり在院患者数} + \text{地震時の重傷者数} \\ &\quad + \text{医療機関での死者数}\end{aligned}$$

医療対応力不足数（入院対応）

$$\begin{aligned}&= \text{地震後の対応可能入院患者数} - \text{被災した医療機関からの転院患者数} \\ &= (\text{習志野市内の一般病床数} \times \text{医療機関使用可能率} \times \text{空床率} \\ &\quad \times \text{ライフライン機能低下後の医療機能率}) - \text{入院需要量} \\ &\quad - \text{被災した医療機関からの転院患者数} \\ &= (\text{習志野市内の一般病床数} \times \text{医療機関使用可能率} \times \text{空床率} \\ &\quad \times \text{ライフライン機能低下後の医療機能率}) - (\text{地震時の重傷者数} \\ &\quad + \text{医療機関での死者数}) - \text{被災した医療機関からの転院患者数}\end{aligned}$$

外来需要量 = 地震時の軽傷者数

医療対応力不足数（外来対応）

$$\begin{aligned}&= \text{地震後の受入可能外来患者数} - \text{外来需要量} \\ &= (\text{習志野市の平常時外来患者数} \times \text{医療機関使用可能率} \\ &\quad \times \text{ライフライン機能低下後の医療機能率}) - \text{地震時の軽傷者数}\end{aligned}$$

なお、医療対応力不足数（入院対応）では、医療機関に運ばれ、そこで亡くなる死者も考慮しており、阪神・淡路大震災の事例から死者の10%が医療機関で亡くなると想定した。

また、医療機関使用可能率、ライフライン機能低下後の医療機能率、被災した医療機関からの転院患者数は、次のとおり考えた。

① 医療機関使用可能率

医療機関使用可能率は、次式により算定した。

$$\text{医療機関使用可能率} = 1 - \text{医療機関建物被害率}$$

$$\text{医療機関建物被害率} = \text{全壊・焼失率} + 1/2 \times \text{半壊率} \quad (\text{病院：非木造建物、} \\ \text{診療所：木造・非木造建物})$$

② ライフライン機能低下後の医療機能率

ライフライン機能低下後の医療機能率は、次式により算定した。

$$\text{ライフライン機能低下後の医療機能率}$$

$$= 1 - \text{ライフライン機能低下による医療機能低下率}$$

$$\text{ライフライン機能低下による医療機能低下率} = (0.6 \times \text{震度 6 強の比率} \\ + 0.3 \times \text{震度 6 弱の比率}) \times \text{ライフライン支障率}$$

ライフライン支障率は、被災 1 日後の上水道機能支障率を採用した。

③ 被災した医療機関からの転院患者数

被災した医療機関からの転院患者数は、次式により算定した。

$$\text{被災した医療機関からの転院患者数} = \text{入院患者数} \times (\text{医療機関建物被害率} \\ + \text{ライフライン機能低下による医療機能低下率} - \text{医療機関建物被害率} \\ \times \text{ライフライン機能低下による医療機能低下率}) \times 0.5$$

$$\text{入院患者数} = \text{習志野市内の一般病床数} \times \text{2 次保健医療圏別病床利用率}$$

(2) 算定結果

医療機能支障の算定結果を表- 2. 14.3 に示す。

入院対応に 153 人分不足するとともに、外来対応に 640 人不足する結果となった。

表- 2. 14.3 医療機能支障の算定結果

対応可能 入院患者数	要転院 患者数	重傷者数及び 病院死者数	対応可能 外来患者数	軽傷者数	医療対応力不足数	
					入院対応	外来対応
43 人	1,578 人	196 人	160 人	800 人	153 人	640 人

2. 14. 3 避難所

(1) 算定手法

建物被害、ライフラインの機能停止等によって発生が予想される避難所生活者数を予測し、避難所収容能力をもとに、充足率を算定した。

避難所収容能力算定の流れを図- 2. 14.2 に示す。

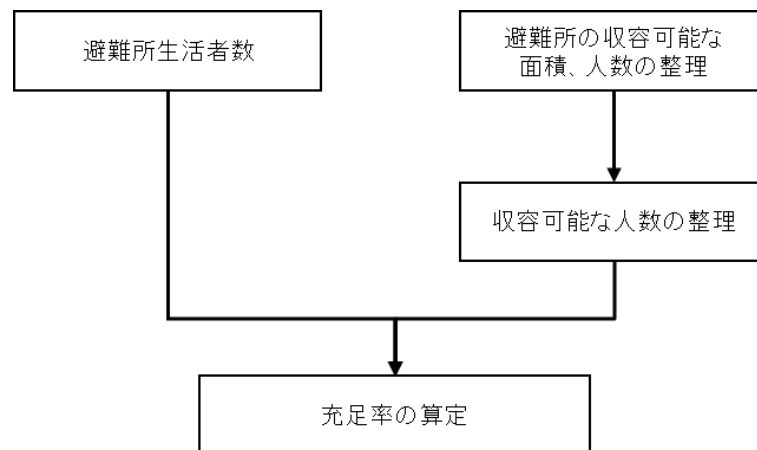


図- 2. 14.2 避難所収容能力算定の流れ

避難所収容能力算定の対象者は、避難者予測調査で算定された避難所生活者数とする。この避難所生活者は、建物被害によって住家を失った人に加え、上水道機能支障による避難所生活者を含めたものである。避難所生活者は以下のとおり設定した。

- ① 避難者予測調査で算定された建物被害（揺れ、液状化、火災）と上水道機能支障による避難所生活者を基本とする。
- ② 避難所生活者数が最多となる地震発生 1 週間後の避難所生活者数とした。
- ③ 避難所の収容可能な人員は、屋内面積 3.3m² 当たり 2 人で算出した。

(2) 算定結果

避難所生活者に対する収容能力算定結果を表- 2. 14.4 に示す。

市全体の避難所充足率は 167%で、市全体の収容人数が避難所生活者を上回る結果となった。ただし、大久保・鷺沼小学校区は 100%を下回る結果となった。

表- 2. 14.4 避難所生活者に対する収容能力算定結果（その 1）

小学校区	避難所 種別	施設名	面積 (㎡)	収容人 員 (人)	小学校区 ごと収容 人員 (人)	避難所生 活者 (人)	充足率 (%)
実花	第一	実花小学校	885	530	4,480	1,768	253%
	第一	習志野高等学校	4,458	2,700			
	補助	私立 ブレーン実花こども園	1,497	900			
	補助	実花公民館	582	350			
東習志野	第一	東習志野小学校	866	520	5,670	1,641	345%
	第一	第四中学校	1,753	1,060			
	第一	東部体育館	2,912	1,760			
	補助	私立 若松すずみ保育園	1,686	1,020			
	補助	東習志野こども園	1,106	670			
	補助	東習志野コミュニティセンター	1,057	640			
実籾	第一	第二中学校	1,148	690	2,680	1,774	151%
	第一	実籾小学校	835	500			
	第一	県立実籾高等学校	2,459	1,490			
屋敷	第一	屋敷小学校	814	490	3,930	3,208	123%
	第一	第六中学校	2,446	1,480			
	補助	本大久保第二保育所	599	360			
	補助	COO 本大久保保育園	1,602	970			
	補助	屋敷幼稚園	1,048	630			
大久保東	第一	大久保東小学校	824	490	2,670	1,877	142%
	補助	大久保東幼稚園	964	580			
	補助	大久保こども園	2,640	1,600			
大久保	第一	大久保小学校	875	530	3,450	4,028	86%
	補助	杉の子こども園	734	440			
	補助	私立 みのりつくしこども園	1,518	920			
	補助	市民ホール（プラッツ習志野内）	703	420			
	補助	中央公民館（プラッツ習志野内）	1,897	1,140			
藤崎	第一	藤崎小学校	814	490	2,870	2,754	104%
	第一	第五中学校	1,621	980			
	補助	藤崎保育所	1,243	750			
	補助	藤崎幼稚園	701	420			
	補助	ふじさきふれあいセンター	380	230			
鷺沼	第一	鷺沼小学校	855	510	510	3,004	17%

表- 2. 14.4 避難所生活者に対する収容能力算定結果（その2）

小学校区	避難所 種別	施設名	面積 (㎡)	収容人 員 (人)	小学校区 ごと収容 人員 (人)	避難所生 活者 (人)	充足率 (%)
津田沼	第一	津田沼小学校	1,154	690	3,670	1,643	223%
	補助	菊田第二保育所	699	420			
	補助	私立 菊田みのり保育園	1,618	980			
	補助	津田沼幼稚園	1,128	680			
	補助	菊田公民館	1,492	900			
谷津	第一	谷津小学校	758	450	2,620	1,912	137%
	第一	第一中学校	1,634	990			
	補助	谷津幼稚園	1,026	620			
	補助	谷津コミュニティセンター	927	560			
向山	第一	向山小学校	813	490	3,730	752	496%
	補助	谷津保育所	2,201	1,330			
	補助	私立 谷津みのり保育園	1,061	640			
	補助	向山幼稚園	1,080	650			
	補助	谷津公民館	1,023	620			
谷津南	第一	谷津南小学校	885	530	1,300	1,157	112%
	補助	谷津南保育所	1,276	770			
袖ヶ浦西	第一	袖ヶ浦西小学校	802	480	3,080	902	342%
	補助	袖ヶ浦こども園	3,100	1,870			
	補助	袖ヶ浦公民館	1,211	730			
袖ヶ浦東	第一	袖ヶ浦東小学校	814	490	1,980	827	239%
	第一	第三中学校	1,743	1,050			
	補助	私立 明德そでにの保育園	734	440			
秋津	第一	秋津小学校	850	510	2,870	722	397%
	第一	県立津田沼高等学校	1,737	1,050			
	補助	秋津保育所	1,270	760			
	補助	新習志野公民館	920	550			
香澄	第一	香澄小学校	855	510	2,420	659	367%
	第一	第七中学校	2,072	1,250			
	補助	新習志野こども園	1,099	660			
合計			79,504	47,930	47,930	28,628	167%

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

2.14.4 給 水

(1) 算定手法

地震後の給水需要量を算出した。地震発生日からの経過日数に応じて給水量を増加させる場合の給水量の設定には、平成7年(1995年)兵庫県南部地震などの実績をもとに、(財)水道技術研究センターが定めた給水量の目安を用いた(表-2.14.5)。ここで、対象となる給水人口は、建物の被災による避難所生活者と、建物は被災しなかったが断水する人口を合計したものである。給水能力算定の流れを図-2.14.3に示す。

表- 2. 14.5 (財) 水道技術研究センターによる給水量の目安

時期	目標給水量	主な用途
地震発生～3日目	3 リットル	飲料(生命維持に最小限必要)
4日目～10日目	20 リットル	飲料、水洗トイレ、洗面など(日周期の生活に最小限必要)
11日目～21日目	100 リットル	飲料、水洗トイレ、洗面、風呂、シャワー、炊事など(数日周期の生活に最小限必要)
21日目～	被災前の給水量 (約 250 リットル)	ほぼ通常の生活(若干の制約はある)

