市川市地震被害想定等調査総合報告書

令和６年３月

目　次

第１章　新たな被害想定の概要

１　背景

令和 5 年は、大正 12 年（1923 年）9 月 1 日に発生した大正関東地震（関東大震災）から 100 年目の節目となる。関東大震災は全体で 10 万人を超える死者が発生するなど、未曽有の大規模災害で、本市域でも、操業を始めたばかりの上毛モスリン中山工場で、レンガ造りの建物が倒れ、外へ逃げようとした女工 11 名が下敷きとなって死亡したほか、中山村で男子 3 名、行徳町で女子 1 名計 15 名の死者を出し、行徳町で家屋の全壊 3、南行徳村で全壊 2、半壊 7 の被害が報告されている。（市川市史　第 3 巻近代より抜粋）。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、三陸海岸から房総半島に至る太平洋岸で、大津波により甚大なる被害が発生した。広範囲で大きな揺れが観測され、本市でも震度 5 弱の揺れを観測し、地盤液状化や建物被害などが発生したほか、首都圏広域で、鉄道の運休により、多くの帰宅困難者が発生した。発災後も東北地方からの被災者の受入れや放射能対策、計画停電など、様々な対応を行った。

その後、本市では、平成25年3月に、当時の国や千葉県等の被害想定結果を踏まえ、本市に大きな被害を発生させる可能性が高い、東京湾北部断層地震、安政江戸地震の再来、千葉県北西部地震、千葉県東方沖地震、茨城県沖地震を想定対象として地震被害想定調査（以下「市川市（2013)」という。）の見直しを行った（市川市（2013）[1]）。

この想定から約 10 年が経過している。その間に内閣府（2013）[2]は、平成 23 年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、首都直下のマグニチュード（以下「M」という。）7 クラスの地震（首都直下地震)、相模トラフ沿いの M8 クラスの地震（1923 年大正関東地震タイプの地震）など、南関東地域で防災・減災対策等の検討対象とする地震について整理した。過去、中央防災会議、千葉県及び本市で想定対象地震としていた東京湾北部地震については、1923 年大正関東地震の震源域に含まれ、近い将来に単独で発生する可能性は低いとして想定対象から除外された。

中央防災会議は、M7 クラスの首都直下地震のうち、被害が大きく首都中枢機能への影響が大きい都心南部直下地震を、防災・減災対策の対象としたほか、長期的な防災・減災対策の対象とする地震を「1923 年大正関東地震タイプの地震」、津波避難対策の対象とする地震を「延宝地震」とし、地震動・津波による被害を算出した。人的・物的被害量の算出は、都県単位又は地域一括とされ、地域の詳細な状況は検討されていない。

このため、千葉県では平成 28 年 3 月に首都直下地震として、市川市から千葉市を震源域とする「千葉県北西部直下地震（M7.3)」を想定した地震被害想定調査（以下「平成 26・27 年度県調査」という。）を実施し、市町村別の人的・物的被害量を算出した（千葉県（2016）[3]）。

本調査は、これらの新たな科学的知見や国・県等の動向を考慮し、都市構造の変化や耐震性の向上などこれまでの防災・減災対策の成果を組み入れ、10 年ぶりに新たに被害の見直しを行うものである。

２　目的

本調査は、本市に大きな被害をもたらす可能性がある地震について、最新の科学的知見と地域社会に関する最新データに基づき、市川市地域防災計画の前提となる地震被害想定調査を実施することを目的とする。千葉県の地震被害想定と比較して、市川市の人口や建物、地盤の実状をより細かく反映することで、精度を担保している。

また、本調査の結果を基に、市川市防災カルテを更新し、市民の防災意識の向上を図るとともに、今後、今回の想定結果を踏まえて、改めて地震対策の強化、市民生活の安全安心の向上など市の防災対策を推進する。

３　基本的な考え方

本調査は、市川市全域を対象とした。

地震動予測手法及び被害予測手法など、近年の技術的発展や東日本大震災等の被害状況を踏まえ、高精度化された手法を用いて地震被害想定調査を実施した。本調査での基本的な考え方は以下のものである。

① 南関東地域における地震の規模や発生頻度を考慮して、近い将来（今後 30～100 年以内）に発生する可能性が高く、かつ、本市への影響が大きくなると想定される地震を対象として、地震動、液状化危険度、急傾斜地の被害及び人的・物的被害について予測を行った。
② 精度の高い調査結果を得るため、地震波形の計算を行うなど可能な限り詳細な予測手法を採用した。
③ 地震による被害や市民生活への影響の全体像を明らかにするため、建物被害や人的被害だけでなく、ライフライン被害や交通施設被害、生活支障・社会支障についても幅広く調査を実施した。
④ 被害想定調査の結果を、今後の市の施策及び市民の地震防災対策に活用するため、調査結果を、分かりやすさを考慮して、取りまとめた。
⑤ 本調査における被害想定調査結果は、あくまで想定地震を基にした予測であり、実際に被害が発生した場合は異なる様相となる場合もあることに注意が必要である。

４　被害想定の単位

地震動算出及び被害予測などの解析を行う単位は、基本的に 50m メッシュとし、項目によっては、小学校区や自治会地区連合、災害班、町丁単位に集約した結果を提示した。

５　前提条件（地震発生の季節・時刻・気象）

想定する地震発生の季節と時刻については 3 ケース（表 1.5-1）、地震火災の風速については内閣府（2013）を踏襲し 2 ケース（表 1.5-2）を設定した。なお、風向については、市川市最寄りの気象観測点である船橋における過去 5 年間の最頻風向から、冬：北北西、夏：南南西を採用した。

表 1.5-1　季節と時刻の想定ケース一覧

No.	季節・時刻	想定ケースの説明
1	冬 5 時	1995 年兵庫県南部地震と同じ時間帯で多くの人が住宅で就寝中
2	夏 12 時	1923 年大正関東地震と同じ時間帯で、多くの人が職場・学校に滞在中
3	冬 18 時	出火が 1 年中で最も多いと想定される季節・時間帯

表 1.5-2　風速の想定ケース一覧

No.	風速	想定ケースの説明
1	3m/s	平均的な風速のケース（冬：北北西、夏：南南西）
2	6m/s	強風のケース（冬：北北西、夏：南南西）

6　市川市の地域特性

（1）地勢・地形・気候

市川市は、千葉県の西部、江戸川を隔てて東京都と相対している。都心から 20 キロメートルの圏内に位置し、文教･住宅都市として発展してきた。都心部と県内各地域を結ぶ広域交通網の集中する位置にあり、東西方向はJR総武線、京成本線などの鉄道や京葉道路、国道 14 号などの道路がある。

地形は、北から南に向かってやや傾斜しており、北部の台地はおおむね標高 20 メートルで、それ以外は 2 メートル程度の平坦地がほとんどである。

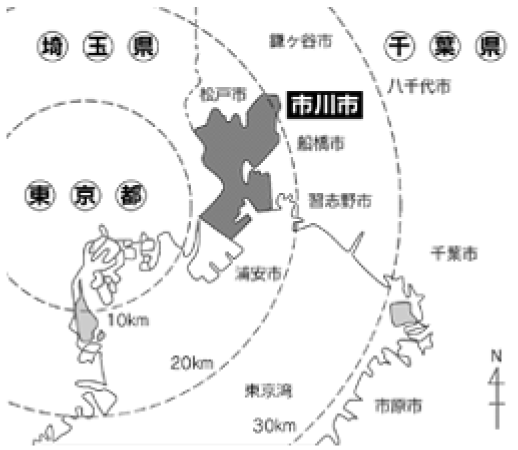


図 1.6-1　市川市の位置図

市の西側には江戸川・旧江戸川が流れており、市内に真間川水系が流れているため、豪雨時の洪水浸水のリスクがある。想定最大規模の降雨時における下水道や側溝があふれて内水氾濫が起こるリスクは、市内全域にわたって分布しており、特に真間川水系沿いには、0.5～3.0m の浸水が想定される地域も見られる。

市の南側は東京湾に面し、埋立地が広がっており、台風時は高潮、地震時は津波や液状化のリスクがある。また、市の北側にかけて、低地から台地へと移っていく地形となっており、台地と低地の境界部にがけとなっている箇所が多く、がけ崩れのリスクがある。

北部には梨栽培などの農業が盛んで屋敷林などの緑も多く、また学園も多い文教・住宅都市である。南部は、東京湾に臨み京葉工業地帯の一翼を担っているとともに、都会的な住宅都市が形成されている。

市川市の統計資料によると、令和 4 年の年間平均気温は 16.2℃、年間降水量は 1,288.5mm である。

（２）人口と土地利用

図 1.6-2 に近年における本市の人口と世帯数の推移を示す。令和 2 年 10 月 1 日（国勢調査）現在の人口は 496,676 人、世帯数は 242,970 世帯であり、平成 12 年比で人口は約 10%、世帯数は約 25%増加している。この人口は夜間人口と呼ばれるもので、従業・通学している人による市内外への移動を考慮した昼間人口は 401,213 人となり、市川市では、市外へ従業・通学している人の方が、市内に従業・通学してくる人よりも多いことを指している。

また、図 1.6-3 に示すように、年齢別人口比率は全国的な傾向と同様、本市においても高齢者比率に増加傾向が見られたが、令和 2 年の国勢調査では、平成 27 年に比べ、15 歳未満、15～64 歳人口割合ともに増加し、65 歳以上人口の割合が減少した。

なお、ここでは経年比較のため国勢調査の人口を用いているが、本調査において採用している人口は、住民基本台帳（令和 5 年 1 月末日現在）のものである。

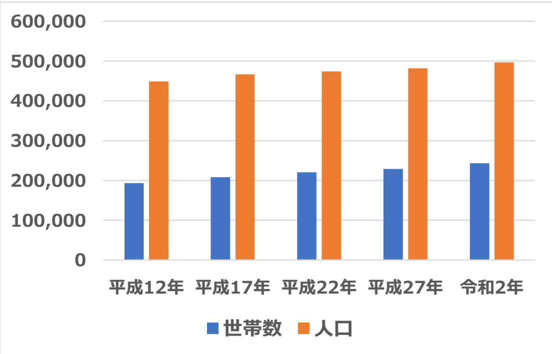


図 1.6-2　人口（人）・世帯数（世帯）の推移

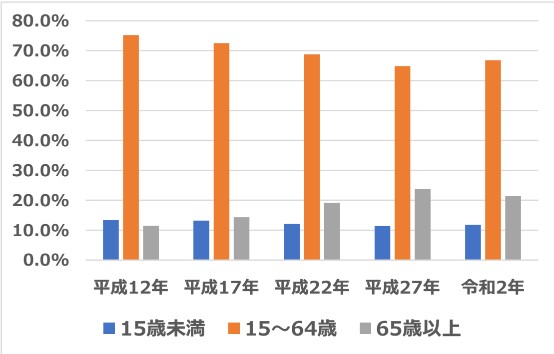


図 1.6-3　年齢別人口割合（%）

本市は市域の 70.7%が市街化区域であり、都市化が進んでいる。一方、北部地域を中心に市域の 29.3%が市街化調整区域となっており、低・未利用地が点在している。都市化が進んだことにより災害時に避難地や延焼遮断帯、救護活動や緊急物資の集積場などの拠点、仮設住宅の建設地等に活用できる空地の確保が難しくなっており、延焼危険性の拡大や迅速な応急復旧活動への支障につながりかねない。

用途地域では、第 1 種低層住居専用地域が 35.3%と最も多く、次いで、第 1 種住居地域が 22.3%となり、都心に近いベッドタウンとしての特性を表している。また、臨海部を中心に工業系の用途（工業専用地域 9.7%、工業地域 5.4%）も多く、物流拠点や化学製品工場、石油コンビナートなどが集積している。

（３）交通

鉄道については、本市には、7 路線が乗り入れ、本八幡駅をはじめ、市内に 16 駅あり、市民の重要な交通手段として利用されている。

道路については、平成 28 年度に都市計画道路 3･4･18 号、平成 30 年度に東京外郭環状道路千葉県区間などが開通し、長年の懸案であった南北軸の道路が整備され、市内外への移動の円滑化や慢性的な交通渋滞の緩和につながっている。また、江戸川においては、平成 30 年度に妙典橋が開通し、令和元年度に架換えが進められていた行徳橋が開通した。

今後は、東京外郭環状道路と成田空港を最短で結ぶ一般国道 464 号北千葉道路の整備が予定されているなど広域道路網の更なる充実が図られる予定である。

図 1.6-4　市内全域地図（市川市総合計画第三次基本計画より）

（4）産業

本市の産業は、表 1.6-1 に示すように、第三次産業の占める割合が事業所数、従業者数とも 80%を超え、第二次産業の割合が約 13%、第一次産業はほぼ 0%に近い割合となっている。産業の内訳を見ると、事業所数、従業者数とも卸売業，小売業が最も多く、次いで事業所数は不動産業，物品賃貸業、従業者数は医療，福祉となった。

表 1.6-1　産業別事業所数・従業者数（令和 3 年経済センサス、産業横断的集計 9-2 表より）

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">産業（大分類）</th><th colspan="3">事業所数</th><th colspan="3">従業者数</th></tr>
<tr><th>事業所数</th><th colspan="2">割合</th><th>人</th><th colspan="2">割合</th></tr>
<tr><td rowspan="2">第一次産業</td><td>農業，林業</td><td>10</td><td>0.1%</td><td rowspan="2">0.1%</td><td>26</td><td>0.0%</td><td rowspan="2">0.0%</td></tr>
<tr><td>漁業</td><td>2</td><td>0.0%</td><td>7</td><td>0.0%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">第二次産業</td><td>鉱業，採石業，砂利採取業</td><td>－</td><td>－</td><td rowspan="3">13.8%</td><td>－</td><td>－</td><td rowspan="3">13.4%</td></tr>
<tr><td>建設業</td><td>1,058</td><td>9.0%</td><td>8,207</td><td>6.2%</td></tr>
<tr><td>製造業</td><td>568</td><td>4.8%</td><td>9,564</td><td>7.2%</td></tr>
<tr><td rowspan="14">第三次産業</td><td>電気・ガス・熱供給・水道業</td><td>20</td><td>0.2%</td><td rowspan="14">86.1%</td><td>1,028</td><td>0.8%</td><td rowspan="14">86.5%</td></tr>
<tr><td>情報通信業</td><td>169</td><td>1.4%</td><td>1,895</td><td>1.4%</td></tr>
<tr><td>運輸業，郵便業</td><td>414</td><td>3.5%</td><td>15,268</td><td>11.6%</td></tr>
<tr><td>卸売業，小売業</td><td>2,458</td><td>20.8%</td><td>25,603</td><td>19.4%</td></tr>
<tr><td>金融業，保険業</td><td>135</td><td>1.1%</td><td>1,732</td><td>1.3%</td></tr>
<tr><td>不動産業，物品賃貸業</td><td>1,444</td><td>12.2%</td><td>5,087</td><td>3.8%</td></tr>
<tr><td>学術研究，専門・技術サービス業</td><td>530</td><td>4.5%</td><td>2,397</td><td>1.8%</td></tr>
<tr><td>宿泊業，飲食サービス業</td><td>1,183</td><td>10.0%</td><td>11,164</td><td>8.4%</td></tr>
<tr><td>生活関連サービス業，娯楽業</td><td>1,080</td><td>9.2%</td><td>5,498</td><td>4.2%</td></tr>
<tr><td>教育，学習支援業</td><td>595</td><td>5.0%</td><td>9,767</td><td>7.4%</td></tr>
<tr><td>医療，福祉</td><td>1,370</td><td>11.6%</td><td>21,788</td><td>16.5%</td></tr>
<tr><td>複合サービス事業</td><td>44</td><td>0.4%</td><td>450</td><td>0.3%</td></tr>
<tr><td>サービス業（他に分類されないもの）</td><td>673</td><td>5.7%</td><td>8,482</td><td>6.4%</td></tr>
<tr><td>公務（他に分類されるものを除く）</td><td>45</td><td>0.4%</td><td>4,175</td><td>3.2%</td></tr>
<tr><td colspan="2">合計</td><td>11,798</td><td></td><td>－</td><td>132.138</td><td></td><td>－</td></tr>
</table>

7　想定地震

中央防災会議（2013a）による、本市を含む南関東地域の直下及びその周辺地域で発生した過去の地震を整理した結果が図 1.7-1 である。これによると、M8 クラスの地震が 200～400 年おきに発生しており、過去には、元禄 16 年（1703 年）元禄関東地震、大正 12 年（1923 年）大正関東地震が発生している。また、これらの M8 クラスの地震の前には M7 クラスの地震が複数回発生している。大正 12 年（1923 年）大正関東地震から既に 100 年が経過しており、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。これに対して、M8 クラスの地震については今後 30 年以内に発生する確率は低いものの、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。

本業務における想定地震は、内閣府（2013）、千葉県（2016）に基づくとともに、平成 24 年度調査結果及び、周辺の地震環境を踏まえ、本市に影響を及ぼす地震として、以下の 3 種類の地震を想定するものとする。

① 東京湾直下地震（Mw7.3）

② 千葉県北西部直下地震（Mw7.3）

③ 大正型関東地震（Mw8.2）

想定地震の詳細については、第 2 章以降で説明する。

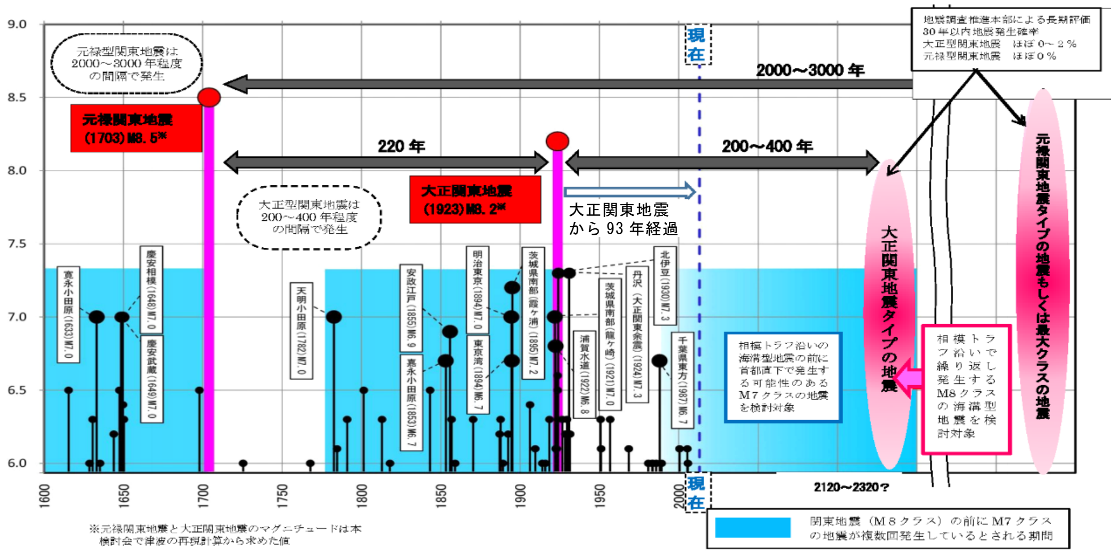


図 1.7-1　南関東地域で発生した地震（中央防災会議（2013a）[4]を一部修正）

8　調査項目及びフロー

本調査おける主な被害予測項目と予測内容は表 1.8-1 のとおりである。

表 1.8-1　本調査の被害予測項目一覧表

種別	小項目	予測項目
揺れ・地盤被害	地震動	震度分布等
	液状化	液状化危険度、地盤の沈下量
	急傾斜地崩壊	急傾斜地崩壊危険度
建物被害・火災被害	揺れ	全壊・半壊棟数
	液状化	全壊・半壊棟数
	急傾斜地崩壊	全壊・半壊棟数
	出火・延焼	焼失棟数
人的被害	建物倒壊	死者数、重傷者数、軽傷者数
	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物、屋内ガラス被害	死者数、重傷者数、軽傷者数
	急傾斜地崩壊	死者数、重傷者数、軽傷者数
	火災	死者数、重傷者数、軽傷者数
	ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物	死者数、重傷者数、軽傷者数
ライフライン被害	電力	停電軒数、停電率
	上水道	断水人口、断水率
	下水道	機能支障人口、機能支障率
	通信	機能支障回線数、機能支障回線率
	ガス	都市ガス供給停止戸数、供給停止率 LP ガス機能支障世帯数、機能支障率
避難者・帰宅困難者・その他	避難者数	避難所避難者数、避難所外避難者数
	帰宅困難者数	帰宅困難者数
	災害廃棄物	災害廃棄物発生量
生活支障・社会支障	物資需要	品目別の物資需要量
	医療機能支障	医療需要に対する過不足量を予測
	経済被害	直接経済被害額
交通輸送被害	道路被害	道路被害箇所数
	鉄道施設	鉄道施設被害の様相

調査のフローを図 1.8-1 に示す。

前提条件

・想定地震：3 地震（千葉県北西部直下地震、大正型関東地震、東京湾直下地震）

・想定ケース：季節・時刻 3 ケース×風速 2 ケース　計 6 ケース

・調査単位：50m メッシュ、コミュニティエリア（調査項目による）

自然条件の調査

・震源断層

・地盤の構造

・急傾斜地

自然災害の予測

・地震動

・液状化

・急傾斜地崩壊危険度

社会条件の調査

・建物（分布、構造別、建築年代別棟数）

・人口（分布、時刻別推移）

・消防力（部隊、水利等）

・ライフライン施設（電力、上水道、下水道、通信、ガス）

・交通施設（道路、鉄道）

・その他（医療施設等）

被害の予測

・建物被害（揺れ、液状化、急傾斜地崩壊）・火災被害・人的被害・ライフライン被害

・交通施設被害（道路・鉄道）・生活支障・社会支障（避難者・物資の過不足・帰宅困難者・災害廃棄物・医療機能支障・直接経済被害）

図 1.8-1　調査のフロー図

９　結果概要

表 1.9-1 に、被害想定結果の一覧を示す。この表は、強風時において、物的・人的被害の合計が最大となる冬 18 時に地震が発生した条件での値を示している。この季節・時間帯は、火災による被害が最大となる。

なお、焼失棟数は、季節・時間帯・風速の条件で大きく異なり、東京湾直下地震では、冬 5 時強風時は 2,484 棟、夏 12 時平均風速時は 840 棟、千葉県北西部直下地震では、冬 5 時強風時は 1,802 棟、夏 12 時平均風速時は 416 棟、大正型関東地震では、冬 5 時強風時は 935 棟、夏 12 時平均風速時は 32 棟と想定される。

表 1.9-1　市川市地震被害想定調査結果一覧（冬 18 時強風時）

種別	被害項目	被害単位	東京湾直下 地震	千葉県北西部 直下地震	大正型 関東地震
建物	揺れ	全壊棟数（棟）	4,807	4,006	2,770
		うち、倒壊棟数（棟）	347	250	134
		半壊棟数（棟）	9,725	9,034	7,267
	液状化	全壊棟数（棟）	304	308	304
		半壊棟数（棟）	2,883	2,917	2,881
	急傾斜地 崩壊	全壊棟数（棟）	15	15	10
		半壊棟数（棟）	34	32	23
火災	出火	残出火件数（件）	46	43	33
	延焼	焼失棟数（棟）	10,965	9,242	6,657
人的	死者	（人）	451	379	272
	重傷者	（人）	387	332	246
	軽傷者	（人）	1,437	1,291	1,017
ライフライン	電力	停電率（直後,％）	19.3	17.1	12.8
	上水道	断水率（直後,％）	74.4	73.4	73.0
	下水道	機能支障率（直後,％）	6.1	6.0	5.9
	固定電話	不通回線率（直後,％）	12.2	10.1	7.3
	都市ガス	供給停止率（直後,％）	44.9	62.6	25.0
	LP ガス	機能支障率（直後,％）	15.2	14.4	12.1
交通	道路	被害箇所数	17	17	17
生活 支障等	避難者	1 日後 （内、避難所避難者数）	60,904 (36,542)	53,661 (32,197)	40,760 (24,456)
		1 週間後 （内、避難所避難者数）	98,529 (49,264)	91,126 (45,563)	75,615 (37,807)
		1 ヵ月後 （内、避難所避難者数）	62,087 (18,626)	54,869 (16,460)	41,833 (12,550)
	帰宅困難者	市外の帰宅困難者数（人）	55,546		
	災害廃棄物	発生量（万トン）	170.63	147.69	110.30
	経済被害	直接経済被害額（億円）	9,524	8,635	6,702

第２章　地震動等の予測

１　想定地震の断層モデルの設定

（１）南関東地域における地震環境

本市の位置する南関東地域は、北米プレート、フィリピン海プレート及び太平洋プレートの 3 つの**プレート ***が交わって沈み込む地域である（図 2.1-1）。このため、この地域ではプレートの境界面やプレートの内部で様々なタイプの地震（図 2.1-2）が発生し、大きな被害を引き起こしてきた。

文部科学省の地震調査委員会（2014）[5]は、南関東地域でプレートの沈み込みに伴う M7 程度の地震の発生確率を今後 30 年以内で 70%程度であるとしている。また、中央防災会議（2013a[6], b[7]）は南関東地域では 1923 年大正関東地震タイプの M8 程度の地震の発生前に、沈み込むプレート内で発生する M7 程度の地震（図 2.1-2 の③）の発生が頻発するとしている（図 2.1-3）。

これらの地震の発生想定から、内閣府は、防災・減災対策の主眼を置く地震として都心南部直下地震（図 2.1-4）について被害想定を実施した。また、平成 26・27 年度県調査ではプレート内で発生する M7 程度の地震として、市川市～千葉市直下を震源域とする千葉県北西部直下地震（図 2.1-5）について新たに被害想定を実施した（千葉県（2016））。

フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震（図 2.1-2 の②）においては、中央防災会議（2004）や千葉県（2008）において「東京湾北部地震」が想定されており、市川市（2013）においても、東京湾北部地震について検討している。しかしながら内閣府（2013）は、大正 12（1923）年に発生したプレート境界地震である大正関東地震の震源域に、従来東京湾北部地震が発生すると想定されていた範囲が含まれるとしており、大正関東地震の際にひずみが解放されたと想定されることから、この範囲で近いうちに地震が発生する確率は低いとして検討から除外している（図 2.1-6）。

図 2.1-3 より、1703 年元禄地震や 1923 年大正関東地震等のフィリピン海プレートと北米プレートの境界の M8 クラスの地震については当面発生する確率は低いが、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。

***プレート**：プレートとは、地球の表面を覆っている十数枚の巨大な板状の岩盤で、それぞれが違う方向に年間数センチメートルの速度で動いている。千葉県付近では、陸のプレートである北米プレートの下に海のプレートであるフィリピン海プレートと太平洋プレートが引きずり込まれ、その力に耐えきれず跳ね上がろうとするときに海溝型地震が発生する。