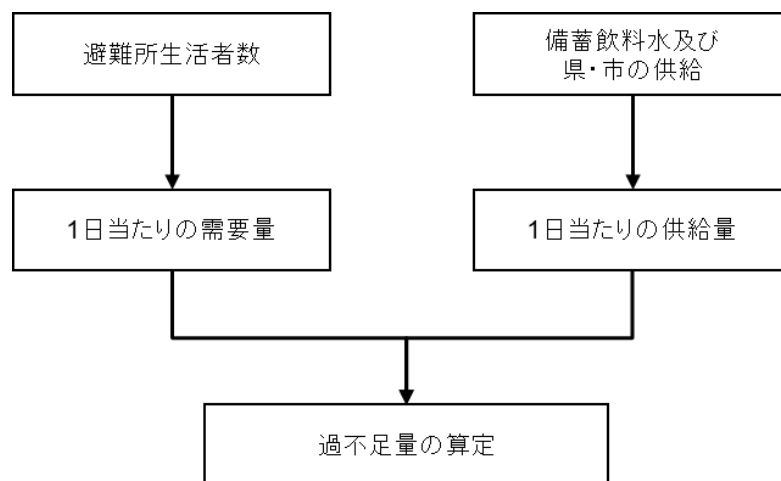


図- 2. 14.3 給水能力算定の流れ

習志野市では、備蓄飲料水として 10 年保存水 733 箱（1 箱＝12 リットル）、すなわち、8,796 リットルを保有している。また、非常用給水施設が市内 8 箇所に設置されており、そのうち 4 箇所の給水場から、県企業局（船橋水道事務所）や、市企業局が保有する給水車へ給水を行う。

県企業局（船橋水道事務所）や市企業局の給水車、給水タンクやキャンパス水槽の給水量について、1 回あたり 16,400 リットルを、1 日 3 回供給すると設定し、合計 49,200 リットル／日を備蓄飲料水による供給に加算した。

非常用給水施設を表- 2. 14.6 に、給水車等の能力を表- 2. 14.7 にそれぞれ示す。

表- 2. 14.6 非常用給水施設

所管	所在地	適用
市企業局	第 1 給水場	自家発電付井戸×2
	第 2 給水場	自家発電付井戸
	第 3 給水場	
	第 4 給水場	
	本大久保 1 丁目児童遊園	自家発電付井戸
	鷺沼台 2 丁目市営住宅脇	自家発電付井戸
危機管理課	谷津奏の杜公園	耐震性井戸付貯水槽
	中央消防署秋津出張所脇	耐震性井戸付貯水槽

表- 2. 14.7 給水車等の能力

所管	給水車等	個数	能力（リットル）
市企業局	給水車（2,000 リットル）	1	2,000
	給水タンク（1,000 リットル）	4	4,000
県企業局 （船橋水道 事務所）	給水車（1,700 リットル）	2	3,400
	給水タンク（1,000 リットル）	3	3,000
	折り畳み式給水タンク（1,000 リットル）	1	1,000
	キャンパス水槽（500 リットル）	6	3,000
合 計			16,400

(2) 算定結果

合計給水量は、非常用飲料水 8,796 リットル、給水車等による 49,200 リットル、計 57,996 リットルになる。震災 1 日後に非常用飲料水がなくなるため、その後は給水車等による給水分だけで算定を行った。ただし、給水車等からの供給は震災 2 日後からとする。

給水能力算定結果を表- 2. 14.8 に示す。

発災 1 日後の避難所生活者数は 23,357 人で、必要とする給水量は 70,071 リットルである。市の非常用飲料水 8,796 リットルを除くと、61,275 リットルが不足する結果となった。

表- 2. 14.8 給水能力算定結果

発災経過 日数	避難所 生活者数	1 日・1 人当たり必 要量 (リットル)	要給水量(1 日当たり、 リットル)	過不足量 (1 日当たり、 リットル)
1 日後	23,357	3	70,071	-61,275
1 週間後	28,628	20	572,560	-523,360
2 週間後	26,305	100	2,630,500	-2,581,300
1 ヶ月後	14,990	250	3,747,500	-3,698,300

2. 14. 5 備蓄食料

(1) 算定手法

備蓄食料供給能力は、習志野市の備蓄食料から避難所生活者の需要量を差し引いて備蓄食料の過不足量を算定した。算定においては、避難所生活者 1 人当たり 1 日 3 食を提供する場合を想定した。備蓄食料の過不足量算定の流れを図- 2. 14.4 に、習志野市の備蓄食料量を表- 2. 14.9 にそれぞれ示す。

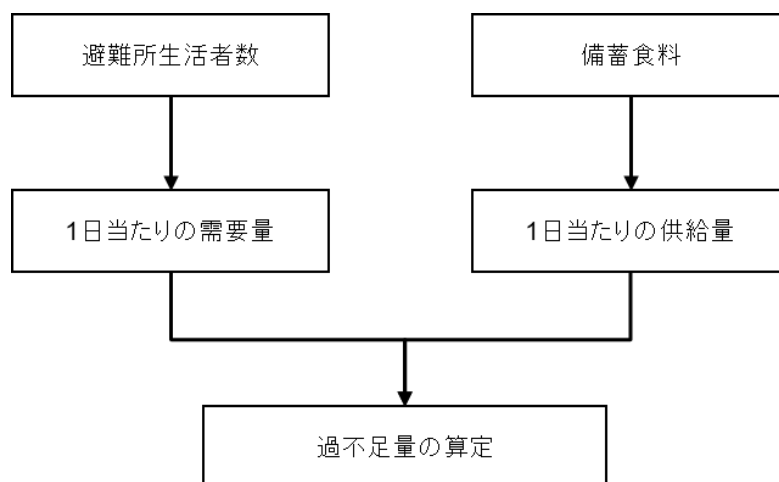


図- 2. 14.4 備蓄食料の過不足量算定の流れ

表- 2. 14.9 備蓄食料量

備蓄品	備蓄量 (箱)	備蓄量 (食)
アルファ米	396 箱 ※1 箱=50 食	19,800 食
サバイバルフーズ	1,307 箱 ※1 箱=60 食	78,420 食
合 計		98,220 食

(2) 算定結果

食料供給能力算定結果を表- 2. 14.10 に示す。

発災 1 日後の避難所生活者数は 23,357 人で、必要とする食料量は 70,071 食である。市の備蓄食料は 98,220 食あるため、28,149 食は残る結果となったが、震災 2 日後から不足する結果となった。

表- 2. 14.10 食料供給能力算定結果

発災経過 日数	避難所 生活者数	要食料量 (1 日当たり 3 食)	過不足量 (食)
1 日後	23,357	70,071	28,149
1 週間後	28,628	85,884	-85,884
2 週間後	26,305	78,915	-78,915
1 ヶ月後	14,990	44,970	-44,970

2. 14. 6 備蓄物資

(1) 算定手法

ここでは、毛布、トイレの備蓄量から需要量を差し引いて過不足量を算定した。算定においては、毛布は1人当たり2枚、トイレは兵庫県南部地震の事例から100人当たり1台とした。毛布、トイレの過不足量算定の流れを図- 2. 14. 5 に、習志野市の備蓄量を表- 2. 14. 11 にそれぞれ示す。

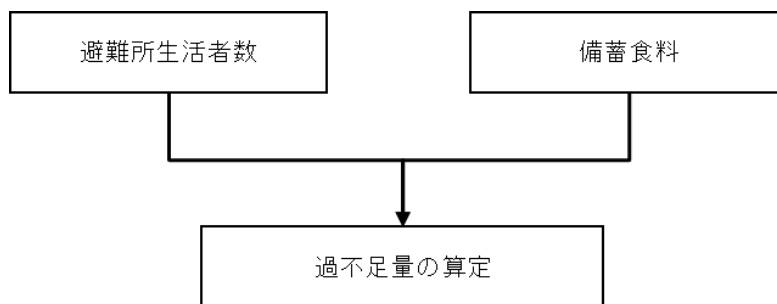


図- 2. 14. 5 過不足量算定の流れ

表- 2. 14. 11 備蓄量

備蓄品	備蓄量
毛布	5,476 枚
トイレ	六角パクト（洋式）：30 基 ドント・コイ（洋式）：34 基 マンホールトイレ（洋式）：2 基 ベンクイック（和式）：47 基 小便器：38 基（対象外）

(2) 算定結果

■毛布

発災 1 日後の避難所生活者数は 23,357 人で、46,714 枚の毛布が必要となる。備蓄している毛布は 5,476 枚であるため、大幅に不足する結果となった。

■トイレ

トイレ供給能力算定結果を表- 2. 14.12 に示す。

備蓄トイレは総 113 基あるため、1 日当たり 11,300 人が利用できるが、発災から半月を経過しても、100 台以上が不足する想定となった。

表- 2. 14.12 トイレ供給能力算定結果

発災経過 日数	避難所 生活者数	利用できる人	利用できない人	トイレ過不足台数
1 日後	23,357	11,300	12,057	121
1 週間後	28,628	11,300	17,328	174
2 週間後	26,305	11,300	15,005	151
1 ヶ月後	14,990	11,300	3,690	37

第3章 風水害・土砂災害危険度調査

3.1 近年の災害

3.1.1 令和元年房総半島台風（台風第15号）

（1）概 要

令和元年（2019年）9月5日に発生した令和元年房総半島台風（台風第15号）は、発達しながら北西に進み、7日から8日にかけて小笠原近海から伊豆諸島付近を北上した。9日午前3時前に三浦半島付近を通過して東京湾を進み、午前5時前に強い勢力を維持したまま千葉県付近に上陸した。その後、9日朝には茨城県沖に抜け、日本の東海上を北東に進み、10日午後には温帯低気圧に変わった。

台風第15号の接近・通過に伴い、伊豆諸島や関東地方南部を中心に猛烈な風・雨となった。千葉県では、最大風速35.9m/s、最大瞬間風速57.5m/s（観測史上1位）となるなど、関東地方を中心に多くの地点で記録的な暴風となった。（令和2年版 防災白書）

また、千葉県内の市町村を中心に多くの市町村において避難指示（緊急）及び避難勧告等が発令され、ピーク時における避難者数は2,200人超に達した。（消防庁情報、令和元年9月9日現在）

台風第15号による人的及び建物被害の概況を表-3.1.1に示す。

表-3.1.1 令和元年房総半島台風による人的被害・建物被害

都道府県名	人的被害				住家被害					非住家被害
	死者（うち災害関連死者）		重傷	軽傷	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	
	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟
福島県					1			5	6	
茨城県			1	24	4	84	4,705		1	584
栃木県				1			3			
埼玉県			1	9			15	1		
千葉県	2	(2)	8	74	363	3,929	62,986	34	57	801
東京都	1			6	12	68	1,425	13	11	226
神奈川県			3	10	11	76	2,665	68	32	48
静岡県				13		47	480		2	1
合計	3	(2)	13	137	391	4,204	72,279	121	109	1,660

（出典：消防庁応急対策室資料（令和元年12月））

(2) 市内の状況

台風第 15 号による大雨と暴風により、市内では 9 月 8 日から 9 日にかけての総雨量が 43.0mm となり、最大瞬間風速 46.3m/s の非常に強い風が観測された。市内の被害状況を表-3.1.2 に示す。

表-3.1.2 台風第 15 号による人的被害・建物被害（習志野市内）

人的被害	住家等被害※		道路被害	停電	倒木等		農業被害	
軽症者	半壊	一部破損	交通規制	(概数)	倒木	幹・枝折れ	農作物被害	
人	件	件	箇所	戸	件	件	件	千円
4	6	318	3	500	122	131	32	28,588

※令和 2 年 9 月 2 日現在

3.1.2 令和元年東日本台風（台風第19号）

（1）概 要

令和元年（2019年）10月6日に南鳥島近海で発生した令和元年東日本台風（台風第19号）は、マリアナ諸島を西に進み、一時大型で猛烈な台風に発達した後、次第に進路を北に変え、日本の南を北上し、12日に大型で強い勢力のまま伊豆半島に上陸した。その後、関東地方を通過し、13日に北海道の南東で温帯低気圧に変わった。

台風第19号の接近・通過に伴い、台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響により広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮となった。10日から13日までの総降水量は、神奈川県箱根町で1,000mmに達し、東日本を中心に17地点で500mmを超えた。特に静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。