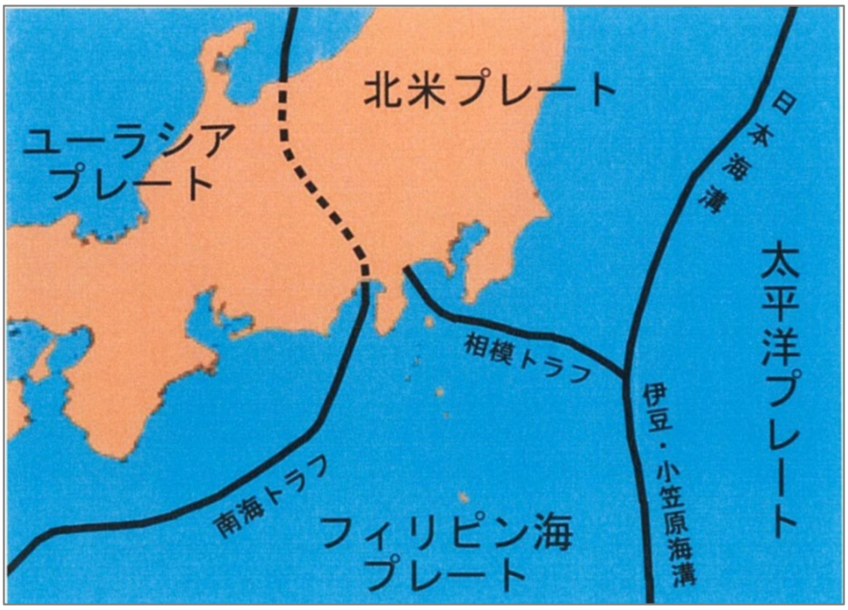


図 2.1-1　関東周辺のプレート境界（内閣府（2013））

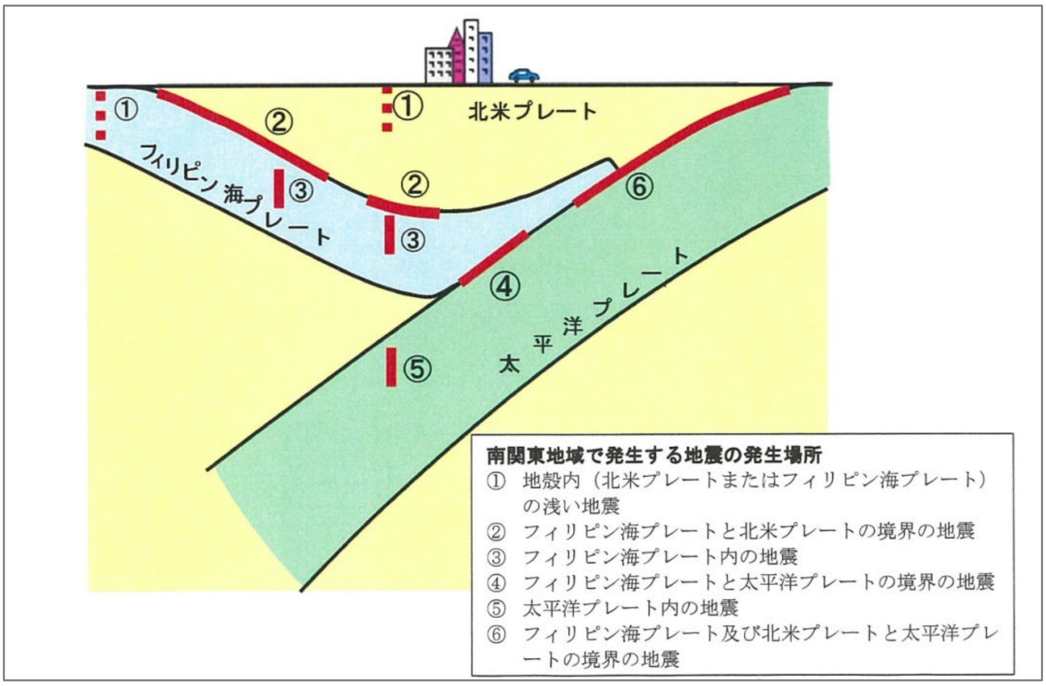


図 2.1-2　南関東地域で発生する地震のタイプ（内閣府（2013））

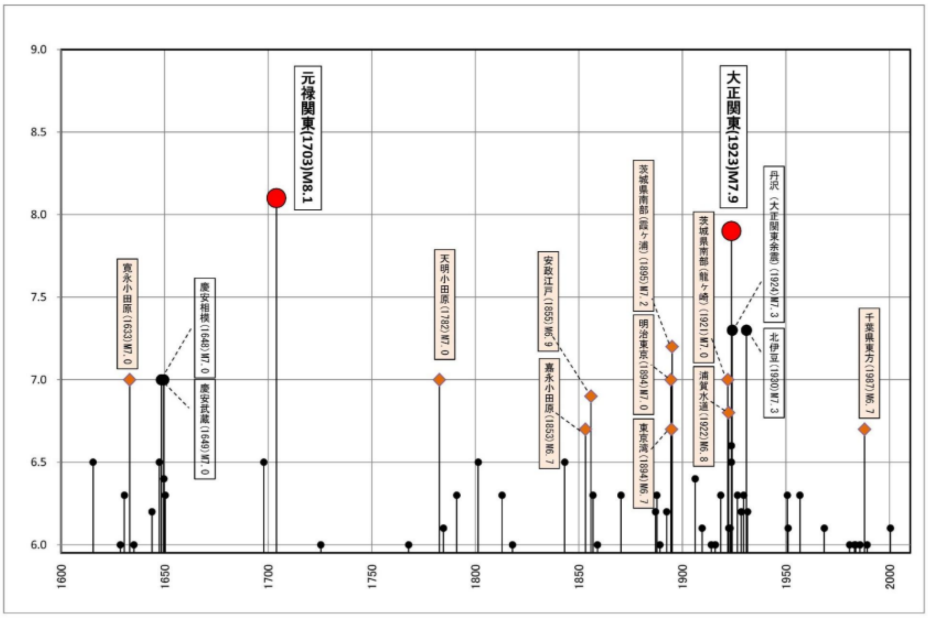


図 2.1-3　南関東で発生した地震（Ｍ６以上、1600 年以降）（内閣府（2013））

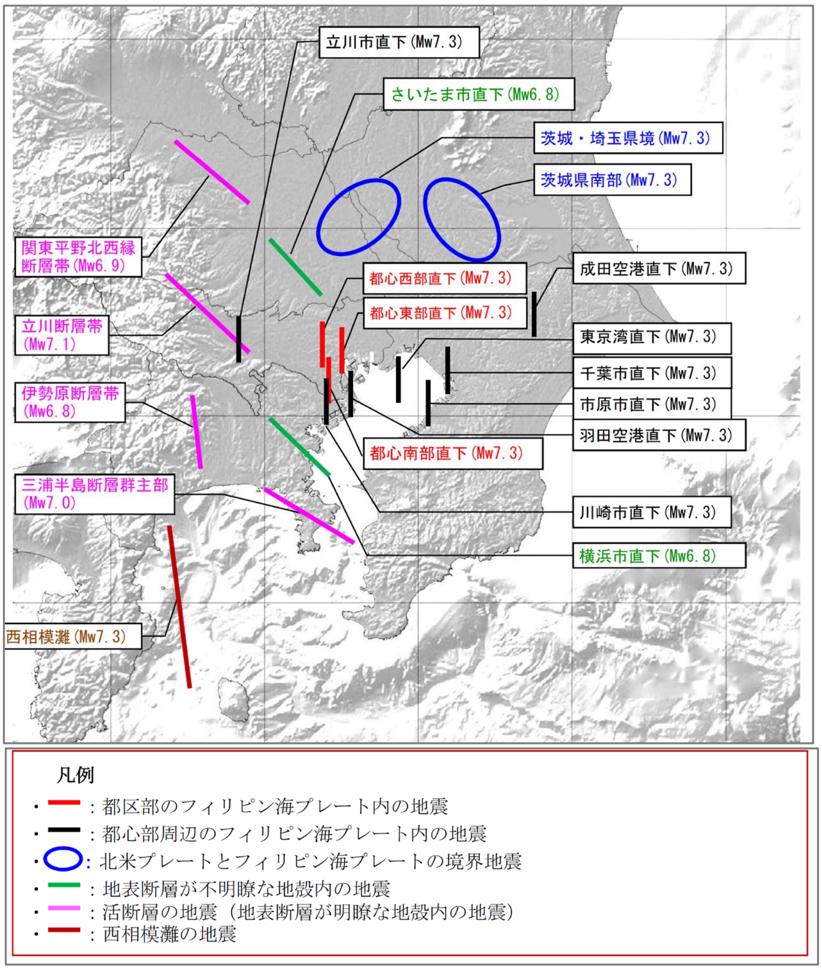


図 2.1-4　内閣府（2013）で検討対象とした地震の断層位置（内閣府（2013））

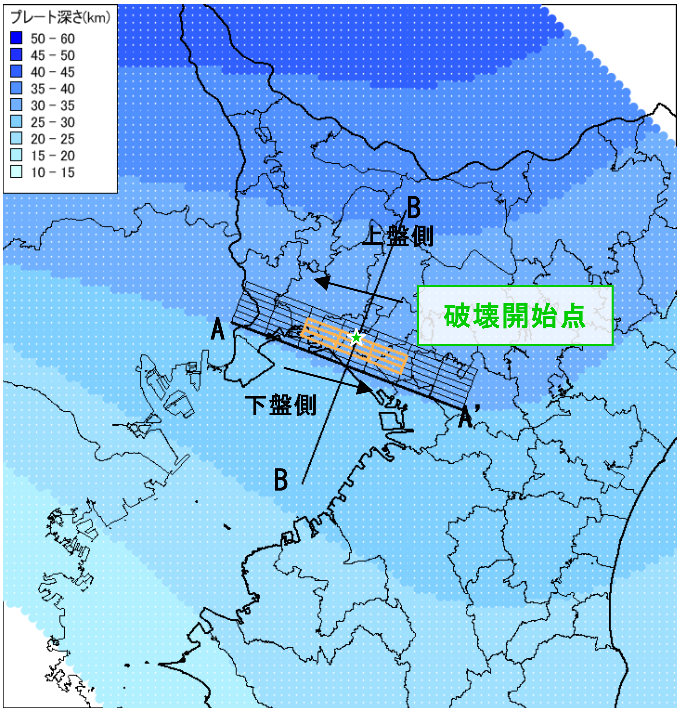


図 2.1-5　千葉県北西部直下地震の震源位置及び**破壊開始点***（千葉県（2016））
（フィリピン海プレートの深さは内閣府（2013）による）　━背景領域　━SMGA*

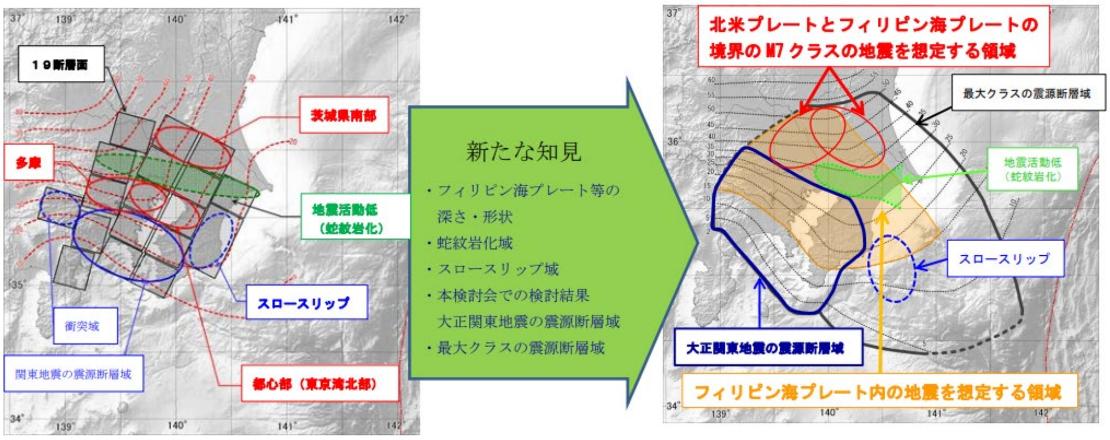


図 2.1-6　内閣府（2013）におけるプレート境界・プレート内部の地震の再検討

（2）想定地震の設定

本業務の想定地震は、市川市（2013）、千葉県（2016）、内閣府（2013）に基づき、本市に大きな影響を及ぼす以下の3つの地震を採用した（表 2.1-1）。M7クラスのフィリピン海プレート内の地震は、30 年以内の発生確率が高く、防災・減災対策

***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。

***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。（内閣府 2013）

が急務とされている。さらに震源の違いにより、地域ごとの建物・人的被害等の様相が異なることが予想されるため、東京湾直下地震と千葉県北西部直下地震の 2 地震を想定地震として設定した。M8 クラスの大正型関東地震は、30 年以内の発生確率は低いものの、発生時には M7 クラスとは異なった甚大かつ広域的な被害が想定されるため設定した。想定地震の断層位置図を図 2.1-7 に示した。

(a) 東京湾直下地震（M7 クラスの地震）

(b) 千葉県北西部直下地震（M7 クラスの地震）

(c) 大正型関東地震（M8 クラスの地震及び長期的な視野に立った地震）

表 2.1-1 想定対象とした地震の一覧

タイプ	地震名	Mw*	概要	30 年以内発生確率
プレート内	東京湾直下地震	7.3	防災・減災対策の主眼に置く地震	70%
	千葉県北西部直下地震	7.3		70%
プレート境界（相模トラフ沿い）	大正型関東地震	8.2	長期的視野に立った対策を実施する地震	0～2%

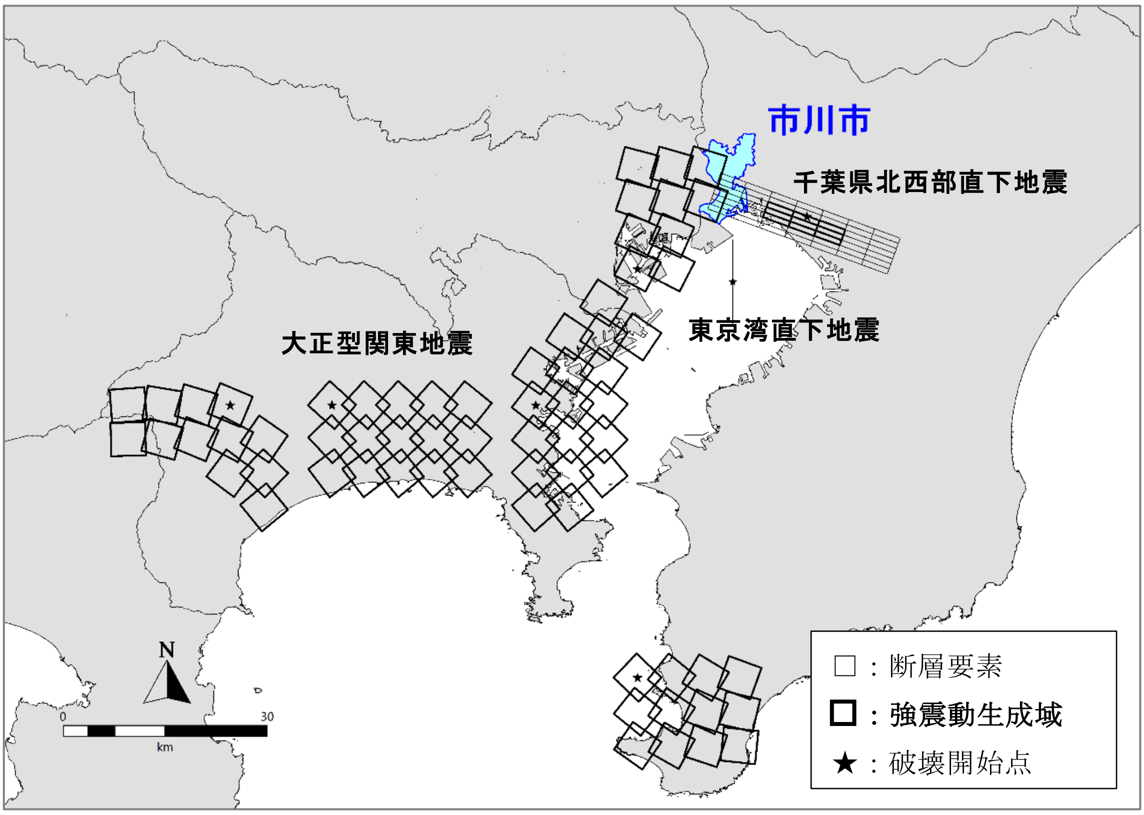


図 2.1-7 本業務における想定地震の断層位置図

*マグニチュード（M）とモーメントマグニチュード（Mw）の違い：マグニチュード（M）は気象庁が地震発生直後に公表するマグニチュードと同じもので、気象庁マグニチュード（Mj）とも呼ぶ。一方、近年、国際的に「震源における断層運動の大きさ」を反映したモーメントマグニチュード（Mw）が用いられており、最新の国や自治体等の調査でも同様である。そのため、本業務においても地震の規模はモーメントマグニチュード（Mw）で表している。

2　断層モデルの作成

（１）想定地震の断層モデル

本業務では、3 地震（東京湾直下地震、千葉県北西部直下地震、大正型関東地震）を対象とする。想定 3 地震の断層パラメータと断層モデルの位置図を以下に示す。

①　東京湾直下地震

内閣府（2013）は、どこの場所の直下でも発生する可能性のあるフィリピン海プレート内の地震として 10 地震を選定し、その中でも特に東京湾直下地震の震源位置が本市に近く、大きな被害を及ぼす可能性が高い。

東京湾直下地震の震源モデルについては、内閣府（2013）で示されている震源モデルを採用し、強震動生成域のみで構成されるモデルである。震源位置は、本市の南側に位置し、断層平均深さは約 48km 程度となっている。本業務で用いた断層パラメータを表 2.2-1 に示す。本市と断層モデルの位置図を図 2.2-1 に示す。

表 2.2-1　東京湾直下地震（Mw7.3）における断層パラメータ（内閣府（2013））

断層全体	プレート内地震(62MPa)	備考
断層面積S (km^2)	900	岩田・浅野(2010)
平均的な応力パラメータ$\Delta\sigma$ (Mpa)	10.3	面積と地震モーメントの関係より
平均すべり量D(m)	2.5	
地震モーメントMo (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θ	0°	南北方向
傾斜δ	90°	
すべり角	0°	横ずれ
SMGAの内部パラメータ		
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Mo (Nm)	3.5E+19	Mos=μDS
モーメントマグニチュードMw	7.0	$\Delta\sigma\times$S/Ss
その他		
破壊伝播速度Vr(km/s)	2.9	
Fmax(Hz)	6	
剛性率μ (N/m^2)	4.6E+10	

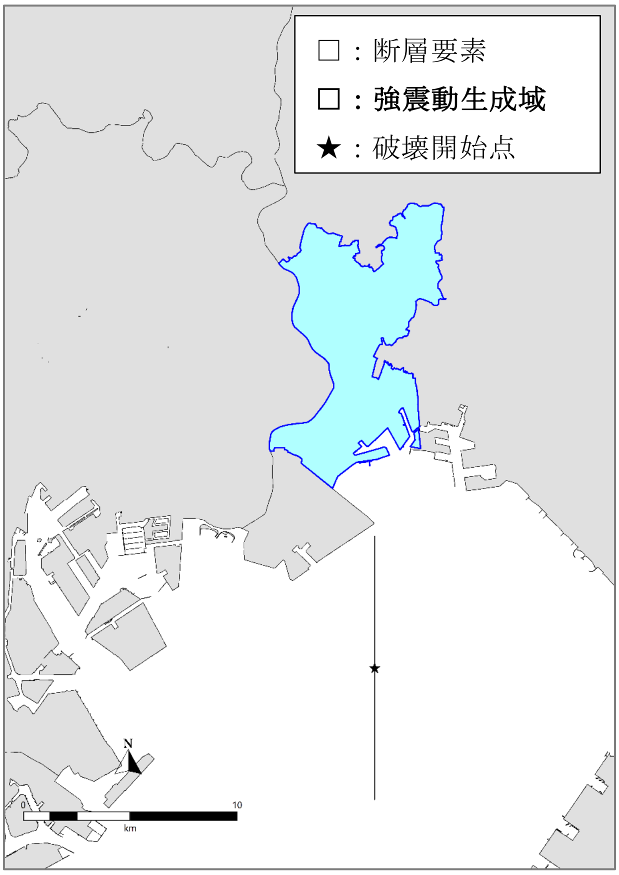


図 2.2-1　東京湾直下地震（Mw7.3）における震源モデルの位置図
※ 傾斜 90 度の断層になるので、断層要素が垂直に配置されている。

②　千葉県北西部直下地震

千葉県北西部直下地震は、平成 26・27 年度県調査による市川市から千葉市直下の M7.3 のフィリピン海プレート内の想定地震（過去に発生が確認されていない地震）である。平成 26・27 年度県調査による千葉県北西部直下地震の本市での最大震度は 6 強であり、本市を含む広い範囲で被害が想定される。

本業務で用いた断層パラメータを表 2.2-2 に示す。震源位置は、本市の西南西側に位置し、断層平均深さは約 45km 程度となっている。本市と断層モデルの位置図を図 2.2-2 に示す。

表 2.2-2　千葉県北西部直下地震（Mw7.3）における断層パラメータ（千葉県(2016)）

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）[8]
	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		7.3	
	長さ	km	28.1	
	幅	km	32.1	
	走向	°	290	東南東－西北西
	傾斜	°	80	高角
	すべり角	°	30	縦ずれ成分を持った左横ずれ
強震動生成域（SMGA）	応力パラメータ	MPa	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	M_{0s}=mDS
	モーメントマグニチュード		7.0	Ds×S/S_s
	深さ	km	38.4	
その他	破壊伝播速度	km/s	2.9	
	高周波限界遮断周波数	Hz	6	
	剛性率	N/m^2	4.6E+10	