この大雨について、気象庁は12日15時30分から順次、静岡県、神奈川県、東京都、埼玉県、群馬県、山梨県、長野県、茨城県、栃木県、新潟県、福島県、宮城県、岩手県の1都12県に大雨特別警報を発表し、最大級の警戒を呼びかけた（13日8時40分までにすべて解除）。また、風については、東京都江戸川臨海で最大瞬間風速43.8m/sとなり観測史上1位を更新したほか、関東地方の7か所で最大瞬間風速40m/sを超える暴風となるなど、東日本から北日本にかけての広い範囲で非常に強い風を観測した。また、12日には千葉県市原市で竜巻とみられる突風が発生した。（令和元年 気象庁、令和元年 内閣府）

台風第19号による関東地方の人的及び建物被害の概況を表-3.1.3に示す。

表- 3. 1.3 台風第 19 号による人的被害・建物被害

都道府県 名	人的被害					住家被害					非住家被害	
	死者（うち災害関連死者）		行方不明者	重傷	軽傷	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	公共建物	その他
	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟	棟
岩手県	3			4	3	41	395	935	44	315		445
宮城県	19		2	7	35	303	2,964	2,659	1,580	12,326	17	72
福島県	30			1	56	1,447	12,221	6,614	1,081	407	43	8,009
茨城県	2		1		20	146	1,599	1,461	13	350		944
栃木県	4			4	19	81	5,200	8,207	30	440	15	950
群馬県	4			1	8	22	296	521	20	112	3	74
埼玉県	4	(1)		1	32	134	541	699	2,369	3,387		105
千葉県	1			1	23	14	76	2,197	25	70		10
東京都	1				10	36	655	913	317	532	25	32
神奈川県	9			3	35	48	673	1,601	715	468	21	171
長野県	5			4	40	918	2,498	3,448	8	1,420	24	931
静岡県	3	(1)		2	5	8	12	495	967	1,312	36	98
合計	85	(2)	3	28	286	3,198	27,130	29,750	7,169	21,139	184	11,841

（出典：内閣府資料、令和 2 年 1 月 10 日現在）

（２）市の被害状況

台風第 19 号による大雨と暴風により、市内では 10 月 11 日から 13 日にかけての総雨量が 80.0mm となり、12 日には最大時間雨量 19.5mm のやや強い雨と、最大瞬間風速 48.6m/s の非常に強い風が観測された。市内の被害状況を表- 3. 1.4 に示す。

表- 3. 1.4 台風第 19 号による人的被害・建物被害（習志野市内）

人的被害	住家等被害※	停電	倒木等		農業被害		避難者数（最大）
中等症	一部破損	12 日 8:10-8:29 頃	傾木	幹・枝折れ	農作物被害		12 日 19 時 時点
人	件		件	件	件	千円	人
1	39	市内全域	31	25	3	1,084	1,054

※令和 2 年 9 月 2 日現在

3.2 河川はん濫危険度調査

3.2.1 概 要

近年、洪水等の水害により、想定を超える浸水被害が多発していることから、想定し得る最大規模の洪水に対する避難の確保及び被害軽減を図るため、平成 27 年に水防法が改正され、河川洪水に係る浸水想定区域について、河川整備の基本となる降雨を前提とした浸水区域から、想定し得る最大規模の降雨に係る浸水区域に拡充することとされた。

千葉県より、海老川水系海老川、高瀬水系高瀬川、谷津川水系谷津川、菊田川水系菊田川・支川菊田川、浜田川水系浜田川に対し、想定し得る最大規模の降雨（発生確率は 1/1,000 を上回る）による洪水浸水想定区域が、令和元年 12 月 23 日（海老川）及び令和 4 年 3 月 29 日（高瀬川、谷津川、菊田川・支川菊田川、浜田川）に指定・公表された。また、海老川は、河川改修を行う際の計画規模降雨による洪水浸水想定区域も同時に公表された。

各河川の浸水想定条件を表- 3. 2.1 に示す。また、洪水浸水想定区域（想定最大規模）を浸水深 0.5m 未満、0.5m 以上 3.0m 未満、3.0m 以上 5.0m 未満、5.0m 以上 10.0m 未満の 4 段階に区分して色付けした洪水浸水想定区域図を図- 3. 2.1 から図- 3. 2.5 にそれぞれ示す。さらに、対象河川の洪水浸水想定区域（想定最大規模）を重ね合わせて作成した図を図- 3. 2.6 に示す。複数の河川の浸水想定区域が重なり合う場合の浸水深は、重複するポリゴンの最大浸水ランクを採用した。

主に国道 14 号（千葉街道）と国道 357 号（東京湾岸道路）とに挟まれた埋立地において広く浸水することが想定される。とくに秋津 1・2・3 丁目、香澄 1 丁目、袖ヶ浦 6 丁目付近では深さ 3m 以上の浸水被害が予測され、JR 京葉線沿線と、新習志野駅周辺にも被害が及ぶ。

表- 3. 2.1 対象河川の浸水想定条件

対象河川	想定最大規模	計画規模
海老川	海老川流域の 9 時間総雨量 516mm	海老川流域の 9 時間総雨量 221mm
高瀬川	高瀬川流域の 24 時間総雨量 690.0mm	—
谷津川	谷津川流域の 24 時間総雨量 690.0mm	—
菊田川・支川菊田川	菊田川及び支川菊田川流域の 24 時間総雨量 690.0mm	—
浜田川	浜田川流域の 24 時間総雨量 690.0mm	—