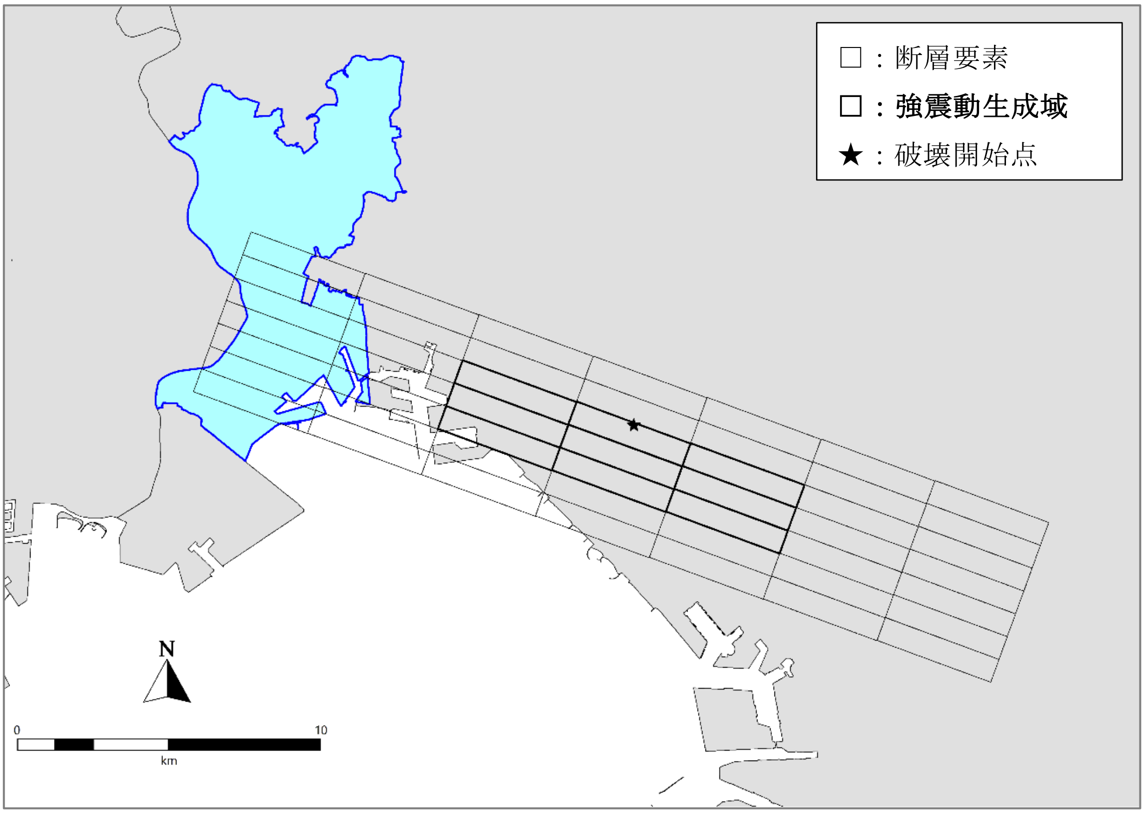


図 2.2-2　千葉県北西部直下地震（Mw7.3）における震源モデルの位置図

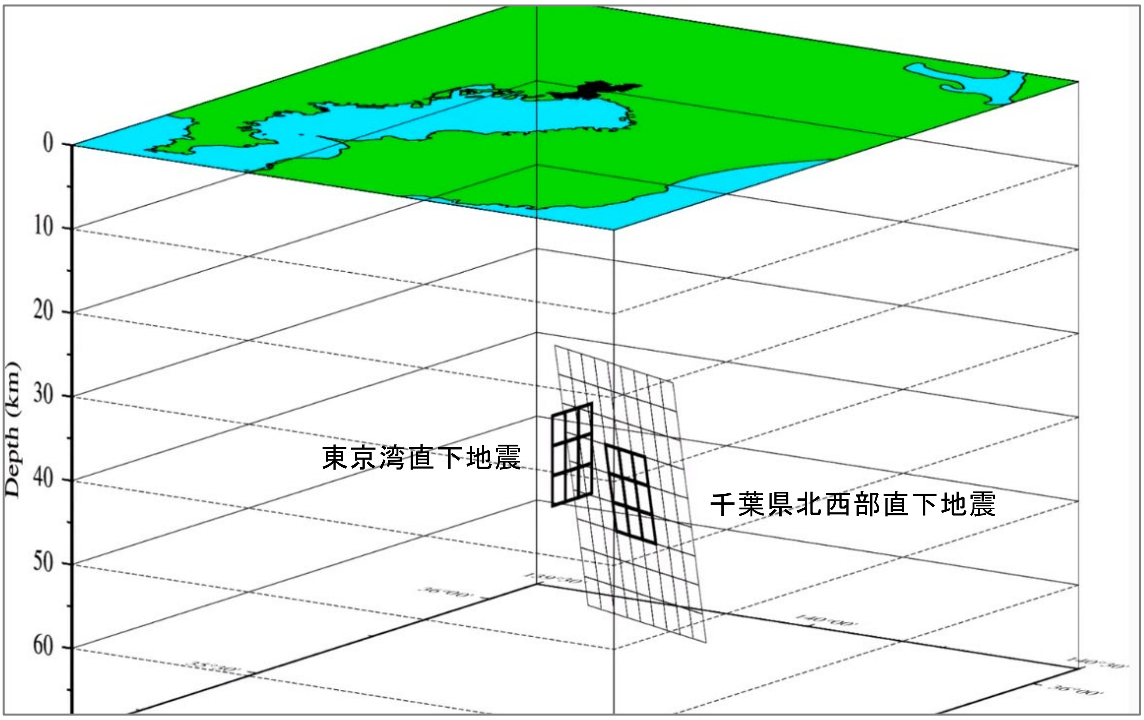


図 2.2-3　東京湾直下地震と千葉県北西部直下地震における震源モデルの立体図

③　大正型関東地震

大正型関東地震の震源モデルについては、内閣府（2013）で示されている震源モデルを採用した。本業務で用いた断層パラメータを表 2.2-3 に示す。本市と断層モデルの位置図を図 2.2-4 に示す。相模トラフ沿いの相模湾から房総半島までの領域に、5 つの強震動生成域を配置している。破壊開始の順番は、SMGA①より始まり、SMGA②→SMGA④→SMGA⑤→SMGA③の順に破壊されていく。断層平均深さは約 14km 程度となっている。

表 2.2-3　大正型関東地震（Mw8.2）における断層パラメータ（内閣府（2013））

項目			数値	備考
SMGA	面積	km^2	1764	セグメント内の SMGA の面積の和
SMGA①	面積	km^2	312.8	
	地震モーメント	Nm	5.7E+19	M_0=0.41×□□×$S^{3/2}$
	Mw		7.1	log(M_0)=1.5Mw+9.1
	応力パラメータ	MPa	25.0	
	ライズタイム	s	3.3	$0.5\times\sqrt{S}/V_r$
SMGA②	面積	km^2	401.1	
	地震モーメント	Nm	8.2E+19	M_0=0.41×□□×$S^{3/2}$
	Mw		7.2	log(M_0)=1.5Mw+9.1
	応力パラメータ	MPa	25.0	
	ライズタイム	s	3.7	$0.5\times\sqrt{S}/V_r$
SMGA③	面積	km^2	314.4	
	地震モーメント	Nm	5.7E+19	M_0=0.41×□□×$S^{3/2}$
	Mw		7.1	log(M_0)=1.5Mw+9.1
	応力パラメータ	MPa	25.0	
	ライズタイム	s	3.3	$0.5\times\sqrt{S}/V_r$
SMGA④	面積	km^2	473.5	
	地震モーメント	Nm	1.1E+20	M_0=0.41×□□×$S^{3/2}$
	Mw		7.3	log(M_0)=1.5Mw+9.1
	応力パラメータ	MPa	25.0	
	ライズタイム	s	4.0	$0.5\times\sqrt{S}/V_r$
SMGA⑤	面積	km^2	262.1	
	地震モーメント	Nm	4.3E+19	M_0=0.41×□□×$S^{3/2}$
	Mw		7.0	log(M_0)=1.5Mw+9.1
	応力パラメータ	MPa	25.0	
	ライズタイム	s	3.0	$0.5\times\sqrt{S}/V_r$
その他	破壊伝播速度		2.7	$V_r=V_s\times0.72$
	f_{max}		6	

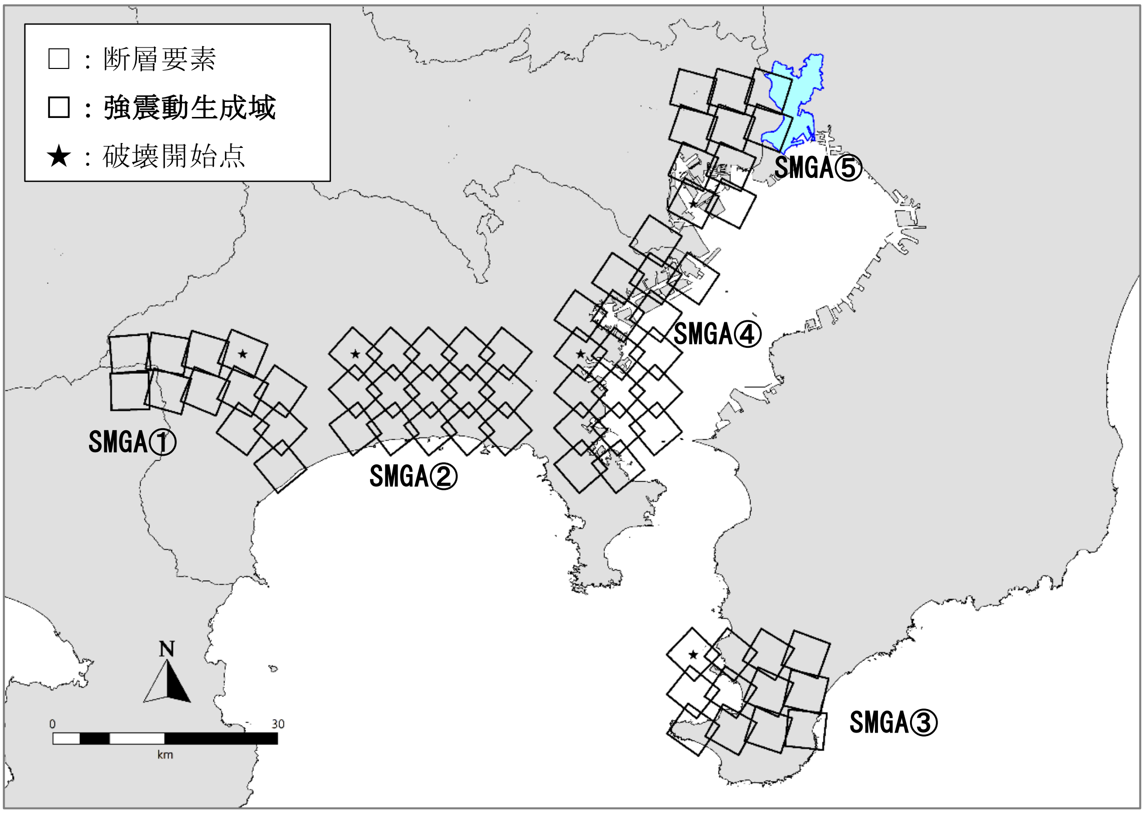


図 2.2-4　大正型関東地震（Mw8.2）における震源モデルの位置図

３　地盤情報の整理

（１）地盤モデルの概要

地震動は地中深くの震源断層で発生し、地震基盤（S 波速度 3,200m/s 相当層）～深部地盤～工学的基盤（S 波速度 350m/s 相当層）～浅部地盤を伝わって地表に達する（図 2.3-1）。地震動の予測では、工学的基盤で波形を計算する場合、地震基盤以深の地殻構造、深部地盤及び浅部地盤の 3 種類の地盤モデルを用いる。浅部地盤及び深部地盤内の地震動評価に関するフローを図 2.3-2 に示す。

深部地盤は、地震基盤から工学的基盤までの地盤であり、深部地盤構造モデルは、「地下構造モデル作成の考え方（地震本部、2017）[9]」及び「関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル説明資料（地震本部、2017）[10]」に基づいて作成された J-SHIS モデル（(国研)防災科学技術研究所）を用いた。地震基盤以深の地殻構造モデルは内閣府公表の長周期地震動検討用地盤モデル（内閣府、2015）[11]を用いた。

浅部地盤については、地盤情報として、ボーリングデータ及び地質断面図等のデータを収集するとともに、詳細な微地形区分データを用いた。これらの各種データを基に、地震調査委員会や内閣府による知見を踏まえ、市内全域を 50m メッシュで地盤増幅度モデルを作成する。

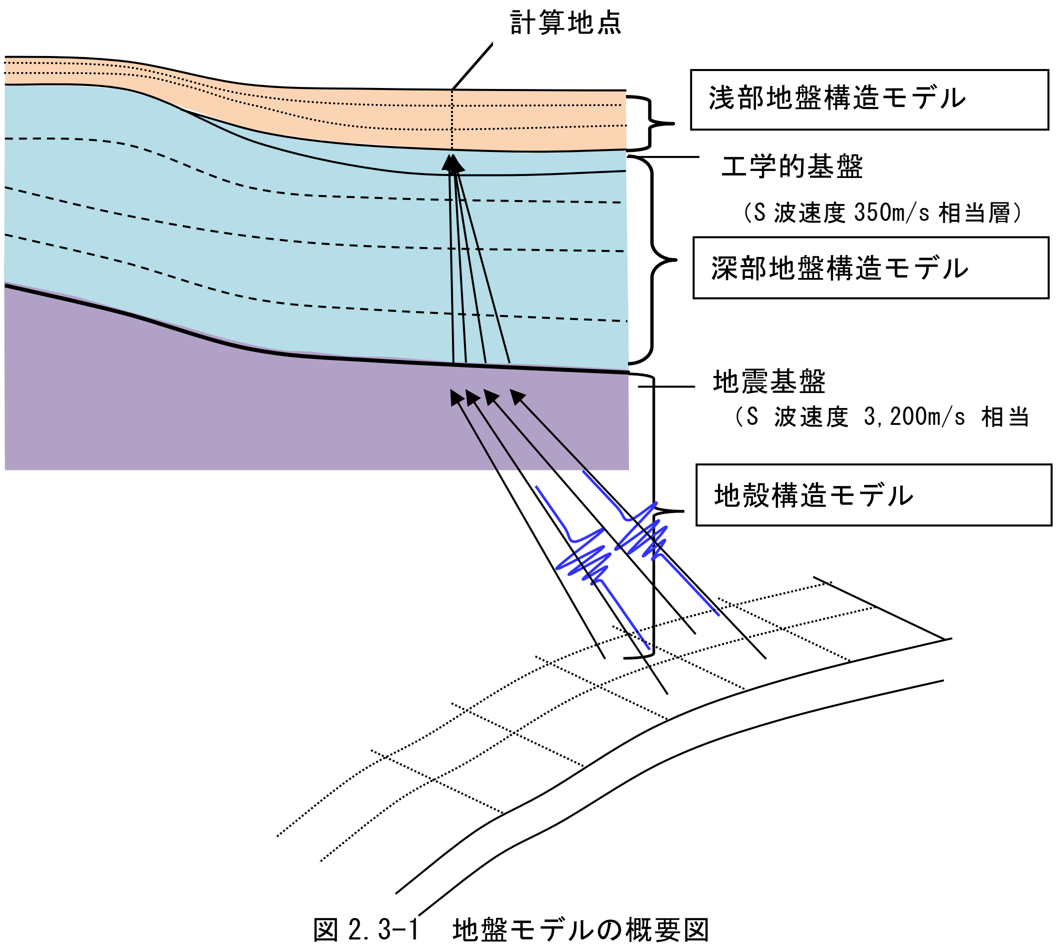


図 2.3-1　地盤モデルの概要図

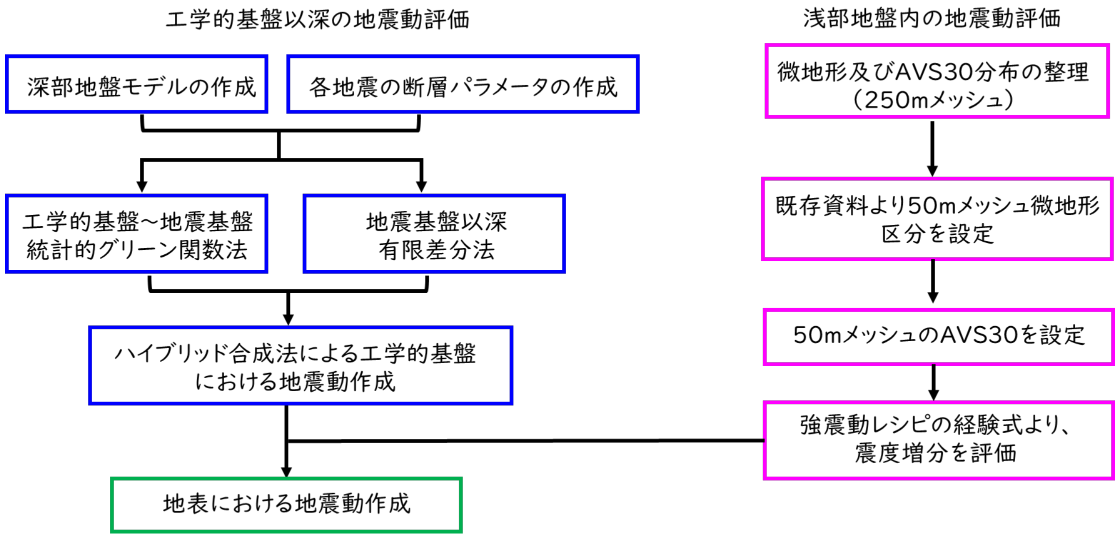


図 2.3-2　工学的基盤以深及び浅部地盤内の地震動評価に関するフロー

（2）震度増分の評価で用いる 50m メッシュ微地形区分データの作成

本業務では、浅部地盤モデルを検討するため、250m メッシュ微地形区分（若松・松岡、2020）[12]（図 2.3-3）を基に、既往資料（ベクトルタイル「地形分類（自然地形）」（国土地理院、2016）[13]、ボーリングデータ、地質断面図等）を参考にしながら微地形区分を新たに 50m メッシュに細分化した。ベクトルタイル「地形分類（自然地形）を図 2.3-4 に示す。

ベクトルタイル「地形分類（自然地形）」より 50m メッシュに細分化されているが、「氾濫平野」と「旧水部」は 250m メッシュ微地形区分の凡例に含まれていない。市域南北に広がる氾濫平野と南部の旧水部は、若松・松岡（2020）を参照しつつ、以下の要点で微地形変換を行った。

- 台地より北部にあたる氾濫平野は内陸とみなし、谷底低地（浅い谷）に分類した。
- 台地より南部にあたる氾濫平野は沿岸平野とみなし、三角州・海岸低地と分類した。
- 旧水部は、250m メッシュ微地形区分を参照し、埋立地と干拓地で区別した。

以上より、本業務で作成した市川市の 50m メッシュ微地形区分データを図 2.3-5 に示す。

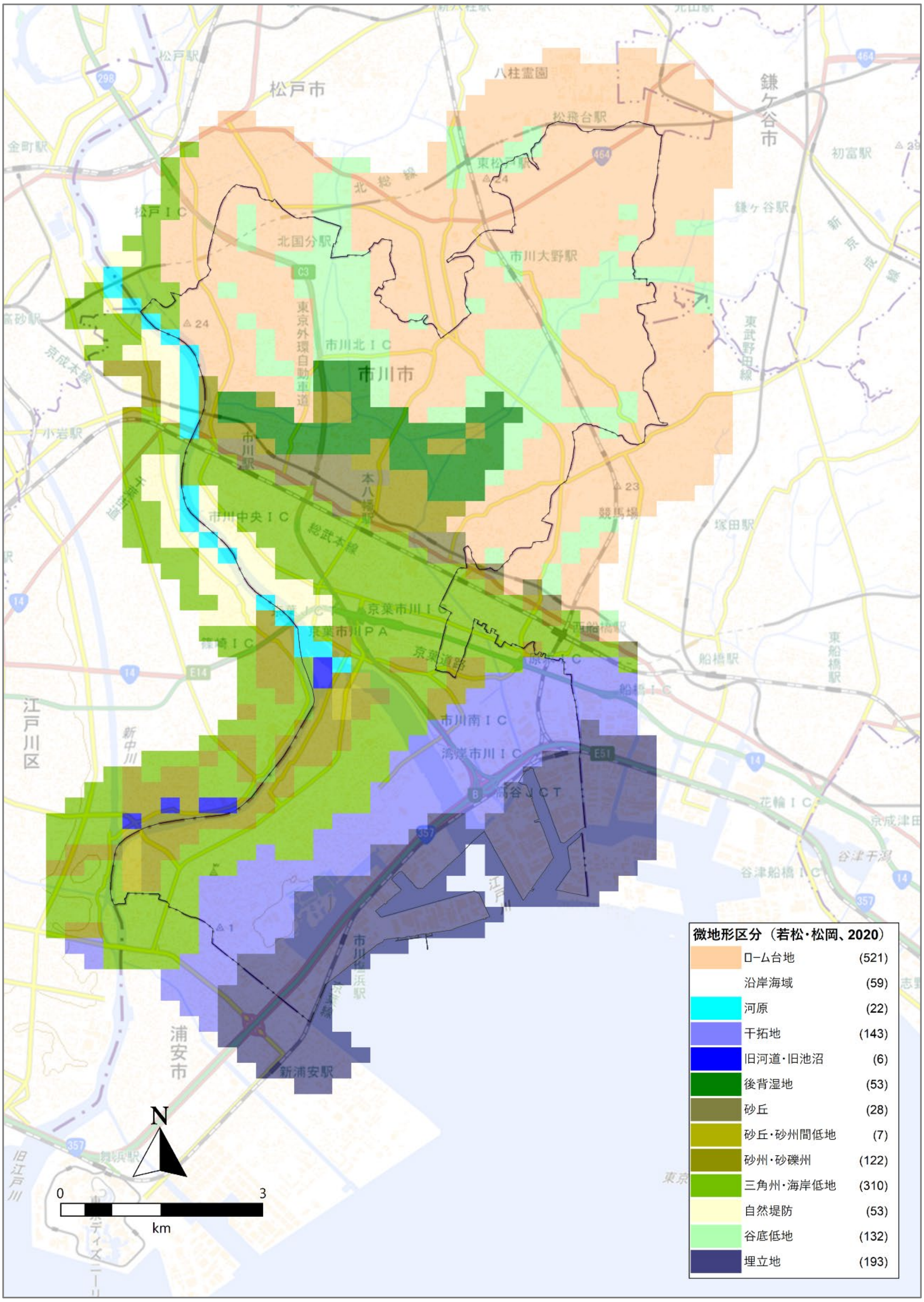


図 2.3-3　若松・松岡（2020）による市川市の 250m メッシュ微地形区分

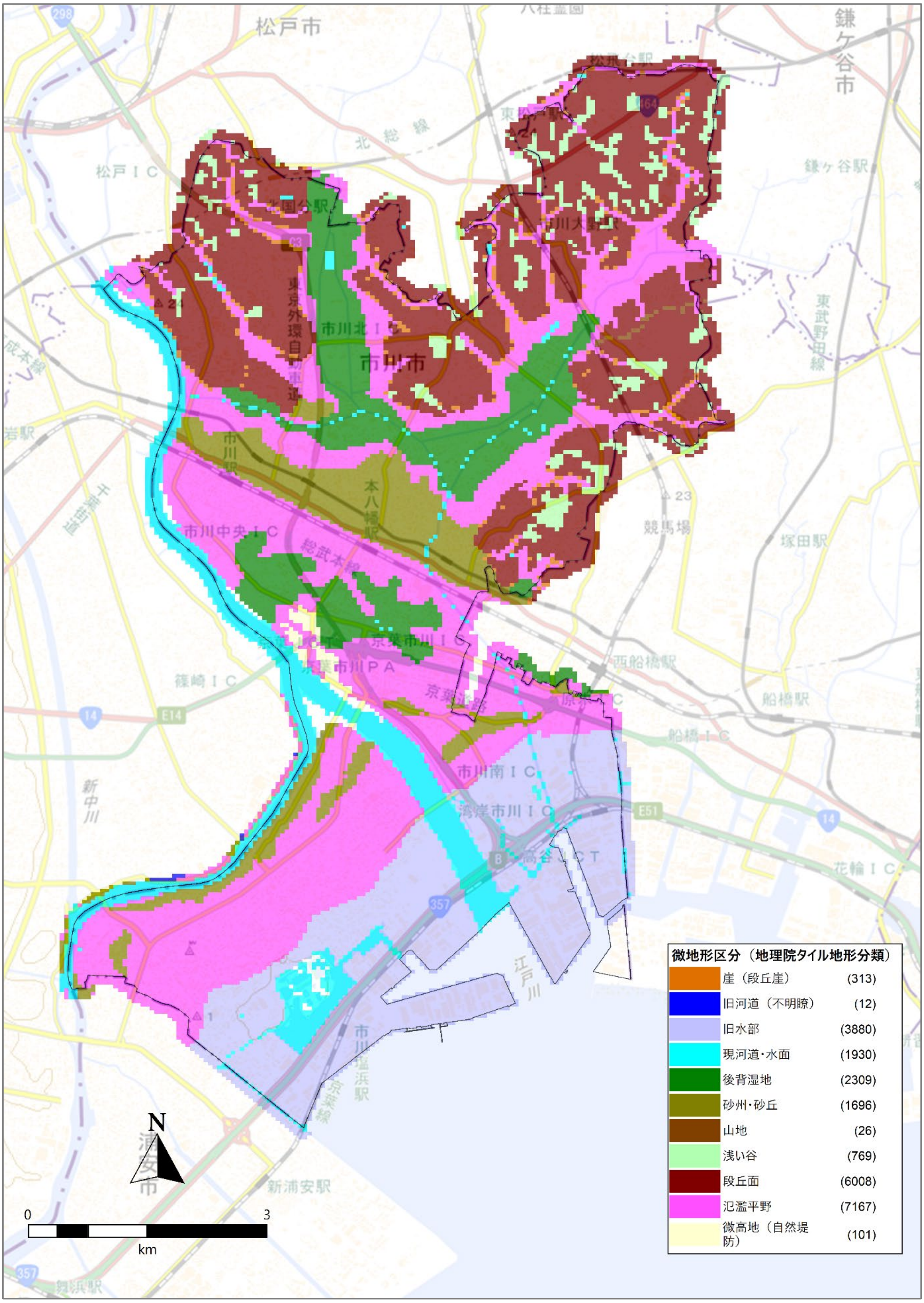


図 2.3-4　ベクトルタイル「地形分類（自然地形）」による 50m メッシュ微地形区分

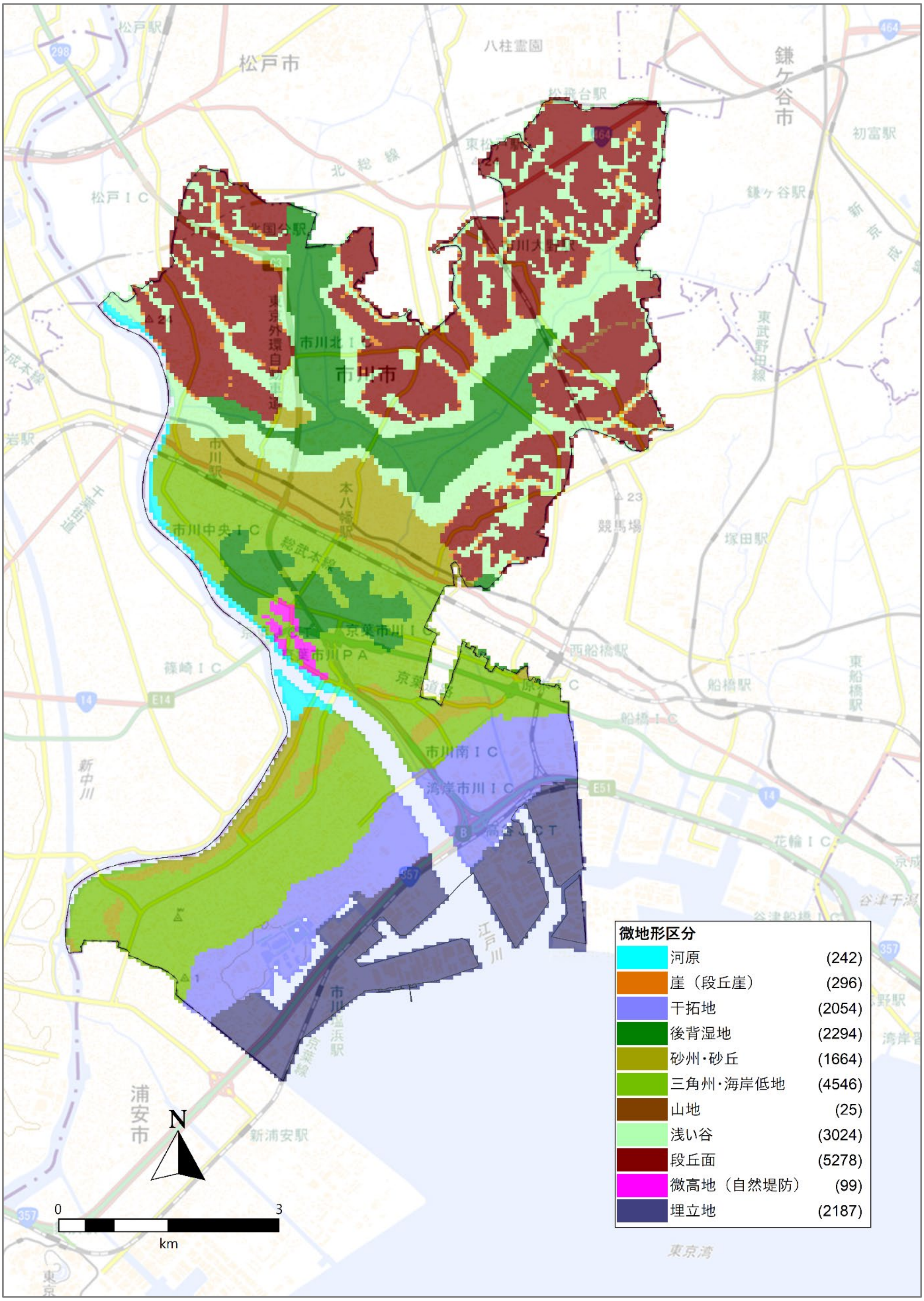


図 2.3-5　本業務における 50m メッシュ微地形区分

（３）震度増分の評価で用いる AVS30 分布データの作成

J-SHIS より 250m メッシュの AVS30*分布が公表されている（図 2.3-6）。本業務では、50m メッシュで詳細評価するために、前節で作成した 50m メッシュの微地形区分に J-SHIS の AVS30 の値を当て込み、微地形ごとに平均値をとることにした。

J-SHIS の AVS30 分布を見ると、南部の埋立地と干拓地における AVS30 が江戸川を挟んで北東部と南西部で様相が変わっている。AVS30 の平均をとる際、北東部エリアと南西部エリアに分けて、微地形ごとの AVS30 の平均値を算出した。南西部エリアにおける微地形ごとの AVS30 の平均値を表 2.3-1 に、北東部エリアにおける微地形ごとの AVS30 の平均値を表 2.3-2 に示す。

以上の微地形ごとの AVS30 の平均値を本業務で作成した微地形区分（図 2.3-5）に適用した 50m メッシュの AVS30 を図 2.3-7 に示す。

---

* AVS30：地表から深さ 30m までの平均 S 波速度のことを言う。地盤増幅度を求める際、パラメータの 1 つとして用いられる。AVS30 の数値が低いほど地震に対する地盤が軟弱であることを示す。

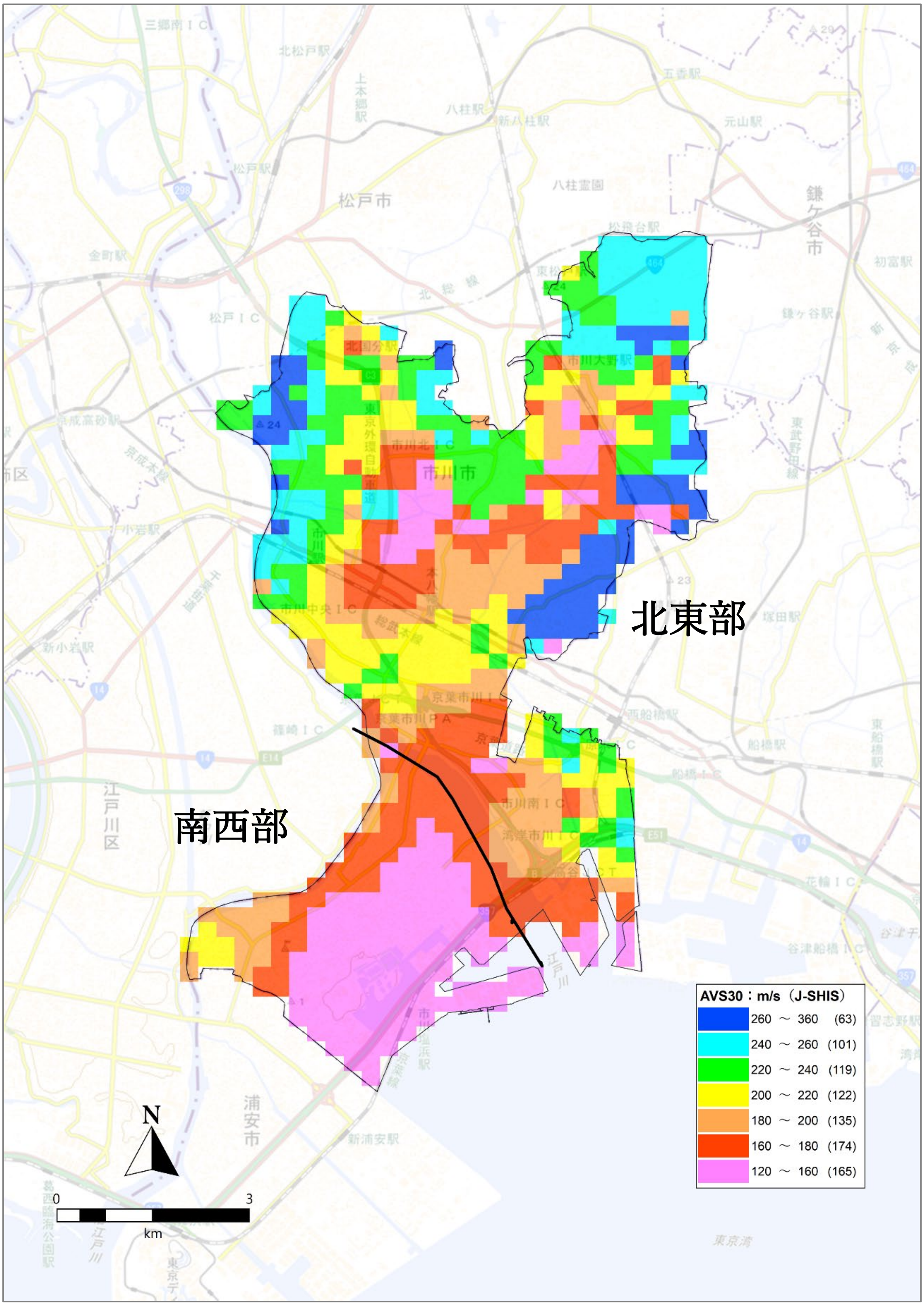


図 2.3-6　J-SHIS による AVS30 の分布

表 2.3-1　南西部エリアにおける微地形ごとの AVS30 の平均値

微地形	平均 / AVS	標準偏差 / AVS
干拓地	151.21	9.23
砂丘・砂州間低地	196.67	16.22
砂州・砂礫州	179.81	10.73
三角州・海岸低地	164.25	16.92
埋立地	150.14	5.64

表 2.3-2　北東部エリアにおける微地形ごとの AVS30 の平均値

微地形	平均 / AVS	標準偏差 / AVS
ローム台地	244.28	26.73
河原	192.14	21.41
干拓地	197.66	19.35
後背湿地	179.35	27.43
砂丘	186.96	27.52
砂丘・砂州間低地	176.90	0.00
砂州・砂礫州	200.13	32.35
三角州・海岸低地	200.55	23.83
自然堤防	210.70	15.98
谷底低地	194.37	30.46
埋立地	176.11	25.00