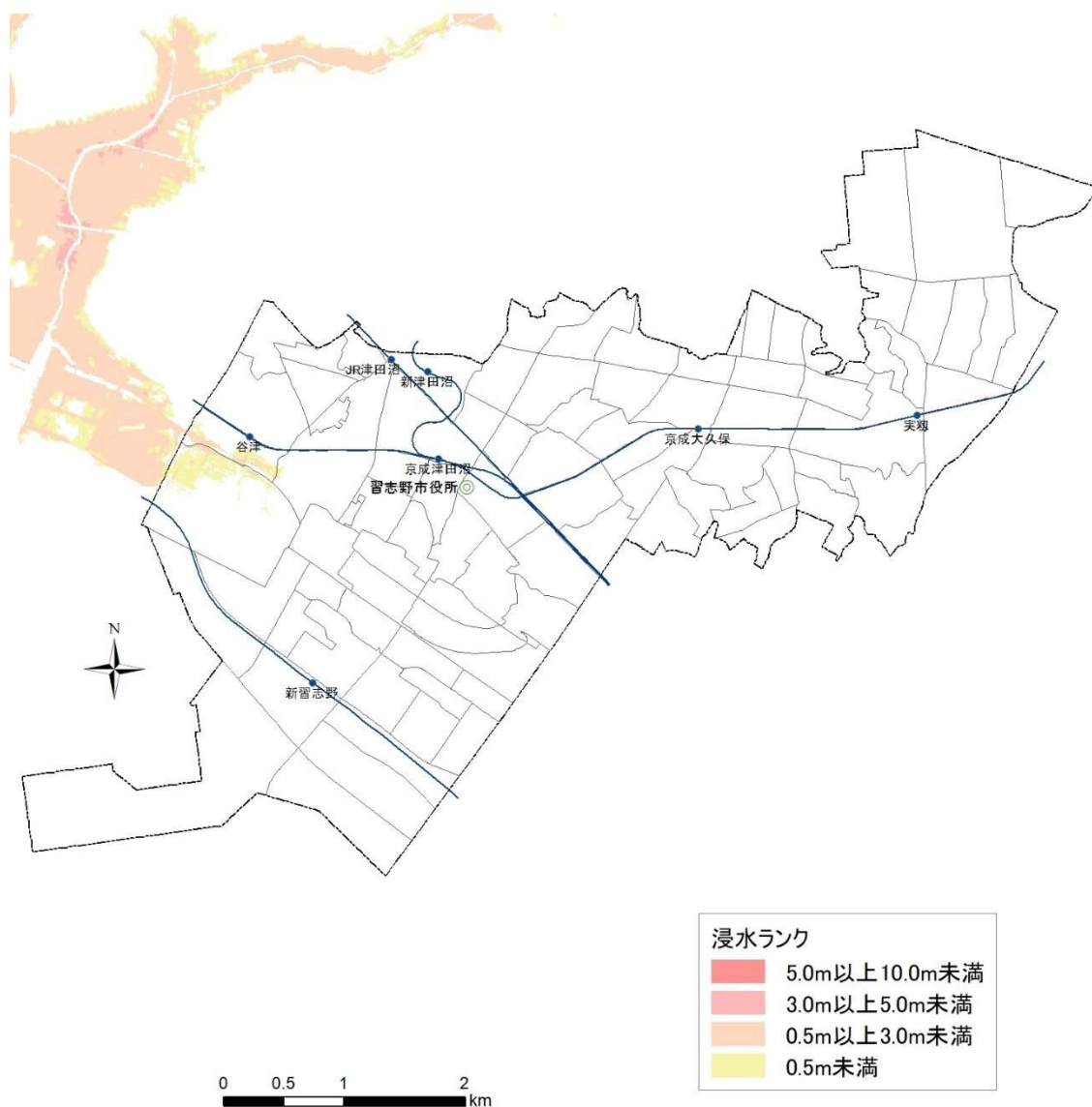


図- 3. 2.1 海老川の洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

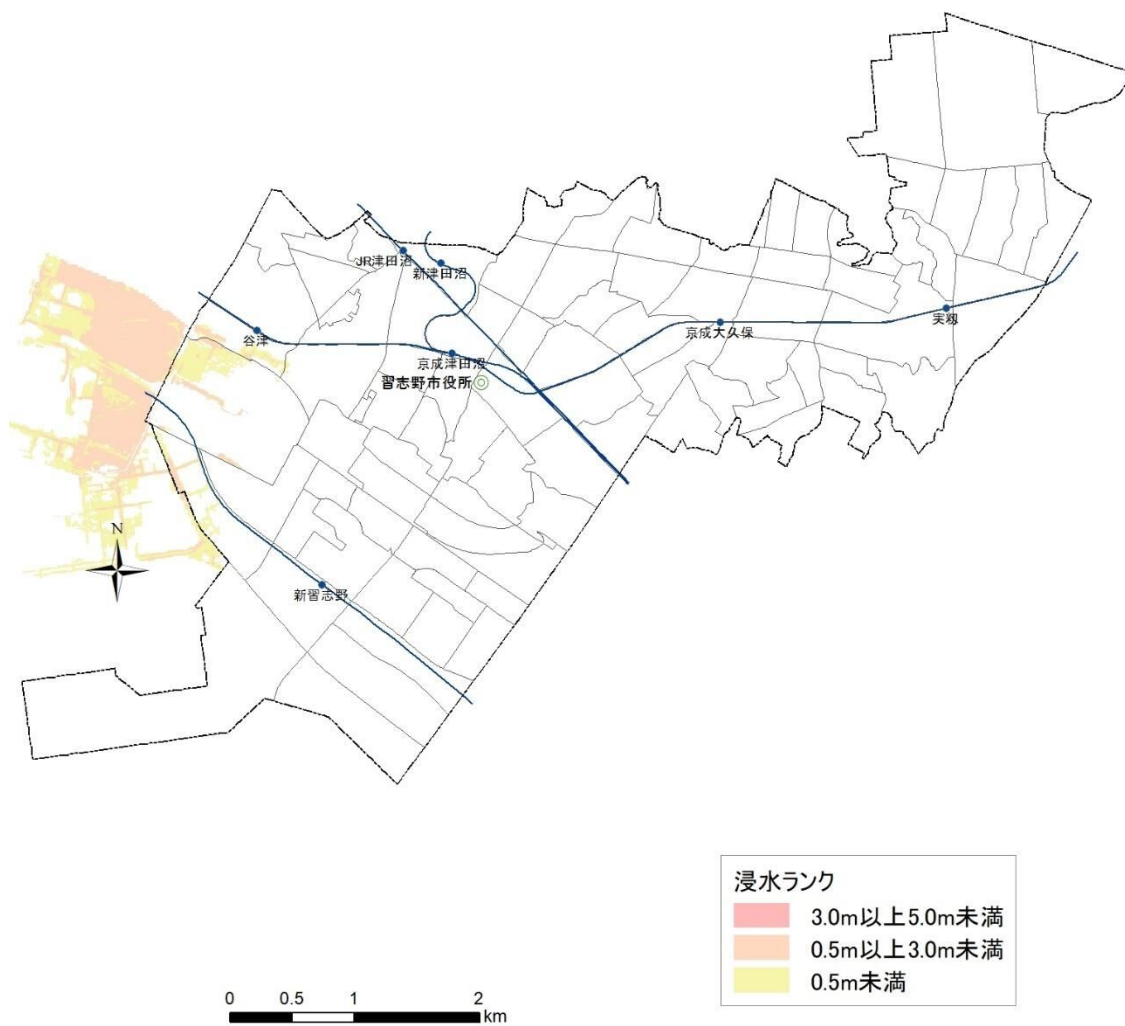


図- 3. 2.2 高瀬川の洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

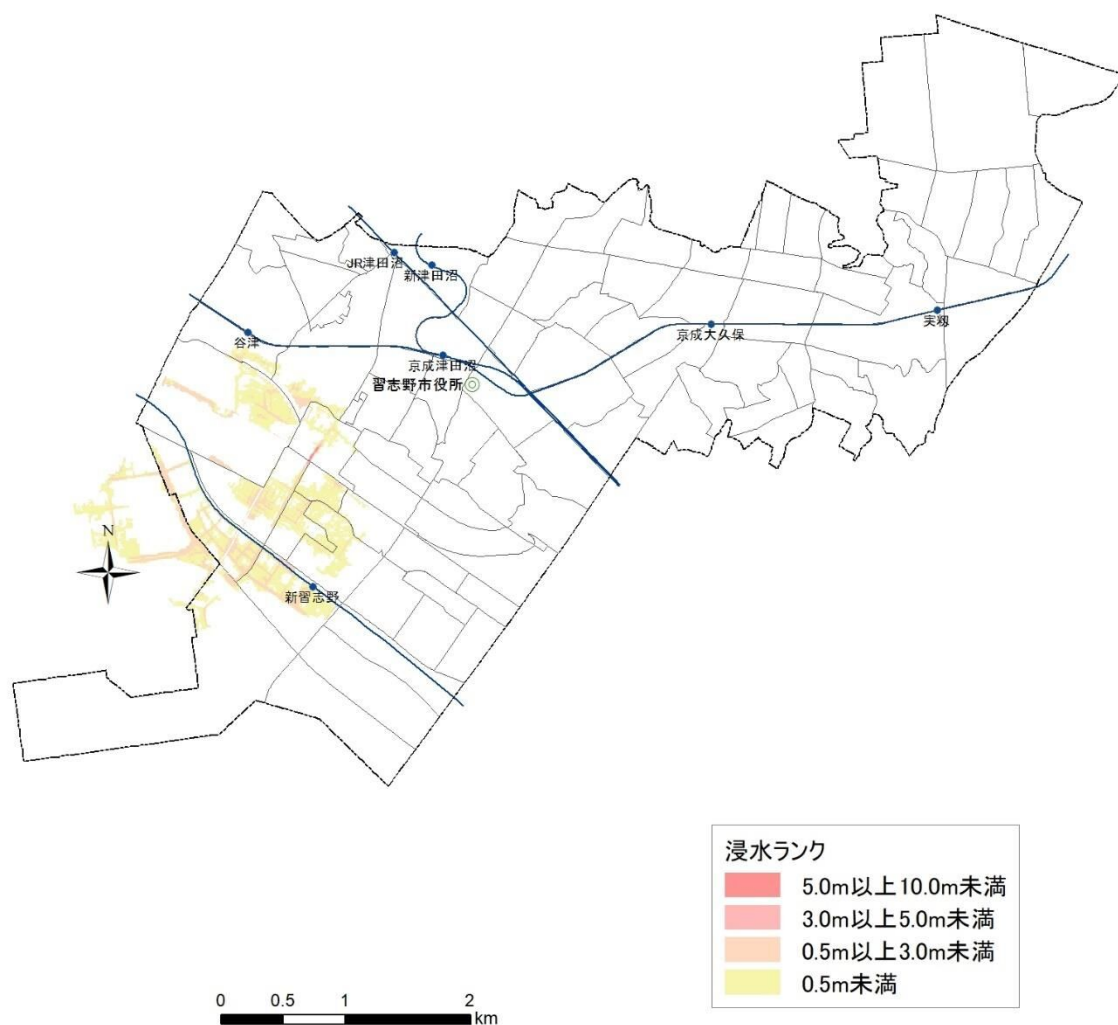


図- 3. 2.3 谷津川の洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

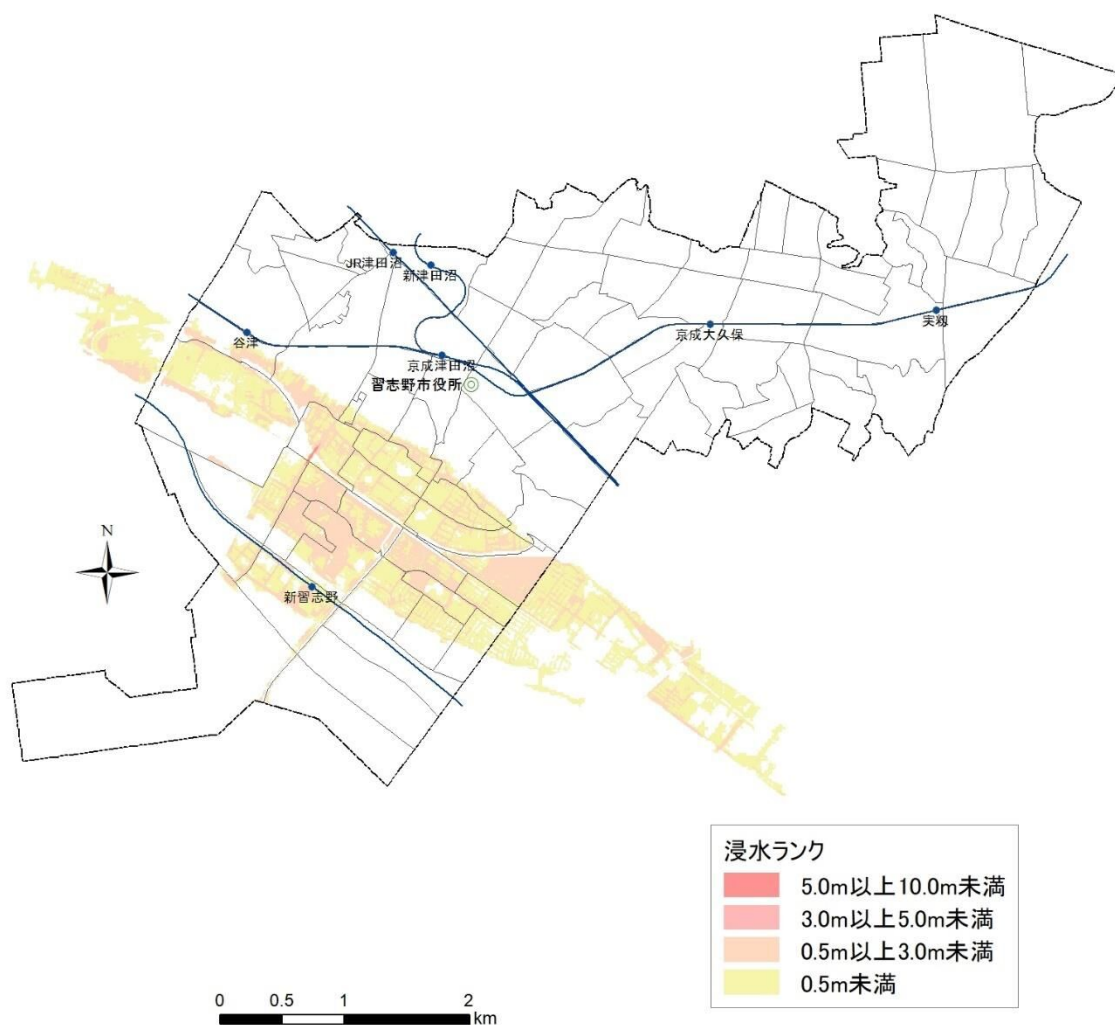


図- 3. 2.4 菊田川・支川菊田川の洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

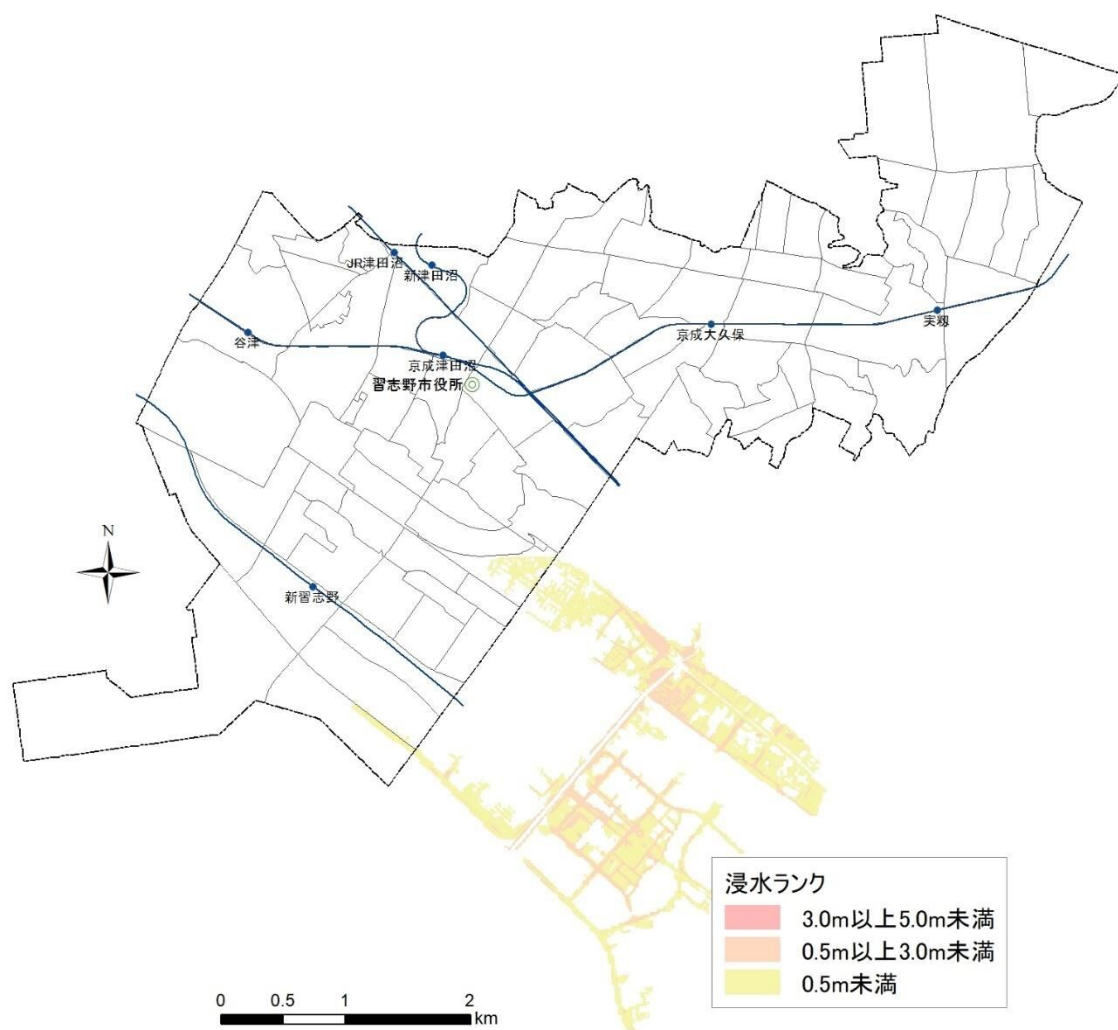


図- 3. 2.5 浜田川の洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

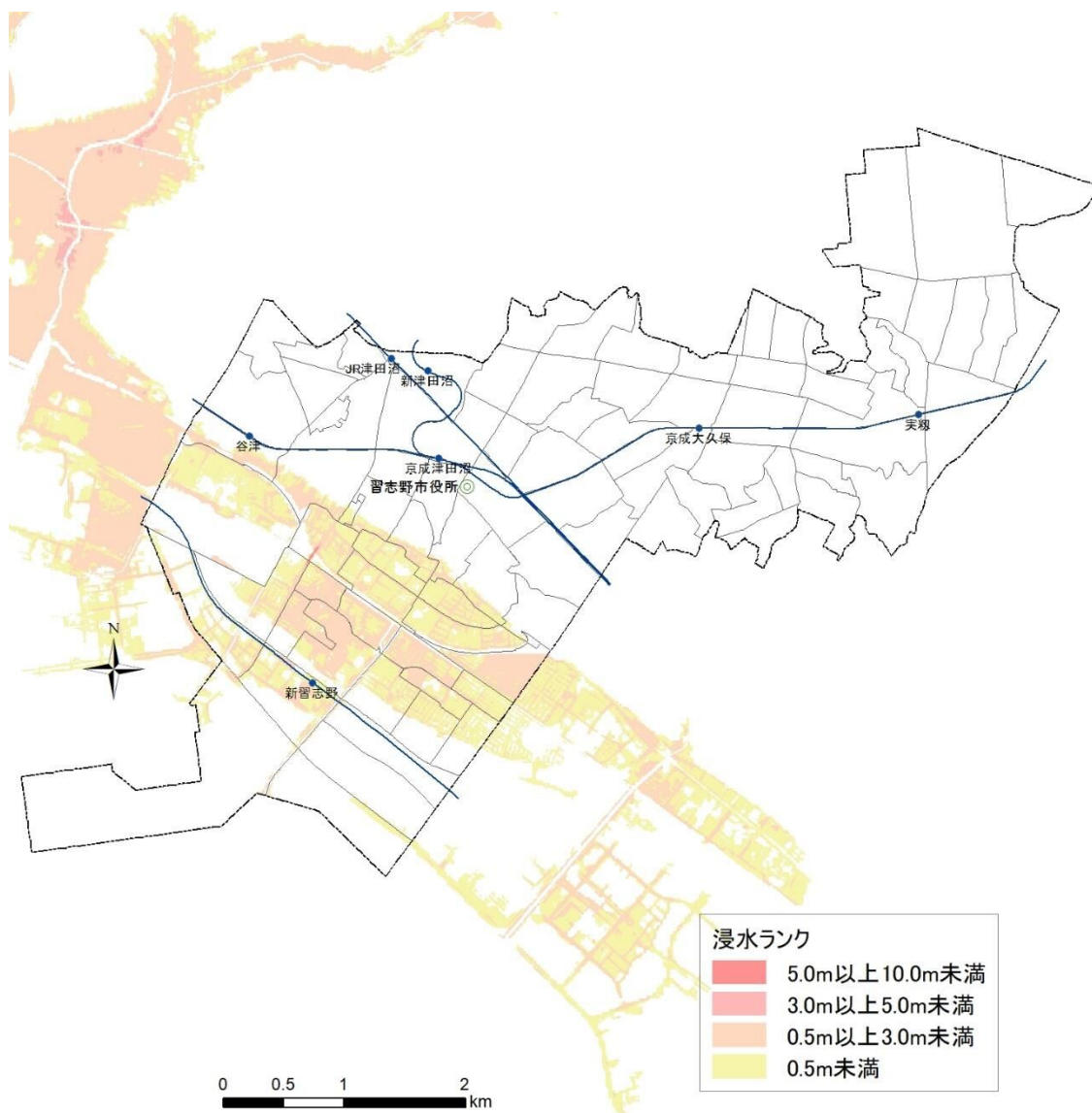


図- 3. 2. 6 海老川、高瀬川、谷津川、菊田川・支川菊田川、浜田川の
洪水浸水想定区域の重ね合わせ図（想定最大規模）

3.2.2 影響調査

対象となる 5 河川それぞれの洪水浸水想定区域図と、各対象河川の浸水想定区域を重ね合わせたときの洪水浸水想定区域図に対し、建物ポリゴンデータに割り振った建物棟数及び人口データを重ね合わせて、河川はん濫によって浸水する可能性がある建物棟数と、避難の対象となる影響人口を整理した。町丁目単位で集計した結果を表-3.2.2 に示す。また、個別の河川はん濫による第一避難所及び補助避難所の浸水状況を表-3.2.3 に示す。

5 河川の洪水浸水想定区域の影響範囲内に存在する建物棟数は 5,532 棟、避難の対象となる人口は 34,572 人と予測された。また、第一避難所及び補助避難所に影響を及ぼす河川として、谷津川と菊田川・支川菊田川が想定された。

谷津川のはん濫により影響を受ける第一避難所は 2 施設（秋津小学校、谷津南小学校）、補助避難所は 3 施設（谷津保育所、秋津保育所、谷津南保育所）である。

また、菊田川・支川菊田川のはん濫では、第一避難所 8 施設（袖ヶ浦西小学校、袖ヶ浦東小学校、秋津小学校、香澄小学校、谷津南小学校、第三中学校、第七中学校、県立津田沼高等学校）、補助避難所 8 施設（谷津保育所、秋津保育所、谷津南保育所、私立 明德そでの保育園、袖ヶ浦こども園、新習志野こども園、袖ヶ浦公民館、新習志野公民館）が影響を受ける。

表- 3. 2.2 河川はん濫による影響建物及び影響人口

町丁目	5 河川重ね		海老川		高瀬川		谷津川		菊田川・支川菊田川		浜田川	
	影響建物（棟）	影響人口（人）	影響建物（棟）	影響人口（人）	影響建物（棟）	影響人口（人）	影響建物（棟）	影響人口（人）	影響建物（棟）	影響人口（人）	影響建物（棟）	影響人口（人）
茜浜 1 丁目	185	15	—	—	47	4	185	15	69	5	—	—
茜浜 2 丁目	56	0	—	—	—	—	42	0	55	0	—	—
茜浜 3 丁目	10	0	—	—	—	—	10	0	—	—	—	—
秋津 1 丁目	31	1,662	—	—	—	—	26	1,391	31	1,662	—	—
秋津 2 丁目	39	2,113	—	—	—	—	5	271	39	2,113	—	—
秋津 3 丁目	59	1,007	—	—	—	—	44	447	59	1,007	—	—
秋津 4 丁目	286	763	—	—	—	—	231	622	286	763	—	—
秋津 5 丁目	298	789	—	—	1	24	291	785	225	584	—	—
香澄 1 丁目	32	2,173	—	—	—	—	—	—	32	2,173	—	—
香澄 2 丁目	308	897	—	—	—	—	—	—	308	897	—	—
香澄 3 丁目	289	825	—	—	—	—	—	—	289	825	—	—
香澄 4 丁目	28	438	—	—	—	—	—	—	28	438	—	—
香澄 5 丁目	314	860	—	—	—	—	—	—	314	860	—	—
香澄 6 丁目	252	668	—	—	—	—	—	—	252	668	—	—
鷺沼 1 丁目	82	249	—	—	—	—	—	—	82	249	—	—
鷺沼 3 丁目	132	453	—	—	—	—	—	—	132	453	—	—
鷺沼 5 丁目	15	127	—	—	—	—	—	—	15	127	—	—
芝園 1 丁目	2	0	—	—	—	—	—	—	2	0	—	—
芝園 2 丁目	4	42	—	—	—	—	—	—	—	—	4	42
袖ヶ浦 1 丁目	418	2,281	—	—	—	—	169	898	417	2,189	—	—
袖ヶ浦 2 丁目	41	2,311	—	—	—	—	—	—	41	2,311	—	—
袖ヶ浦 3 丁目	52	2,270	—	—	—	—	—	—	52	2,270	—	—
袖ヶ浦 4 丁目	375	829	—	—	—	—	—	—	375	829	—	—
袖ヶ浦 5 丁目	414	931	—	—	—	—	—	—	414	931	—	—
袖ヶ浦 6 丁目	660	1,681	—	—	—	—	—	—	660	1,681	334	877
津田沼 6 丁目	136	692	—	—	—	—	—	—	136	692	—	—
津田沼 7 丁目	101	419	—	—	—	—	—	—	101	419	—	—
谷津 2 丁目	239	1,256	20	58	14	44	134	894	239	1,256	—	—
谷津 3 丁目	487	7,389	320	4,163	299	3,597	78	3,068	486	7,380	—	—
谷津 4 丁目	161	1,188	137	1,112	107	603	102	351	159	1,018	—	—
谷津町 1 丁目	25	244	—	—	—	—	—	—	25	244	—	—
合計	5,532	34,572	477	5,333	468	4,273	1,316	8,740	5,324	34,043	339	919

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

表- 3. 2.3 河川はん濫による避難施設の浸水状況（左：第一避難所、右：補助避難所）

No.	「第一避難所」名称	河川名				
		海老川	高瀬川	谷津川	菊田川・ 支川菊田川	浜田川
1	津田沼小学校	－	－	－	－	－
2	大久保小学校	－	－	－	－	－
3	谷津小学校	－	－	－	－	－
4	鷺沼小学校	－	－	－	－	－
5	実靱小学校	－	－	－	－	－
6	大久保東小学校	－	－	－	－	－
7	袖ヶ浦西小学校	－	－	－	58 cm	－
8	東習志野小学校	－	－	－	－	－
9	袖ヶ浦東小学校	－	－	－	34 cm	－
10	屋敷小学校	－	－	－	－	－
11	藤崎小学校	－	－	－	－	－
12	実花小学校	－	－	－	－	－
13	向山小学校	－	－	－	－	－
14	秋津小学校	－	－	28 cm	86 cm	－
15	香澄小学校	－	－	－	54 cm	－
16	谷津南小学校	－	－	40 cm	51 cm	－
17	第一中学校	－	－	－	－	－
18	第二中学校	－	－	－	－	－
19	第三中学校	－	－	－	27 cm	－
20	第四中学校	－	－	－	－	－
21	第五中学校	－	－	－	－	－
22	第六中学校	－	－	－	－	－
23	第七中学校	－	－	－	38 cm	－
24	習志野高等学校	－	－	－	－	－
25	東部体育館	－	－	－	－	－
26	県立津田沼高等学校	－	－	－	20 cm	－
27	県立実靱高等学校	－	－	－	－	－