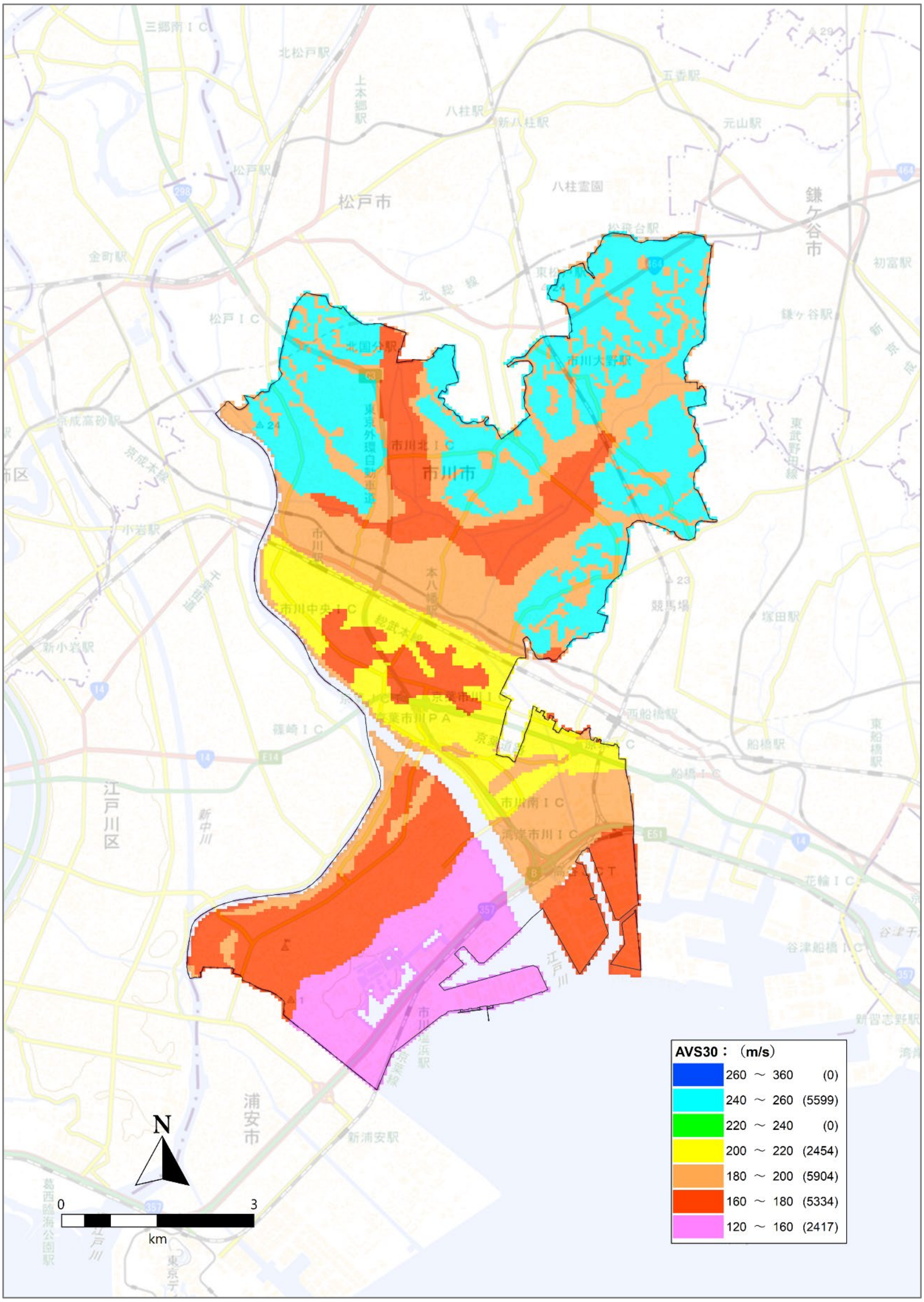


図 2.3-7　本業務で作成した AVS30 の分布

（4）震度増分の算出方法

50m メッシュの AVS30 から、「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）」（地震調査委員会、2020）[14]の考え方を基に、速度増幅率及び震度増分を算出する。以下に「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）」（地震調査委員会、2020）に記載ある経験式を示す。

$$\Delta \mathrm{I} = \mathrm{I} - I_b = 2.603 \cdot log_{10}amp - 0.213 \cdot \{log_{10}amp\}^2 - 0.426 \cdot log_{10}PGV_b \cdot log_{10}amp$$

（式 2.3-1）

ΔI：震度増分

amp：最大速度の増幅率

PGV_b：工学的基盤上面における最大速度

$$log_{10}amp = 2.367 - 0.852 \cdot log_{10}AVS30 \qquad (100 < AVS30 < 1500)$$

（式 2.3-2）

amp：平均 S 波速度 600m/s の工学的基盤を基準とした最大速度増幅率

（5）液状化計算で用いる浅部地盤モデル

千葉県（2016）では、県内で収集された約 5 万 8 千本のボーリングデータを基に、液状化について詳細な検討をすることを目的として、250m×250m の詳細なモデルを作成している。県の層構造モデルを基に本市所有のボーリングデータを反映して浅部地盤モデルを作成した。市役所近辺の浅部地盤モデルを図 2.3-8、図 2.3-9 に示す。

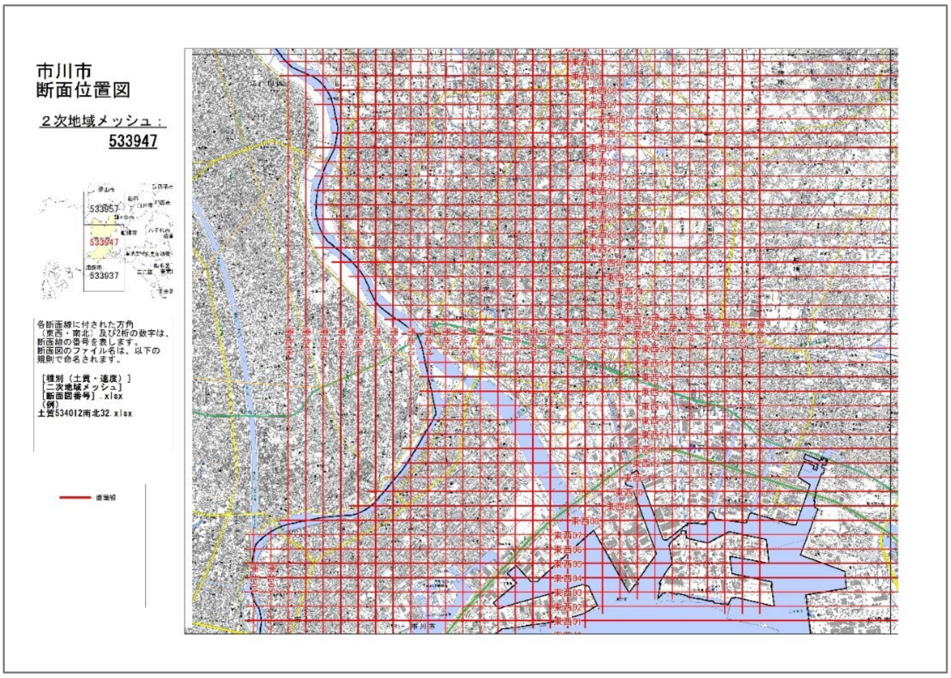
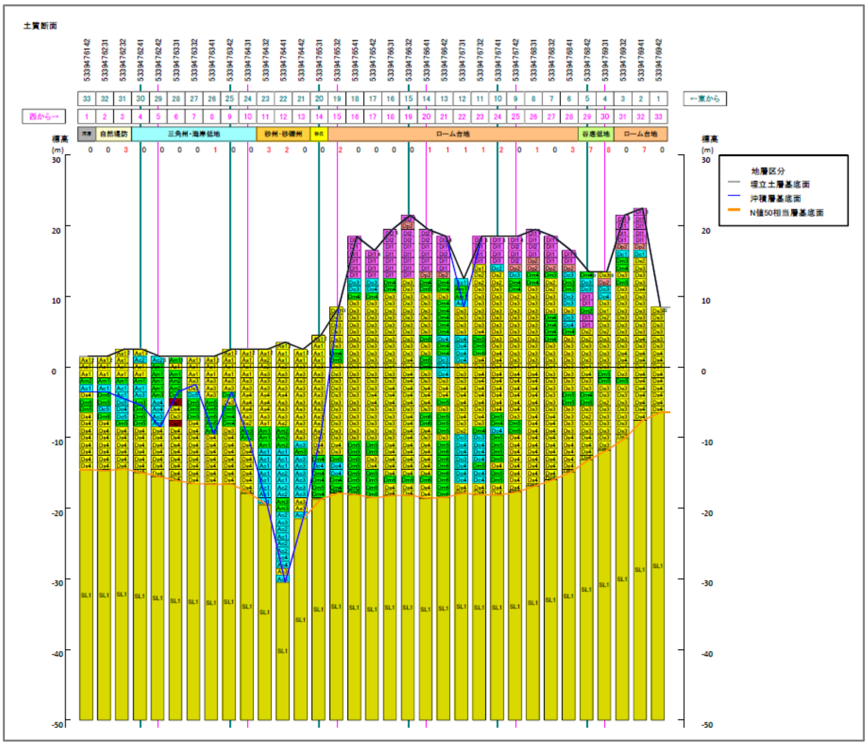


図 2.3-8　市川市の浅部地盤モデル断面位置図（市役所近辺：東西 27、南北 18）



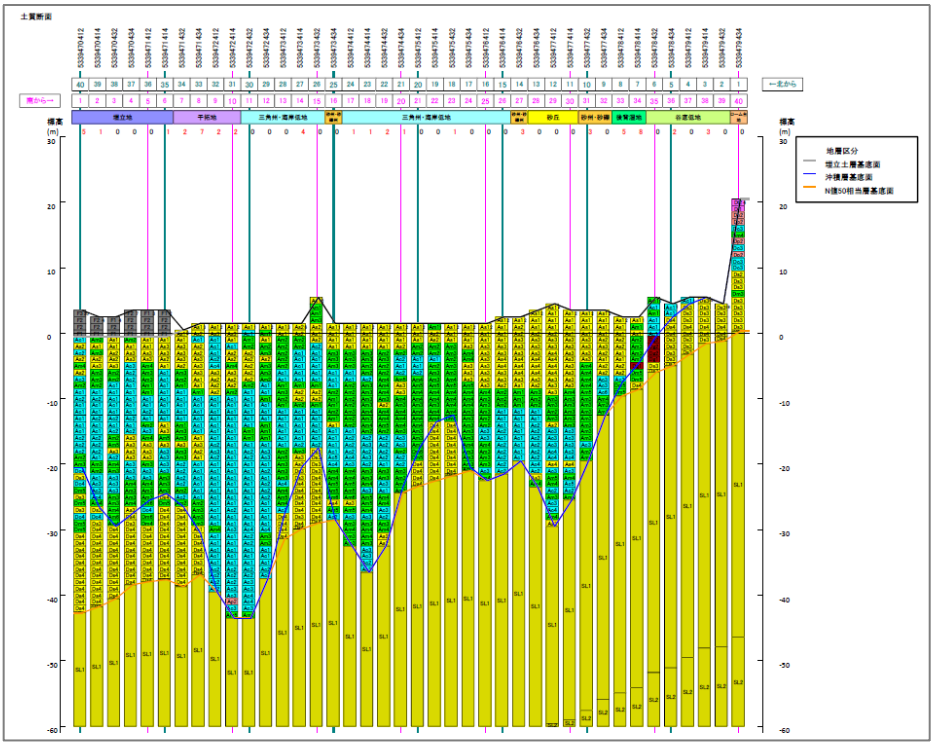


図 2.3-9　市役所近辺の浅部地盤モデル（土質断面位置図）
（市役所近辺、上図：東西 27、下図：南北 18）

４　地震動の解析手法

（１）概要

これまでに整理した知見及び構築した地盤モデルを基に、地震動の想定を行う。

地震動の予測は、震源断層の位置と規模（マグニチュード）及び震源断層モデルや地盤構造の詳細なモデル化により、地震波形を理論的にシミュレーション計算する手法（詳細法）を用いて行った。高層建築物等といった大型施設も視野に入れ、長周期及び短周期の両地震動を考慮することとした。まず深部地盤を対象として、短周期地震動予測については**統計的グリーン関数法** *で、長周期地震動予測は**有限差分法** *で計算し、両者をハイブリッドした波形を作成することにより、工学的基盤の地震動を求めた。

地表の地震動については、AVS30 から算出した震度増分から求めた。

（２）予測手法

①　統計的グリーン関数法

統計的グリーン関数法による工学的基盤における地震動の作成の流れを図 2.4-1 に示す。

*__統計的グリーン関数法：__震源から放射される地震波は、震源断層をいくつかに分割した小断層から放射される地震波を足し合わせたものであると考えることが出来る。小断層による小地震は大地震よりも多く発生するため、このような小地震の観測記録（経験的グリーン関数）から大地震の波形を合成することができて、経験的グリーン関数法と呼ばれる。観測記録の代わりに小地震の波形を計算により求めて大地震の波形を合成する手法が、統計的グリーン関数法である。

*__有限差分法：__地盤を三次元方向の格子点に分割し、格子点における地震動の大きさを逐次方程式を解いていくことにより計算する手法。長周期地震動の予測に多く用いられているが、多大な計算機容量及び計算時間を要する。

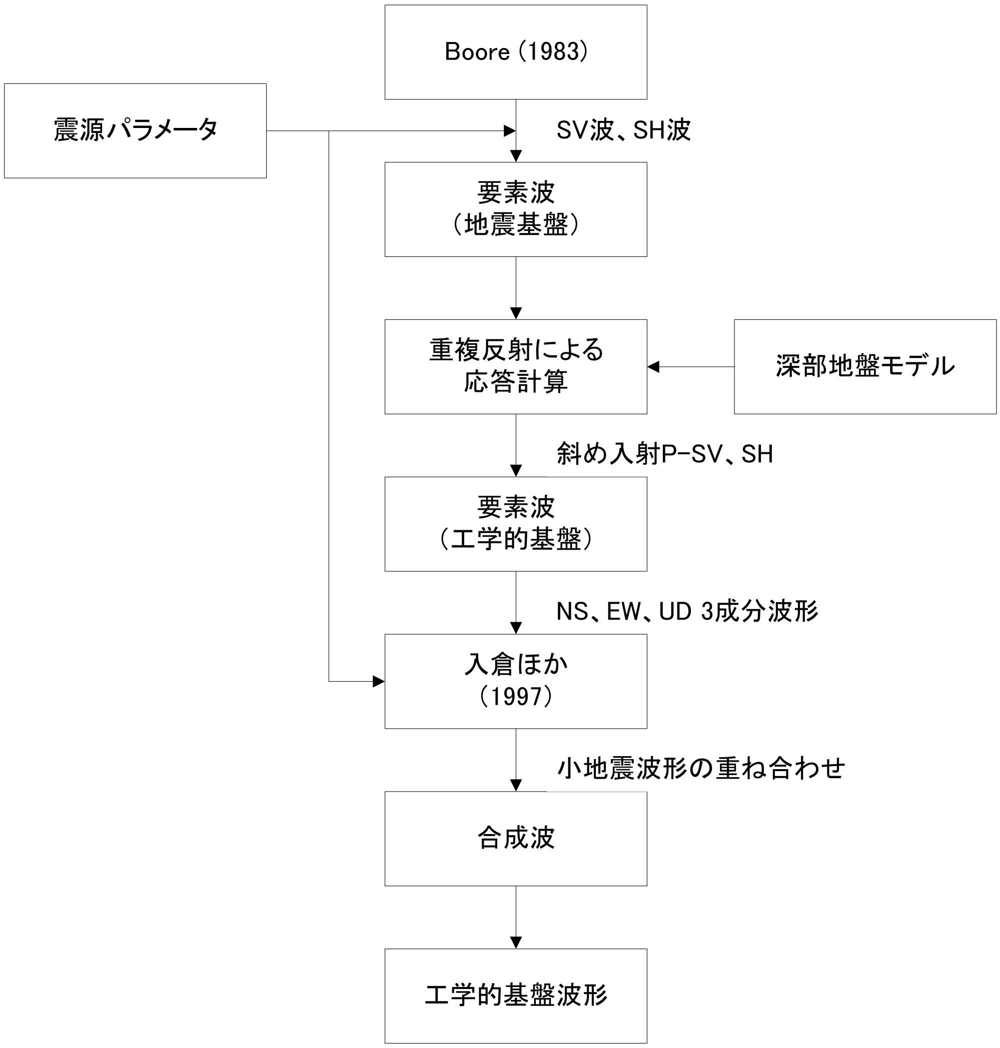


図 2.4-1　統計的グリーン関数法の流れ

以下に、今回想定に適用した統計的グリーン関数法の計算手法について示す。

1）対象とする断層面を小断層に分割し、小断層ごとに、Boore（1983）[15]の手法により **ω^{-2}乗則** *を満たす振幅**スペクトル** *の形状を求める。**要素地震波形** *として、このスペクトルモデルに経験的な**位相** *特性を与えたものを使用する。

小断層ごとに Boore（1983）の手法により ω^{-2} 乗則を満たす振幅スペクトルの形状を求める。このスペクトル形状は以下の式で表現される。

***ω^{-2} 乗則（オメガにじょうそく）**：要素地震波形を定義するスペクトルの振幅は、低い振動数（ω）では地震モーメントにほぼ等しい一定値であるが、ある振動数（「コーナー振動数」）より高い振動数では、振動数の二乗に逆比例して振幅が減少するという法則。

***スペクトル**：地震波形には、様々な周期の波が含まれている。理論的には、任意の波形はある振幅と周波数を持つ正弦波（サインカーブ。$y=A\cdot\sin(\omega t-\varphi)$）という関数で表される。$t$は時刻、$A$は振幅、$\omega$は角周波数、$-\varphi$は初期位相（$t=0$ における位相）という。）の和で表すことができる。これらの正弦波の周波数とその振幅を並べたものを「スペクトル」と呼ぶ。地震の特徴を説明するためにスペクトルが用いられることがある。