No.	「補助避難所」名称	河川名				
		海老川	高瀬川	谷津川	菊田川・ 支川菊田川	浜田川
1	藤崎保育所	－	－	－	－	－
2	谷津保育所	－	－	63 cm	116 cm	－
3	本大久保第二保育所	－	－	－	－	－
4	菊田第二保育所	－	－	－	－	－
5	秋津保育所	－	－	31 cm	95 cm	－
6	谷津南保育所	－	－	0.7 cm	22 cm	－
7	私立 若松すずみ保育園	－	－	－	－	－
8	私立 明德そでにの保育園	－	－	－	78 cm	－
9	私立 谷津みのり保育園	－	－	－	－	－
10	私立 菊田みのり保育園	－	－	－	－	－
11	COO 本大久保保育園	－	－	－	－	－
12	谷津幼稚園	－	－	－	－	－
13	津田沼幼稚園	－	－	－	－	－
14	屋敷幼稚園	－	－	－	－	－
15	藤崎幼稚園	－	－	－	－	－
16	大久保東幼稚園	－	－	－	－	－
17	向山幼稚園	－	－	－	－	－
18	東習志野こども園	－	－	－	－	－
19	杉の子こども園	－	－	－	－	－
20	袖ヶ浦こども園	－	－	－	64 cm	－
21	大久保こども園	－	－	－	－	－
22	新習志野こども園	－	－	－	44 cm	－
23	私立 みのりつくしこども園	－	－	－	－	－
24	私立 プレム実花こども園	－	－	－	－	－
25	市民ホール（プラッツ習志野内）	－	－	－	－	－
26	菊田公民館	－	－	－	－	－
27	中央公民館（プラッツ習志野内）	－	－	－	－	－
28	実花公民館	－	－	－	－	－
29	袖ヶ浦公民館	－	－	－	49 cm	－
30	谷津公民館	－	－	－	－	－
31	新習志野公民館	－	－	－	9 cm	－
32	谷津コミュニティセンター	－	－	－	－	－
33	東習志野コミュニティセンター	－	－	－	－	－
34	ふじさきふれあいセンター	－	－	－	－	－

3.3 高潮危険度調査

3.3.1 概 要

千葉県は、平成 27 年に改正された水防法の規定に基づき、東京湾沿岸「千葉県区間」を対象に、想定最大規模の台風により浸水が想定される区域とその深さ、浸水が継続する時間（浸水継続時間）を表示した図面を、平成 30 年 11 月に公表した。

下記に、想定する台風の規模を示す。

- 中心気圧：910hPa（室戸台風級を想定）
- 最大旋衝風速半径（台風を中心から台風の周辺で風速が最大となる地点までの距離）：75km（伊勢湾台風級を想定）
- 移動速度：73km/h（伊勢湾台風級を想定、台風経路上で一定速度）

高潮浸水想定区域図（浸水深）を図- 3. 3.1 に、高潮浸水想定区域図（浸水継続時間）を図- 3. 3.2 にそれぞれ示す。

高潮による浸水被害は、東京湾海岸より遡上して国道 14 号（千葉街道）まで及び、市南西部の埋立地全域に大きな被害をもたらすことが想定される。千葉街道沿道の谷津 3・4 丁目、袖ヶ浦 3・4・5・6 丁目付近では深さ 3m 以上となり、その他の地域でも 1m～3m の浸水被害が生じる。浸水継続時間については、被害が想定される範囲の多くで 12 時間未満であるが、浸水深さの大きい地域では 1 週間以上に及ぶことが予測される。

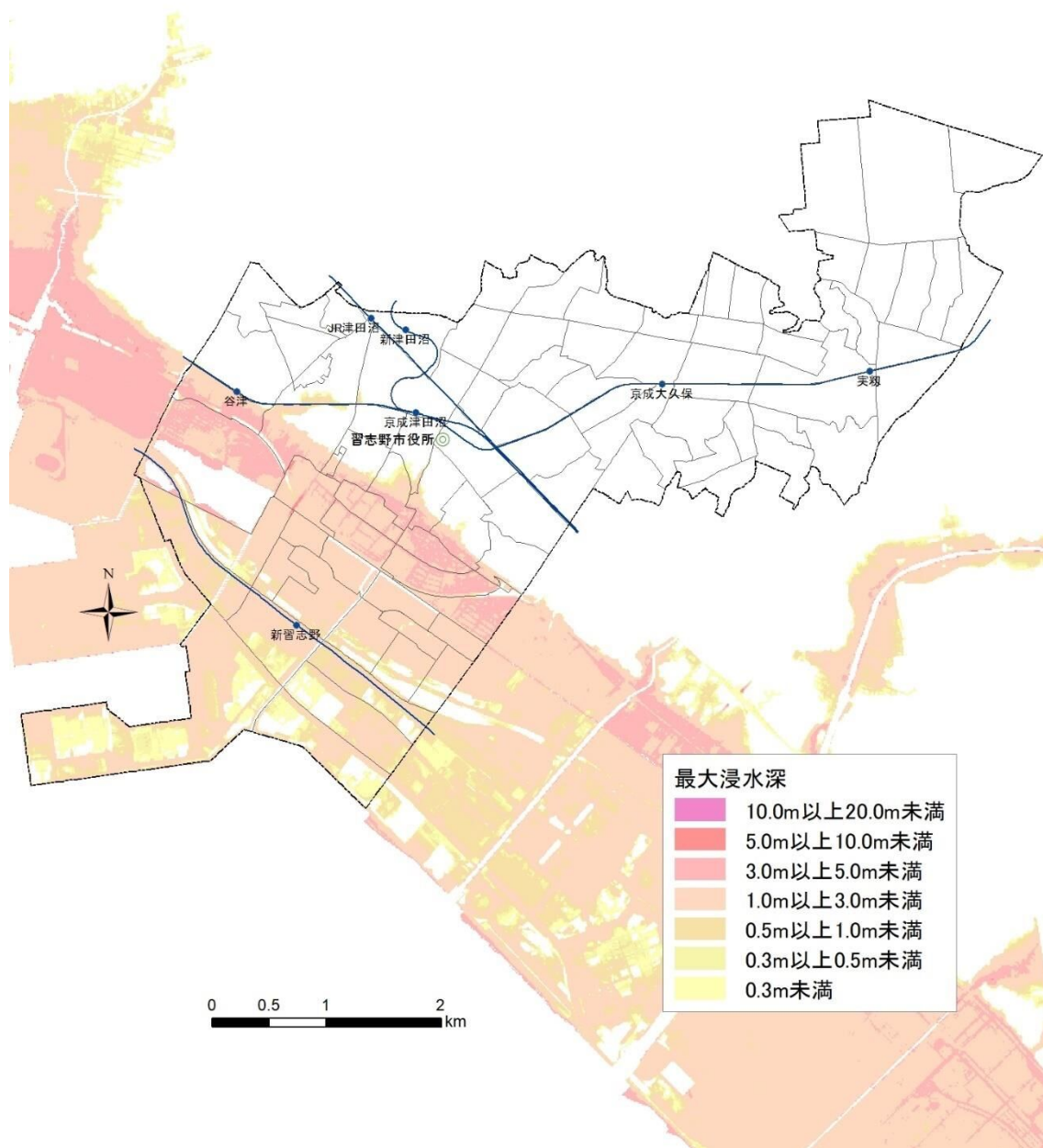


図- 3. 3.1 高潮浸水想定区域図（浸水深）



図- 3. 3.2 高潮浸水想定区域図（浸水継続時間）

3.3.2 影響調査

想定最大規模の台風による高潮浸水想定区域図（浸水深）に、建物ポリゴンデータに割り振った建物棟数及び人口データを重ね合わせ、高潮によって浸水する可能性がある建物棟数と、避難の対象となる影響人口を整理した。町丁目単位で集計した結果を表- 3.3.1 に示す。

高潮浸水想定区域の影響範囲内に存在する建物棟数は 7,179 棟、避難の対象となる人口は 41,603 人と予測された。

表- 3. 3.1 高潮による影響建物及び影響人口

町丁目	影響建物（棟）	影響人口（人）
茜浜 1 丁目	238	25
茜浜 2 丁目	72	0
茜浜 3 丁目	106	1
秋津 1 丁目	31	1,662
秋津 2 丁目	39	2,113
秋津 3 丁目	60	1,010
秋津 4 丁目	287	764
秋津 5 丁目	317	861
香澄 1 丁目	32	2,173
香澄 2 丁目	309	900
香澄 3 丁目	305	905
香澄 4 丁目	28	438
香澄 5 丁目	321	900
香澄 6 丁目	253	669
鷺沼 1 丁目	191	567
鷺沼 3 丁目	238	781
鷺沼 5 丁目	25	213
芝園 1 丁目	29	0
芝園 2 丁目	69	468
芝園 3 丁目	4	0
袖ヶ浦 1 丁目	427	2,396
袖ヶ浦 2 丁目	41	2,311
袖ヶ浦 3 丁目	52	2,270
袖ヶ浦 4 丁目	375	829
袖ヶ浦 5 丁目	419	940
袖ヶ浦 6 丁目	661	1,685
津田沼 2 丁目	4	22
津田沼 5 丁目	78	210
津田沼 6 丁目	363	1,536
津田沼 7 丁目	199	743
谷津 1 丁目	104	615
谷津 2 丁目	515	2,192
谷津 3 丁目	644	8,378
谷津 4 丁目	288	2,591
谷津 5 丁目	22	109
谷津町 1 丁目	31	325
合計	7,179	41,603

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

3.4 内水はん濫危険度調査

3.4.1 概 要

習志野市は平成 23 年から平成 24 年にかけて、内水（下水道のはん濫）現象について、浸水シミュレーション解析を行った。浸水シナリオは、下水道の雨水排水能力を上回る降雨による浸水と、河川へ放流できないことによる浸水を想定した。降雨条件は、昭和 50 年 10 月 5 日に千葉測候所で観測された 1 時間当たり 71.0mm を対象とした。下水道管の情報は平成 22 年度末のものをを用いた。設定した条件に基づく、内水による浸水シミュレーション解析結果を図- 3. 4.1 に示す。

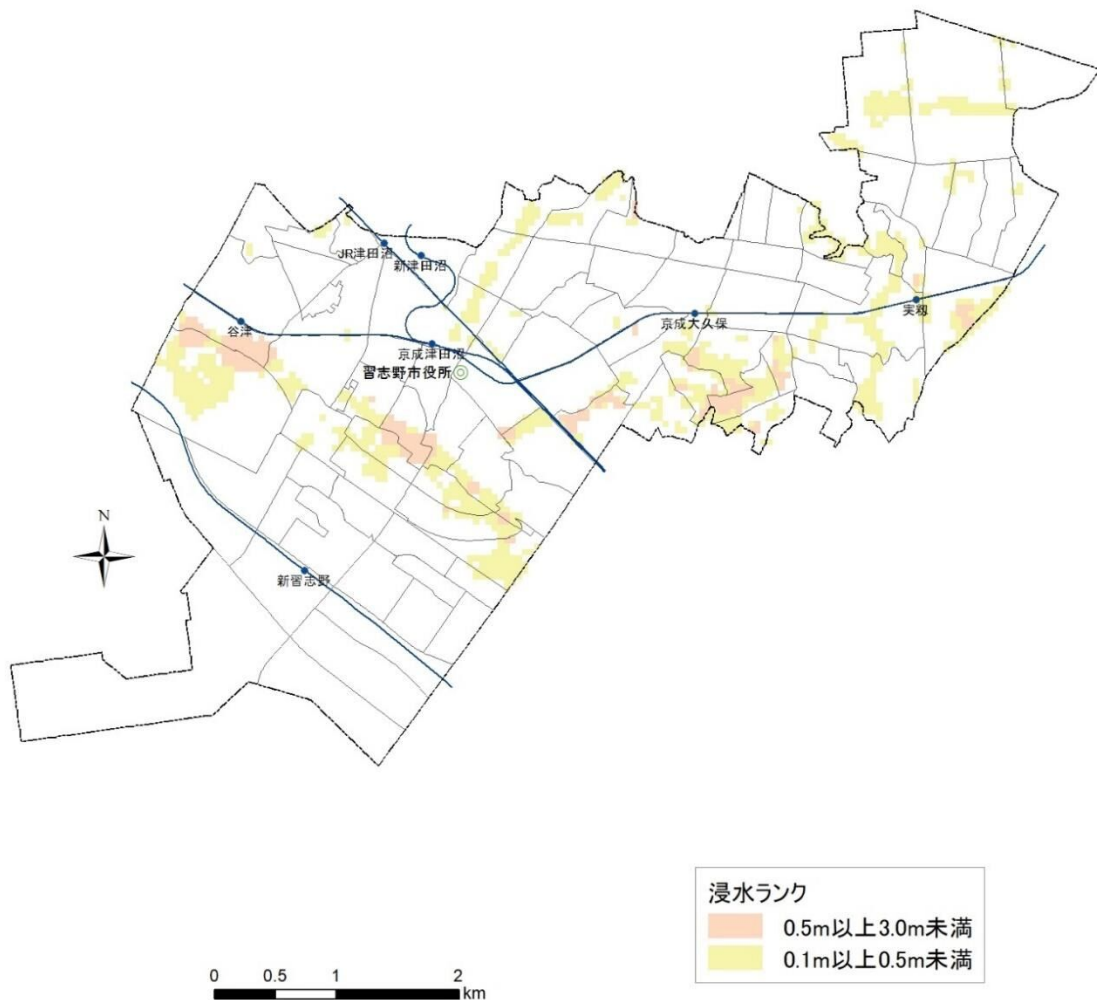


図- 3. 4.1 内水浸水想定区域

3.4.2 影響調査

内水はん濫による浸水シミュレーションの解析結果に、建物ポリゴンデータに割り振った建物棟数及び人口データを重ね合わせ、内水はん濫によって浸水する可能性がある建物棟数と、避難の対象となる影響人口を整理した。町丁目単位で集計した結果を表-3.4.1に示す。

内水はん濫の影響範囲内に存在する建物棟数は 6,975 棟、避難の対象となる人口は 37,352 人と予測された。

表- 3. 4.1 内水はん濫による影響建物及び影響人口

町丁目	影響建物 (棟)	影響人口 (人)	町丁目	影響建物 (棟)	影響人口 (人)
泉町 3 丁目	2	116	東習志野 6 丁目	217	666
大久保 1 丁目	9	179	東習志野 7 丁目	54	35
大久保 2 丁目	6	29	東習志野 8 丁目	52	242
香澄 2 丁目	13	34	藤崎 2 丁目	119	1,153
奏の杜 1 丁目	5	532	藤崎 3 丁目	141	332
鷺沼 1 丁目	153	449	藤崎 4 丁目	194	668
鷺沼 2 丁目	31	434	藤崎 5 丁目	71	187
鷺沼 3 丁目	176	575	実籾 1 丁目	178	527
鷺沼 4 丁目	210	692	実籾 2 丁目	67	212
鷺沼 5 丁目	26	220	実籾 3 丁目	147	407
鷺沼台 1 丁目	29	320	実籾 4 丁目	9	79
鷺沼台 3 丁目	70	189	実籾 5 丁目	129	405
鷺沼台 4 丁目	234	659	実籾 6 丁目	199	530
新栄 1 丁目	150	641	実籾本郷	8	15
新栄 2 丁目	2	4	本大久保 1 丁目	24	201
袖ヶ浦 1 丁目	70	1,272	本大久保 2 丁目	11	415
袖ヶ浦 2 丁目	17	913	本大久保 3 丁目	150	408
袖ヶ浦 3 丁目	41	1,830	本大久保 4 丁目	460	1,338
袖ヶ浦 4 丁目	287	639	本大久保 5 丁目	1	3
袖ヶ浦 5 丁目	169	384	屋敷 1 丁目	88	477
袖ヶ浦 6 丁目	397	1,051	屋敷 2 丁目	137	886
津田沼 3 丁目	118	1,386	屋敷 3 丁目	259	844
津田沼 6 丁目	228	1,278	屋敷 4 丁目	13	928
津田沼 7 丁目	147	656	屋敷 5 丁目	2	6
花咲 1 丁目	302	859	谷津 1 丁目	10	31
花咲 2 丁目	432	1,068	谷津 2 丁目	119	672
東習志野 1 丁目	13	144	谷津 3 丁目	411	5,317
東習志野 2 丁目	34	1,565	谷津 4 丁目	184	941
東習志野 3 丁目	74	407	谷津 6 丁目	18	222
東習志野 4 丁目	5	16	谷津 7 丁目	9	116
東習志野 5 丁目	23	150	谷津町 1 丁目	16	397
合計				6,975	37,352

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

3.5 土砂災害（特別）警戒区域危険度調査

3.5.1 概 要

習志野市内では、土砂災害警戒区域は 36 箇所、土砂災害特別警戒区域は 34 箇所指定されていて、全てが「急傾斜地の崩壊」である。土砂災害警戒区域・特別警戒区域の一覧を表-3.5.1 に、区域の分布図を図-3.5.1 にそれぞれ示す。

表-3.5.1 土砂災害警戒区域・特別警戒区域の一覧

番号	箇所番号	箇所名	所在地（字名）	告示日	警戒区域	特別警戒区域
1	I-0086	屋敷 1	屋敷 1 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
2	I-0087	屋敷 2	屋敷 2 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
3	I-0088	屋敷	屋敷 3 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
4	I-0090	屋敷 5	屋敷 2 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
5	I-0091	花咲	花咲 2 丁目、 本大久保 4 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
6	I-0112	本大久保 1	本大久保 3 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
7	I-0114	屋敷 7	屋敷 2 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	—
8	I-1264	藤崎 4	藤崎 4 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
9	I-2062	本大久保 2	本大久保 4 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
10	II-0159	藤崎 6	藤崎 1 丁目	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
11	III-1001	本郷	実籾本郷	平成 23 年 3 月 11 日	○	○
12	I-0089	屋敷 4	屋敷	平成 24 年 6 月 5 日	○	○
13	I-0113	屋敷 6	屋敷	平成 24 年 6 月 5 日	○	○
14	I-2055 ※千葉市	幕張本郷 1	千葉県花見川区幕張本郷 7 丁目、屋敷 1 丁目	平成 24 年 6 月 5 日	○	○
15	I-0106	津田沼 1	津田沼 1 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
16	I-0107	津田沼 2	津田沼 3 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
17	I-0108	津田沼 3	津田沼 7 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	—
18	II-0158	津田沼 4	津田沼 4 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
19	I-0109	藤崎	藤崎 2 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
20	I-0110	藤崎 2	藤崎 4 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
21	I-0111	藤崎 3	藤崎 4 丁目、 船橋市三山 1 丁目	令和元年 5 月 31 日	○	○
22	I-0092	鷺沼 1	鷺沼 1 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
23	I-0093	鷺沼 2	鷺沼 3 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
24	I-0094	実籾 1	実籾 1 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
25	I-0095	実籾 2	実籾 1 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
26	I-0096	実籾 3	実籾 1 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
27	I-0097	実籾 4	実籾 5 丁目、実籾 6 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
28	I-0098	実籾 5	実籾 5 丁目、実籾 6 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
29	I-0099	実籾 6	実籾 5 丁目、実籾 6 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
30	I-0100	実籾 7	実籾 5 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
31	I-0101	実籾 8	実籾 2 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
32	I-0102	実籾本郷 1	実籾本郷、実籾 2 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
33	I-0103	実籾本郷 2	実籾本郷	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
34	I-0104	新栄 1	新栄 1 丁目 (船橋市三山 9 丁目)	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
35	II-7012	新栄 2	新栄 2 丁目(新栄 1 丁目、 船橋市三山 9 丁目)	令和 2 年 3 月 24 日	○	○
36	II-0156	藤崎 5	藤崎 3 丁目	令和 2 年 3 月 24 日	○	○

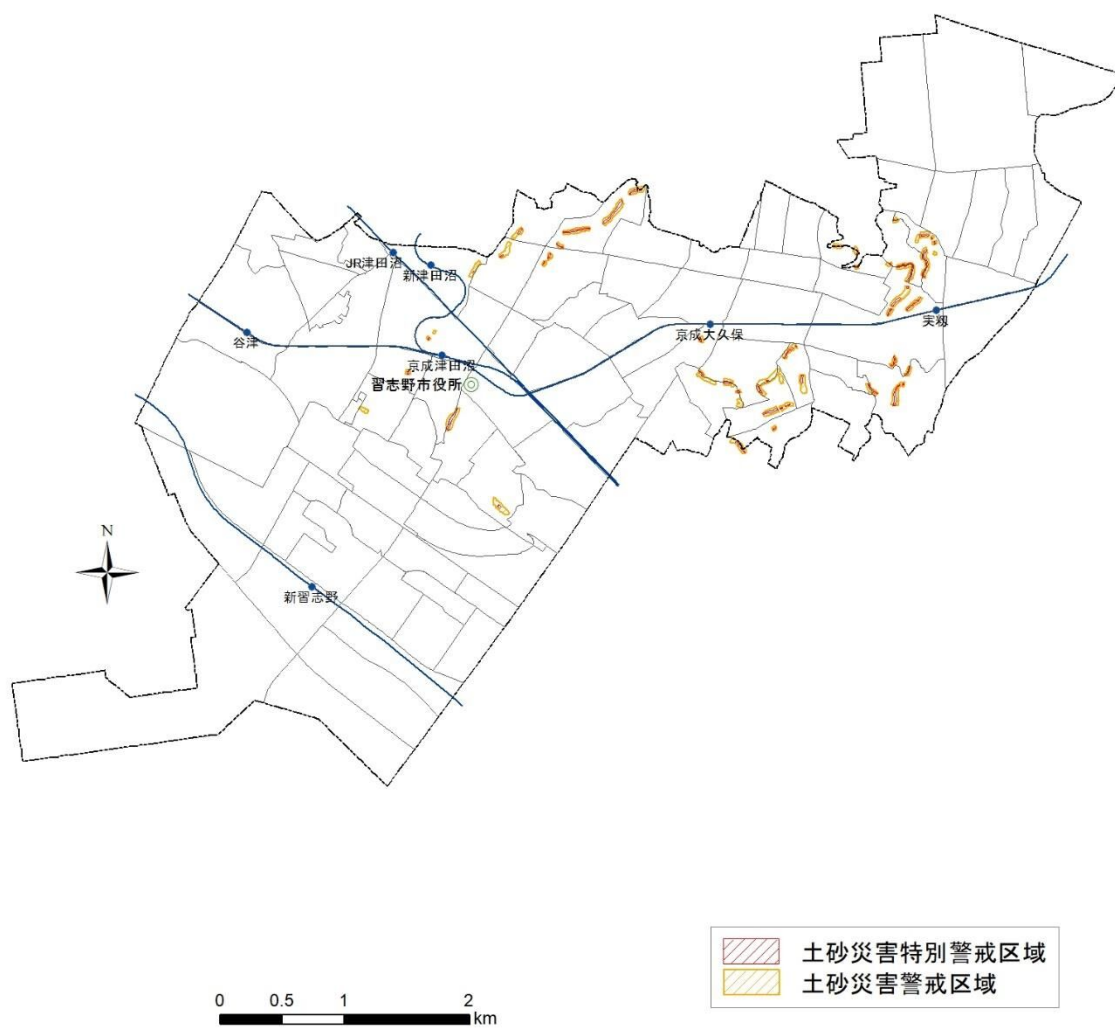


図- 3. 5.1 土砂災害警戒区域・特別警戒区域の分布

3.5.2 影響調査

土砂災害警戒区域データに、建物ポリゴンデータに割り振った建物棟数及び人口データを重ね合わせ、影響建物棟数と避難の対象となる影響人口を整理した。町丁目単位で集計した結果を表- 3. 5.2 に示す。