***要素地震波形**：細かく分割した断層のそれぞれが発生する地震波形のこと。

***位相**：正弦波をグラフで表した時に、グラフが横軸（時刻）方向にどれだけずれているかを示す値。

$$S_A(\omega) = \frac{R_{\theta\varphi}}{4\pi\rho\beta^2} M_0 \cdot \frac{\omega^2}{1+\left(\omega/\omega_C\right)^2} \cdot \frac{1}{1+\left(\omega/\omega_{max}\right)^2} \frac{e^{-\omega R/2Q\beta}}{R+C} \quad \text{（式 2.3-3）}$$

ここで、$\omega_C = 2\pi f_C$、$f_C = 4.9 \times 10^6 \beta(\Delta\sigma/M_0)^{1/3}$

$\omega_{max} = 2\pi f_{max}$、$f_{max}$は高周波遮断周波数

なお、Mo は地震モーメント〔dyne･cm=10-7Nm〕、ρ は密度〔g/cm3〕、β は媒質の S 波速度〔km/s〕、R は震源距離〔km〕、⊿σ は応力パラメータ〔bar=10-1MPa〕である。Rθφ はラディエーション係数であるが、これは、小断層ごとに計算地点への方位角、射出角により計算する。位相特性については、小断層—計算地点間の距離を考慮する佐藤（1994）[16]に従って設定する。

2）上記手法で作成した計算地点での地震基盤におけるスペクトルに対して、工学的基盤までの地盤構造による増幅を考慮するため、**SH 波** *については斜め入射の SH 波動場を、**SV 波** *については、P-SV 波動場の応答計算を行う [17]。

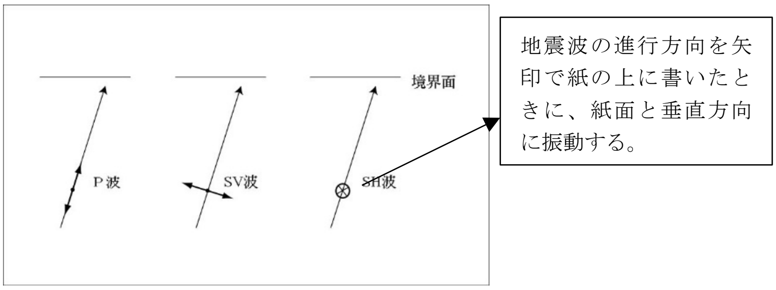


図 2.4-2　P 波、SV 波と SH 波

3）求められた工学的基盤で P 波、SH 波、SV 波を東西、南北、上下方向の成分に変換する。工学的基盤での各小断層からの波形を入倉ほか（1997）[18]に従って、それぞれの成分ごとに足し合わせる。これにより、工学的基盤での 3 成分波形を求める。

***SH 波**：地震波の進行方向の垂直方向に振動する波のうち、地震波の進行方向を矢印で紙の上に書いたときに、紙面と垂直方向に振動する波。横波。

***SV 波**：地震波の進行方向の垂直方向に振動する波のうち、地震波の進行方向を矢印で紙の上に書いたときに、紙面と平行方向に振動する波。横波。

② 三次元有限差分法

三次元差分法計算に用いる断層モデル及び深部地盤モデルは、統計的グリーン関数法と共通とした。差分法は、空間方向と時間方向に関して速度成分と応力の微分方程式を時間差微分で解く方法である。地盤のモデルをスタッガードグリッドと呼ばれる不連続格子（図 2.4-3 参照）を用いてモデル化し、物性を付与することで三次元地盤構造を考慮した解析が可能である。なお、半無限帯を模擬するため、モデル境界には地震波の振幅を低減させる吸収領域を設けている。

解析には林・引間（2001）[19]による手法を用いた。三次元有限差分法計算に用いる断層モデル及び深部地盤モデルは、統計的グリーン関数法と共通とした。計算の対象周期は 1.56 秒以上長周期地震動を算出した。

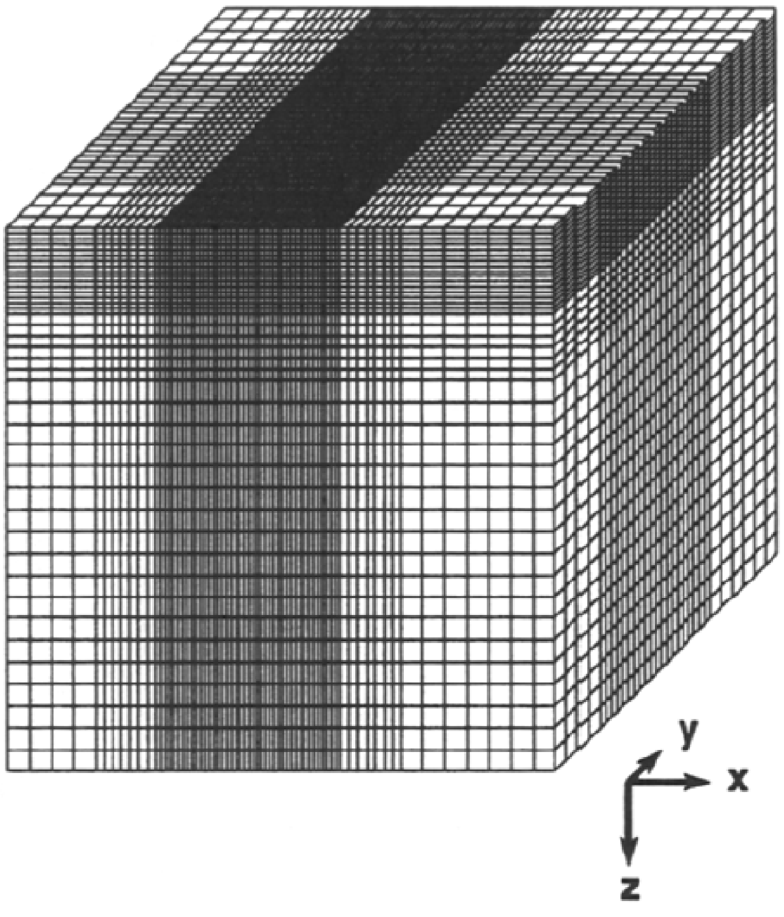


Figure 1. Grid layout with nonuniform spacing.

図 2.4-3　スタッガードグリッドによる不等間隔格子の概念図
(Pitarka(1999) [20])より抜粋)

③　ハイブリッド合成法

統計的グリーン関数法で算定された強震波形、波数積分法の理論的手法で算定された強震波形に対して適切な接続周期を設定し、マッチングフィルター（図 2.4-4）を介し接合し、工学的基盤波形を計算した。各計算方法による波形のスペクトルがスムーズに接合されるよう、周期 2.0 秒で接合を行うこととした。

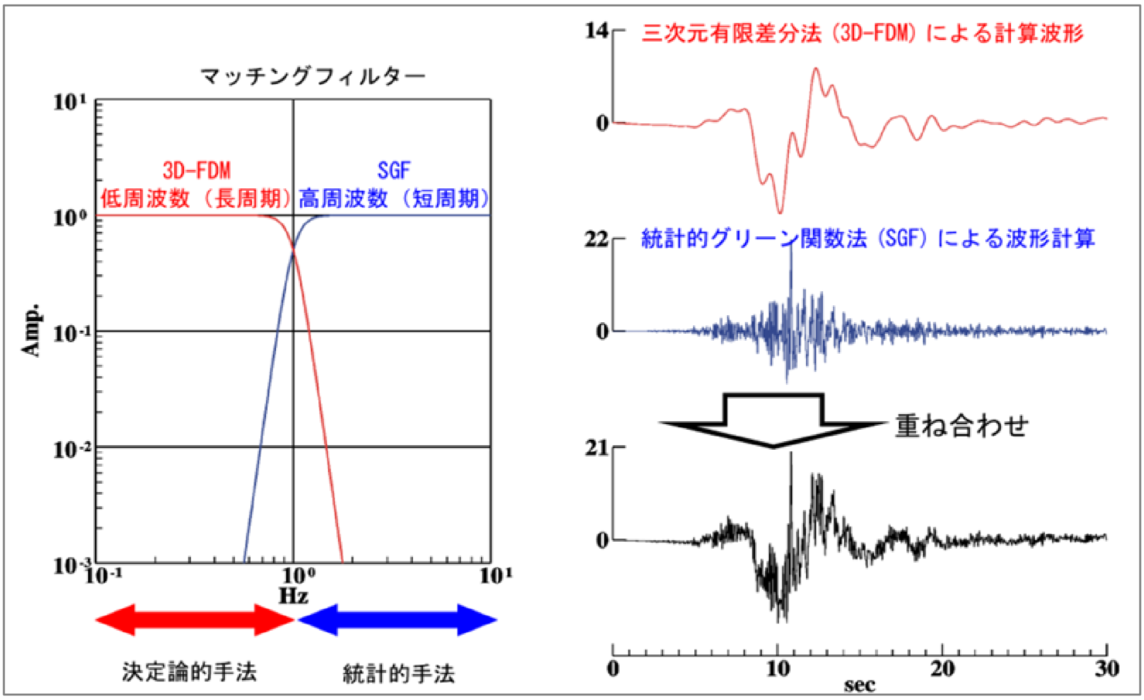
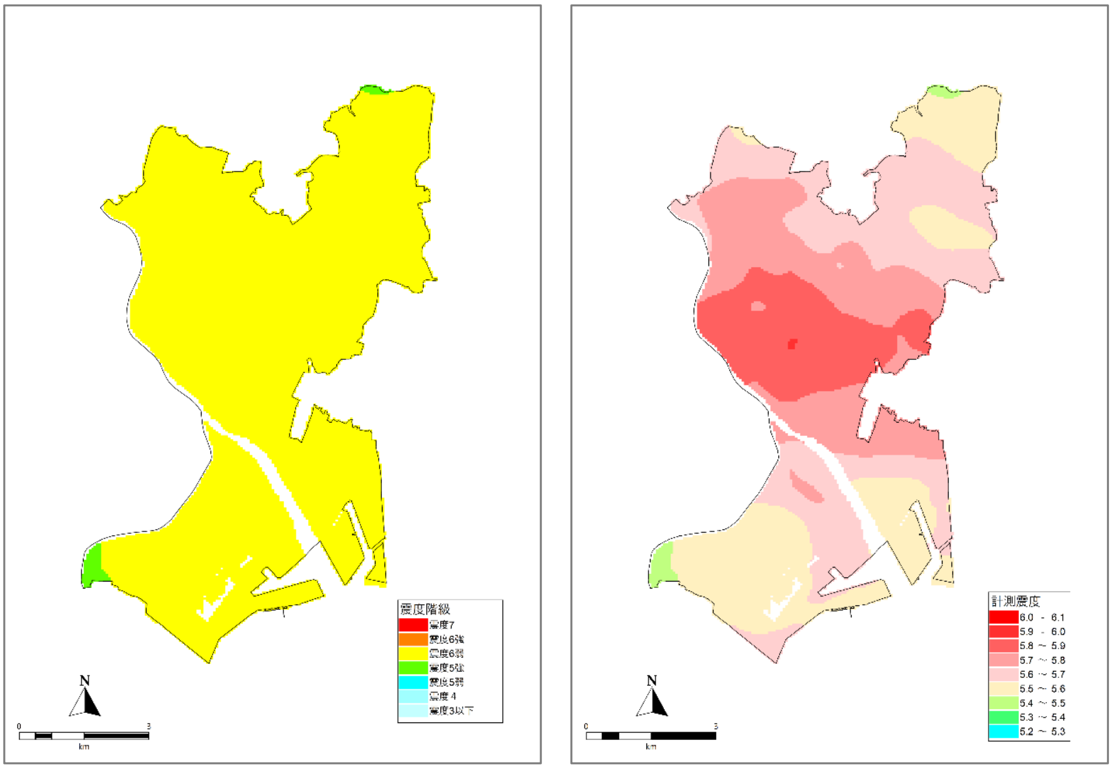


図 2.4-4　ハイブリッド合成法のイメージ図
（「「全国地震動予測地図」作成手法の検討」に加筆）

（3）予測結果

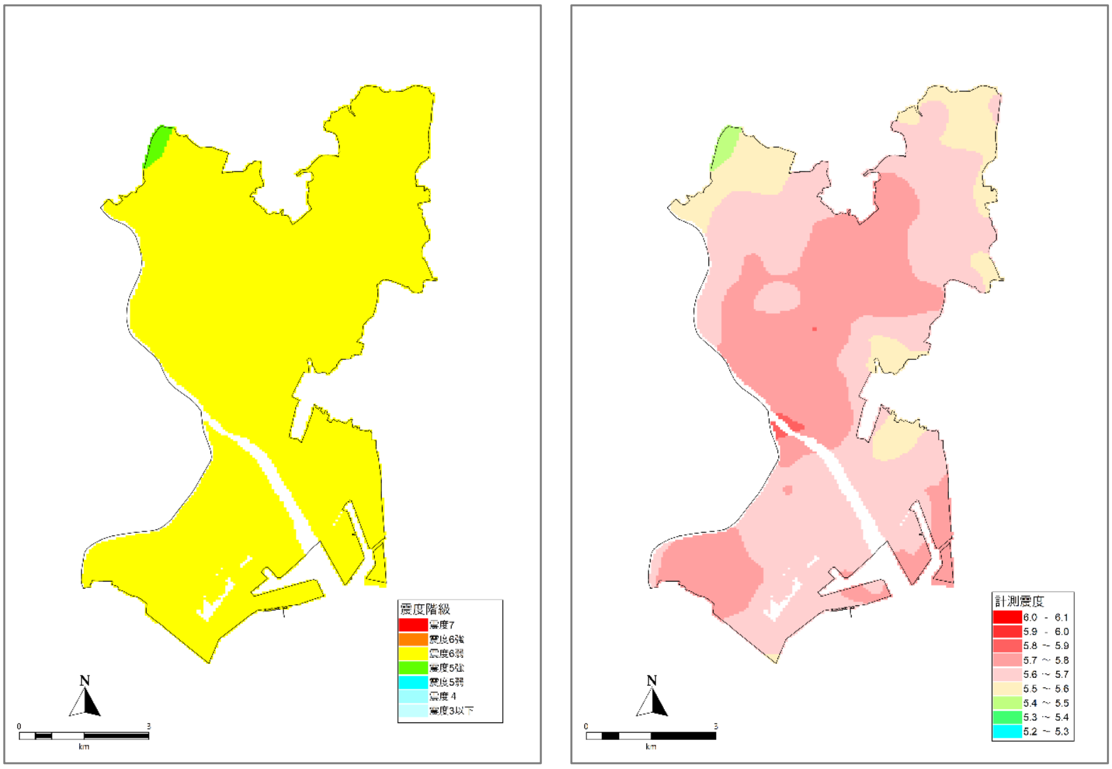
①　工学的基盤における震度分布図

東京湾直下地震の工学的基盤における震度分布図を図 2.4-5、千葉県北西部直下地震の工学的基盤面における震度分布を図 2.4-6、大正型関東地震の工学的基盤における震度分布図を図 2.4-7 に示す。