土砂災害警戒区域の影響範囲内に存在する建物棟数は 670 棟、避難の対象となる人口は 2,144 人と予測された。

表- 3. 5.2 土砂災害警戒区域による影響建物及び影響人口

町丁目	影響建物（棟）	影響人口（人）
鷺沼 1 丁目	5	16
鷺沼 3 丁目	23	136
新栄 1 丁目	8	16
津田沼 1 丁目	24	21
津田沼 3 丁目	7	26
津田沼 4 丁目	8	58
津田沼 5 丁目	13	33
津田沼 7 丁目	12	60
花咲 2 丁目	55	144
藤崎 1 丁目	7	27
藤崎 2 丁目	22	113
藤崎 3 丁目	23	66
藤崎 4 丁目	73	220
実籾 1 丁目	75	325
実籾 2 丁目	12	6
実籾 5 丁目	81	165
実籾 6 丁目	49	127
実籾本郷	15	32
本大久保 3 丁目	6	13
本大久保 4 丁目	41	92
屋敷 1 丁目	7	112
屋敷 2 丁目	55	170
屋敷 3 丁目	51	165
合計	670	2,144

※合計は、小数点以下の四捨五入の関係で合わない場合がある。

第 4 章 災害危険性の総合的把握

4.1 主な被害想定結果のまとめ

今回の調査で予測した主な被害想定結果を表-4.1.1に示す。

表-4.1.1 主な被害想定結果

項目			被害想定結果
建物被害	揺れによる	全壊棟数（率）	2,370 棟（6%）
		半壊棟数（率）	5,672 棟（15%）
	液状化による	全半壊棟数（率）	27 棟（0.07%）
	火災による	焼失棟数（率）	2,756 棟（7%）
上水道被害	被害箇所数		289 箇所（管路延長 441.6km）
下水道被害	被害延長		39km（管きょ延長 527km）
都市ガス被害	95%までの復旧日数		約 62 日程度
電柱被害	被害本数（率）		2,472 本
電話柱被害	被害本数（率）		1,389 本
緊急輸送道路等被害	被害箇所数		4 箇所
橋梁被害	被害状況	中規模被害	2 箇所
		大規模被害	1 箇所
		落橋・大被害	13 箇所
鉄道被害	被害箇所数		45 箇所
人的被害	死者	建物被害による	74 人
		火災による	152 人
	負傷者 （うち重傷者）	建物被害による	844 人（137 人）
		火災による	683 人（37 人）
避難者 （震災 1 週間後：避難 所生活者が最大）	避難者		57,255 人
	避難所生活者		28,628 人
	避難所外生活者		28,628 人
河川はん濫による 影響	影響建物		5,532 棟
	影響人口		34,572 人
高潮による影響	影響建物		7,179 棟
	影響人口		41,603 人
内水はん濫による 影響	影響建物		6,975 棟
	影響人口		37,352 人
土砂災害（特別）警戒 区域による影響	影響建物		670 棟
	影響人口		2,144 人

4.2 防災課題のまとめ

被害想定結果をもとに、地域の危険性を総合的に把握し、防災対策上の課題を抽出・整理したものを表-4.2.1に示す。

表- 4. 2.1 防災課題のまとめ（その１）

予測項目	防災課題
地震動の予測	千葉県北西部直下地震による地震動の強さは、谷津５・６丁目付近などを除く市内のほぼ全域で震度６強の非常に強い揺れに見舞われる予測となった。震度６強は、平成２３年（２０１１年）３月１１日の東日本大震災時に経験した震度５強よりも１～２ランク大きいもので、今後このような強地震動に対する防災対策の充実が必要である。
液状化の予測	市南部の大半は昭和４０年代以降に造成された埋立地であり、千葉県北西部直下地震による強い揺れによって液状化危険度が「高い」または「やや高い」と評価された。 液状化対象地域においては大きな建物被害のおそれがあるわけではないものの、液状化によるライフライン等の被害に備えて、液状化危険度マップの作成や、自助・共助の促進などといった取り組みが必要である。
急傾斜地崩壊の予測	市内には急傾斜地崩壊危険箇所が３７箇所ある。そのうち、急傾斜地崩壊危険箇所Ⅰの３１箇所を対象に、千葉県北西部直下地震での危険度判定を行ったところ、２６箇所について「危険度が高い」と評価された。今後は、地震に伴う土砂災害のみならず、地震後の降雨による複合的な土砂災害についても検討する必要がある。また、危険箇所の情報や、土砂災害からの避難に関する情報を住民に周知するため、情報伝達に努める必要がある。
建物被害の予測	市の全建物棟数は３７,１９５棟であり、そのうち木造建物は２７,４３５棟（７４％）である。１９８０年（昭和５５年）以前の木造建物は７,５２０棟あり、全建物の２０％にあたる。 千葉県北西部直下地震の揺れによる被害は、全壊２,３７０棟、半壊５,６７２棟、液状化現象による被害は、全壊あるいは半壊が２７棟という予測結果となった。 木造建物、とくに１９８０年（昭和５５年）以前に建築された建物の所有者に対し耐震診断の実施を促すよう啓発することや、耐震改修費の助成制度について周知に努める必要がある。
地震火災の予測	冬の１８時に発生した地震の揺れにより倒壊した建物から出火・延焼すると想定した。残火災件数が３件による焼失棟数は２,９８５棟、地震の揺れや液状化による全壊棟数との重複を除いた焼失棟数は２,７５６棟と予測された。 木造住宅が密集する地域は延焼の危険性が高く、火災が発生すると消火が困難なことから、住民による初期消火の徹底が望まれる。消火器具の設置を促進するとともに、防災訓練などにより初期消火に関する知識や技術の普及を図ることが必要である。また、延焼を防止する効果のある幅員の広い道路や都市公園の整備などを推進する必要もある。

表- 4. 2.1 防災課題のまとめ（その2）

予測項目	防災課題
ライフライン被害の予測	ライフラインの機能停止は生活支障に直結し、避難者を生み出す原因となる。とくに、上水道の停止による避難者の発生を抑制するため、上水道施設の耐震化や老朽化した水道管の更新、応急給水の迅速な実施といった対策の強化が望まれる。また、自助・共助の範囲での対策として自宅内、あるいは町内会や自治会単位での備蓄を促進するよう啓発を行うことも必要である。 下水道の機能停止では、トイレが使用できないことによる生活環境への不安や、衛生面の悪化による健康被害といった問題があるため、仮設トイレの設置や、簡易トイレの備蓄を促進するなどの対策を進める必要がある。 電柱の被害による停電は、被災 1 日後 21,549 軒で発生すると予測された。停電による影響では、冷暖房や空調、家電機器の停止による生活支障のほか、高層住宅では配水用のポンプ停止による断水のおそれもあるなど、避難者への影響が懸念される。上水道の場合と同様に、生活必需品の備蓄や通信・情報機器の備えを促進するよう啓発する必要がある。
交通施設被害の予測	交通施設については、市内を通る緊急輸送道路 1 次路線・2 次路線、習志野市災害時重要路線について評価した。千葉県・習志野市指定の緊急輸送道路等の総延長 39.7km に対し、4 箇所の道路被害が予測された。災害時には緊急車両や防災関連機関の活動に利用される緊急輸送路の被害は、応急対策活動全般の妨げとなるため、盛土部分や法面の点検などを通し、道路被害の抑制に努める必要がある。 橋梁の被害は、橋長 15m 以上の橋梁 16 箇所を対象に、建設年次、耐震補強の有無と地震動の強さに基づいて被害を予測したところ、大規模被害が 1 箇所、中規模被害が 2 箇所、落橋・大被害が 13 箇所という結果となった。橋梁の耐震化の促進が必要とされる。 鉄道の軌道被害では、計 16.4km の営業路線に対し、45 箇所の被害が予測された。鉄道の被害は、習志野市における帰宅困難者の最大の発生要因であるため、各事業者などと協働した対策が望まれる。
人的被害の予測	千葉県北西部直下地震では、建物の倒壊等による死者は 74 人、火災による死者は 152 人と予測された。重傷者を含む負傷者は、建物倒壊等を原因とするものが 844 人、火災によるものが 683 人となった。 すでに建物被害の対策として挙げられた住宅の耐震化促進、地震火災の対策として初期消火の徹底を推進するほか、室内の家具・家電の転倒防止策の啓発も必要とされる。また、大量の負傷者に対応するため、迅速な救急・救助活動と医療搬送体制の整備が必要となる。また、住民主体の初期医療を可能とするため、救急・救命に必要な応急手当の知識や技術の普及を促進することや、医薬品・医療資機材の備蓄といった対策も望まれる。

表- 4. 2.1 防災課題のまとめ（その3）

予測項目	防災課題
避難者の予測	避難者の想定は建物被害と上水道の断水を原因として算出した。発災から1週間後には、避難者 57,255 人（うち避難所生活者 28,628 人）、2週間後には避難者 65,762 人（うち避難所生活者 26,305 人）となる。避難所生活者数は発災1週間後に、避難者数は発災2週間後にそれぞれ最大となる。 市の避難施設（第一避難所及び補助避難所）での収容人員は、47,930 人とされるため、最大避難所生活者数を上回っている。ただし、小学校区単位で評価した場合では、大久保・鷺沼小学校区で収容力が不足した。 このことから、収容力が不足する2つの小学校区については、避難者の発生を抑制するために、ライフラインが停止した場合でも、住宅が無事である住民が自宅で生活できるような対策を講じる必要がある。また、ライフライン被害の対策と同様に、自助・共助レベルでの備蓄を促進するよう啓発に努めることが必要である。
河川はん濫	海老川水系海老川、高瀬水系高瀬川、谷津川水系谷津川、菊田川水系菊田川・支川菊田川、浜田川水系浜田川のはん濫により、主に国道14号（千葉街道）と国道357号（東京湾岸道路）とに挟まれた埋立地において広く浸水することが想定される。とくに秋津1・2・3丁目、香澄1丁目、袖ヶ浦6丁目付近では深さ3m以上の浸水被害が予測される。 対象5河川の洪水浸水想定区域の影響範囲内に存在する建物棟数は5,532棟、避難の対象となる人口は34,572人と予測された。 河川はん濫が想定される地域については、その危険性を事前に把握できるよう、ハザードマップや防災カルテなどを活用して関連知識の普及・啓発を推進する必要がある。 また、大雨等の気象情報、避難情報や警戒レベル等の防災情報を、状況に応じて有効な伝達方法で、迅速かつ的確に発信するための体制を検討する必要がある。
内水はん濫	集中豪雨、台風などの多量の降雨による内水はん濫は、菊田川、浜田川などの谷底低地、地盤の低い袖ヶ浦、谷津地域で発生すると想定されている。内水はん濫の想定地域では、道路の冠水による交通支障や、床上・床下浸水による被害のおそれがある。 内水はん濫が予想される地域については、ハザードマップや防災カルテなどを用いて住民に情報提供を行うとともに、大雨等の気象情報や避難情報について周知に努める必要がある。

習志野市防災アセスメント調査等業務委託
習志野市防災アセスメント調査
報 告 書

令和 5 年 3 月

企画・編集	習志野市総務部危機管理課
調査機関	アジア航測株式会社