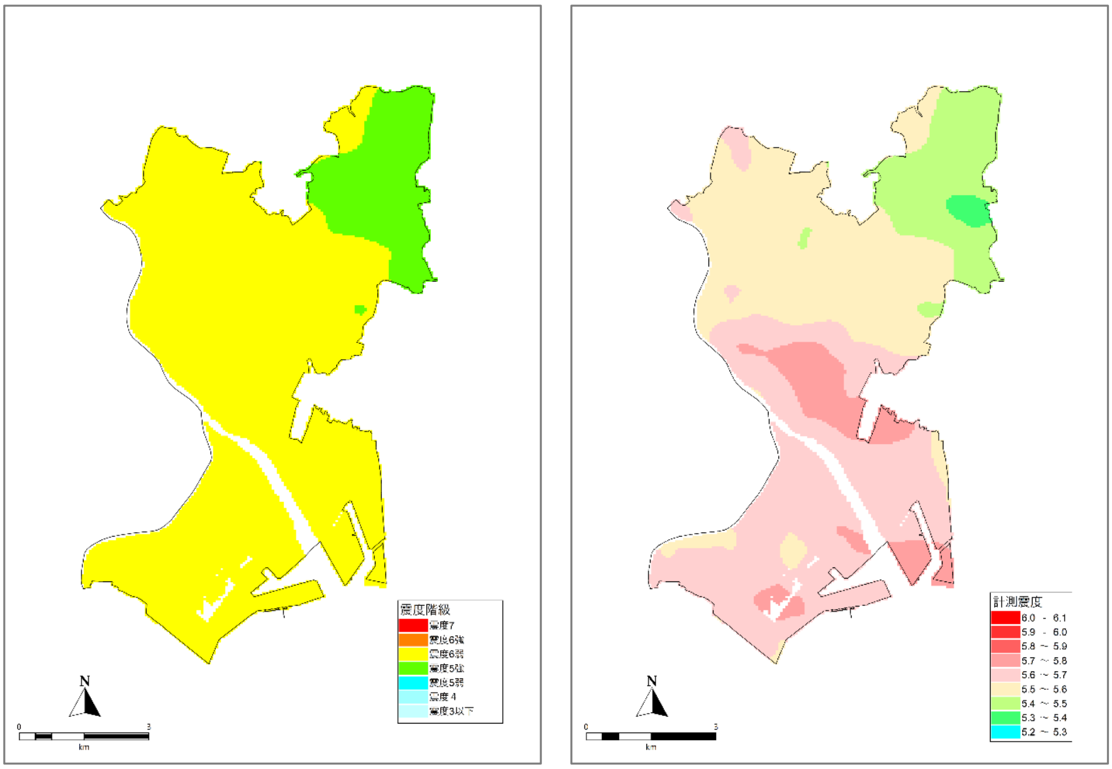
震度階級　　　　　　　　　　計測震度

図 2.4-5　工学的基盤における震度分布図（東京湾直下地震）



震度階級　　　　　　　　　　　　　計測震度

図 2.4-6　工学的基盤における震度分布図（千葉県北西部直下地震）



震度階級　　　　　　　　　　　　　計測震度

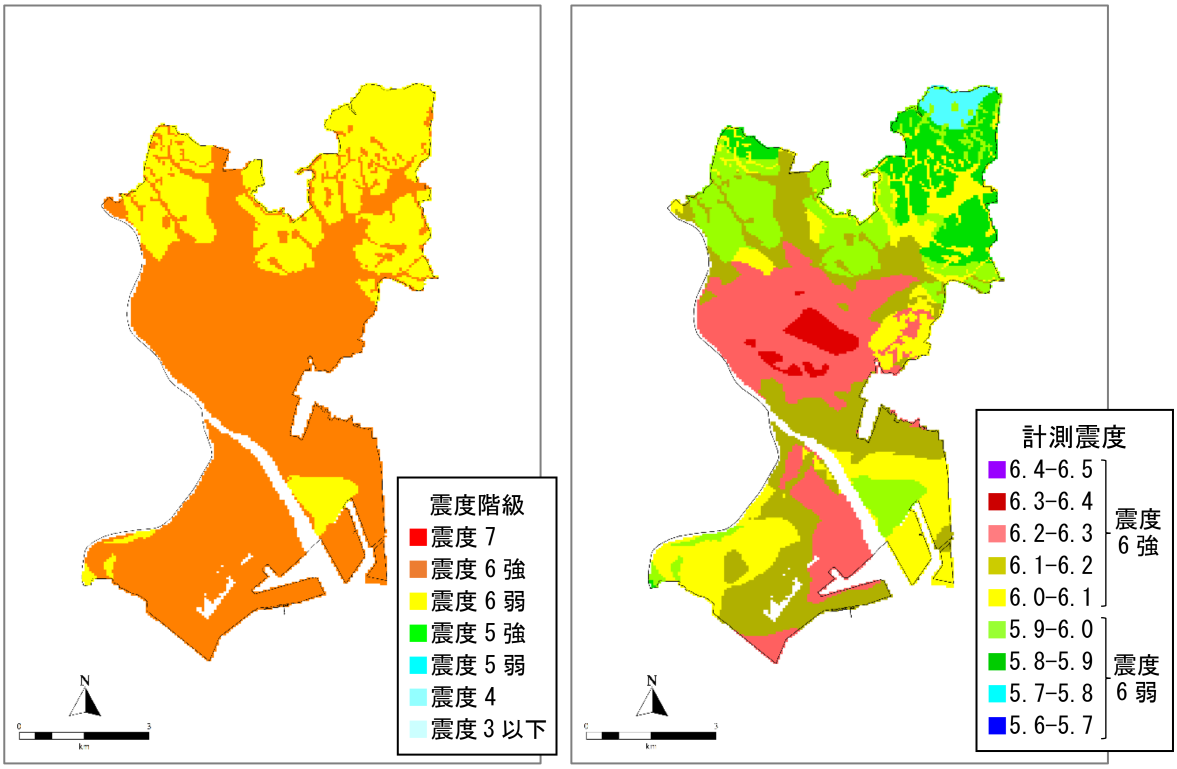
図 2.4-7　工学的基盤における震度分布図（大正型関東地震）

② 地表における震度分布図

東京湾直下地震の地表における震度分布図を図 2.4-8、千葉県北西部直下地震の地表における震度分布を図 2.4-9、大正型関東地震の地表における震度分布図を図 2.4-10 に示す。

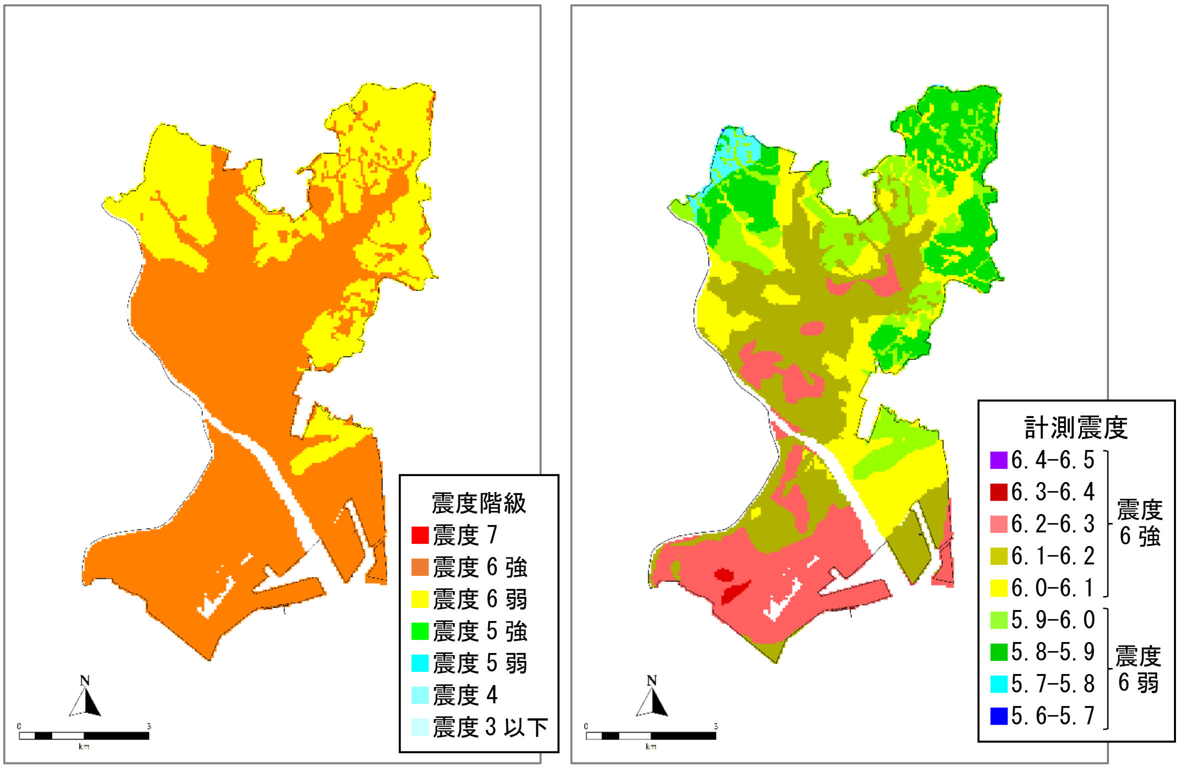
東京湾直下地震、千葉県北西部直下地震、大正型関東地震の 3 地震ともに南部から北部にかけて震度 6 強の分布が広がっている。地表の計測震度分布図より、東京湾直下地震は市の中央部において 6.2～6.4 を、千葉県北西部直下地震、大正型関東地震については、市の南部において 6.2～6.4 を示している。それぞれの地震の震源深さ、地震波の放射特性や到来方向、深部地盤の不均質性等が起因していると考えられる。

各想定地震の既往結果との比較については図 2.4-11～図 2.4-13 に示す。東京湾直下地震について、内閣府（2013）では、南部のみ震度 6 強の分布になっており、本業務の結果と異なる傾向が見られた。要因として、両者で採用されている深部地盤モデルが異なり、J-SHIS の深部地盤モデルの方が中央部にかけて深い構造になっている。このことにより、地震波の伝播経路に影響し地震波が増幅されることが考えられる。千葉県北西部直下地震について、千葉県（2016）の結果では南西部が震度 6 弱と示されており、本業務の結果より小さな評価となっている。浅部の評価方法が異なるとことが要因とされる。千葉県（2016）は、等価線形解析で地表にあげており、土質の非線形性を考慮しているため小さな評価になっている。大正型関東地震について、内閣府（2013）と本業務の結果を比較すると、大きな差異はなく、本業務で作成した微地形や浅部情報を反映した結果と言える。



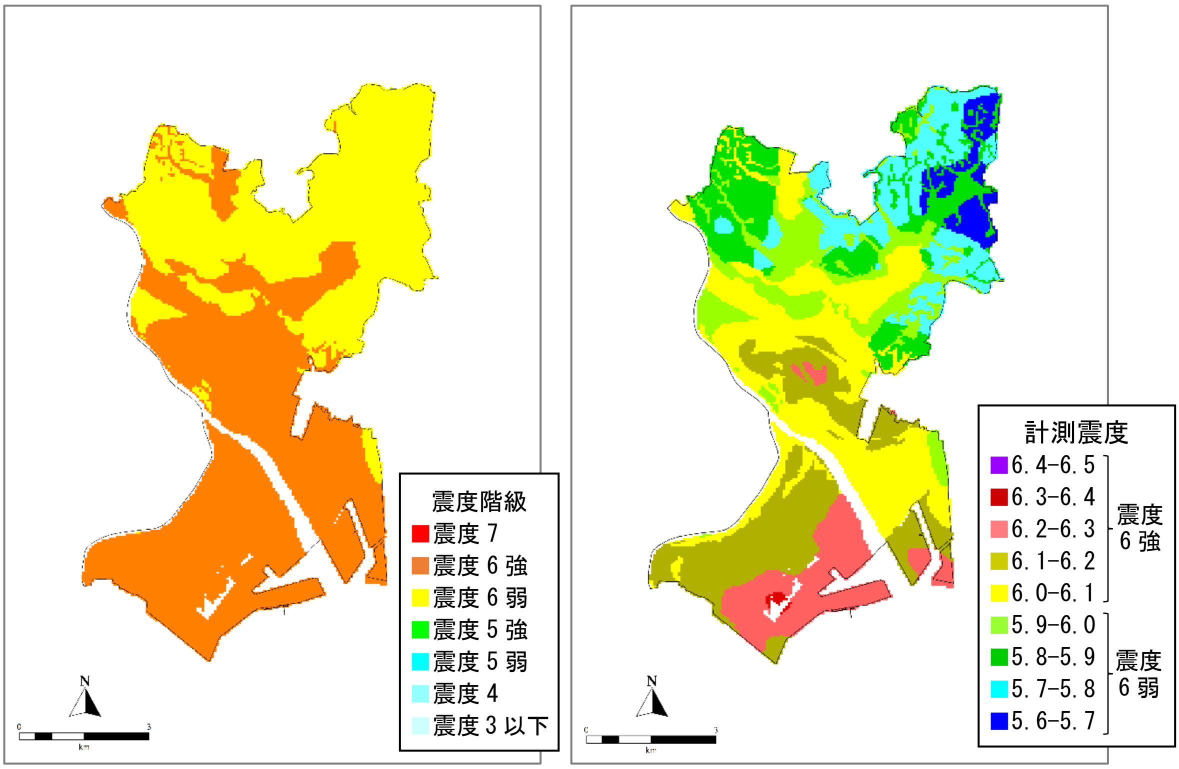
震度階級　計測震度

図 2.4-8　地表における震度分布図（東京湾直下地震）



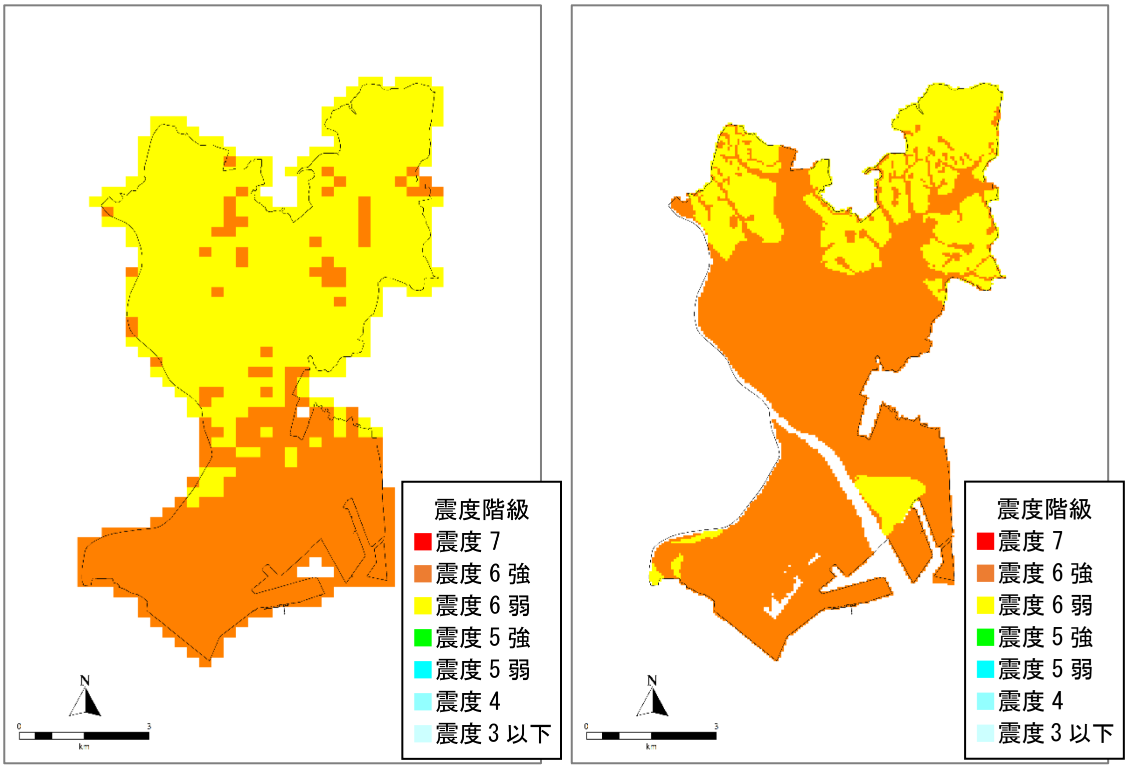
震度階級　　　　　　　　計測震度

図 2. 4-9　地表における震度分布図（千葉県北西部直下地震）



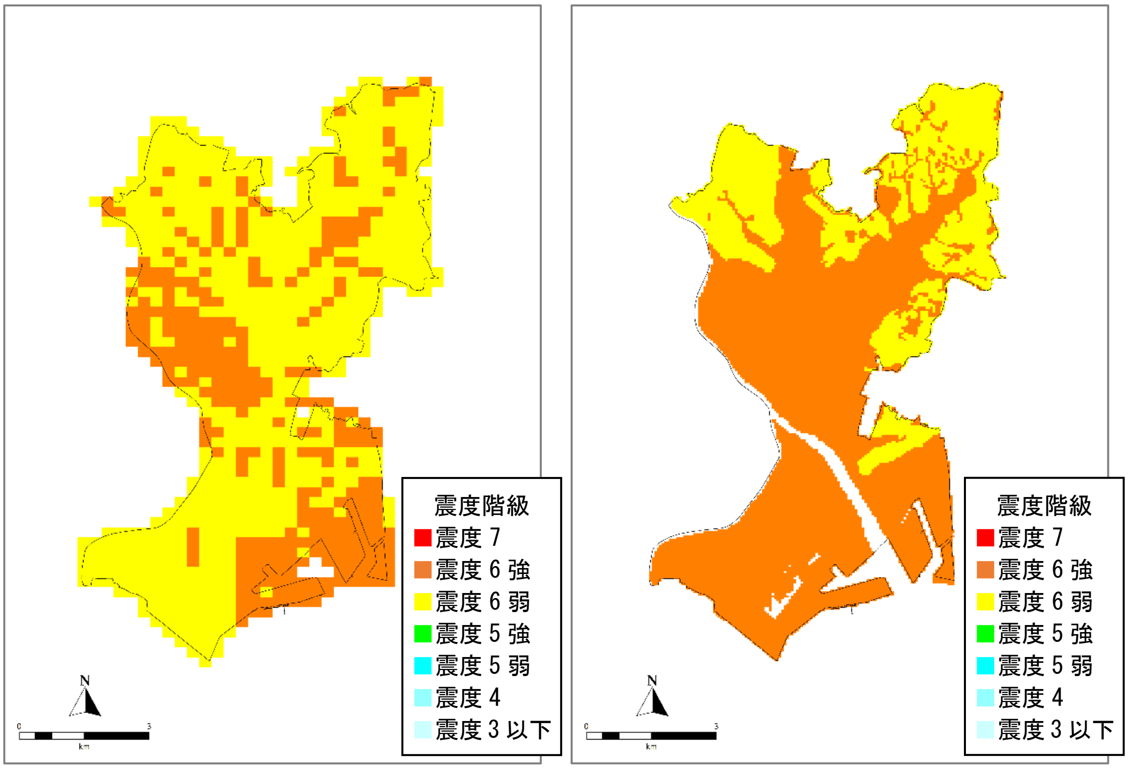
震度階級　　　　　　　　計測震度

図 2. 4-10　地表における震度分布図（大正型関東地震）



内閣府（2013）　　本業務の結果

図 2.4-11　東京湾直下地震：既往結果との比較



千葉県被害想定（H26・H27）　　本業務の結果

図 2.4-12　千葉県北西部直下地震：既往結果との比較

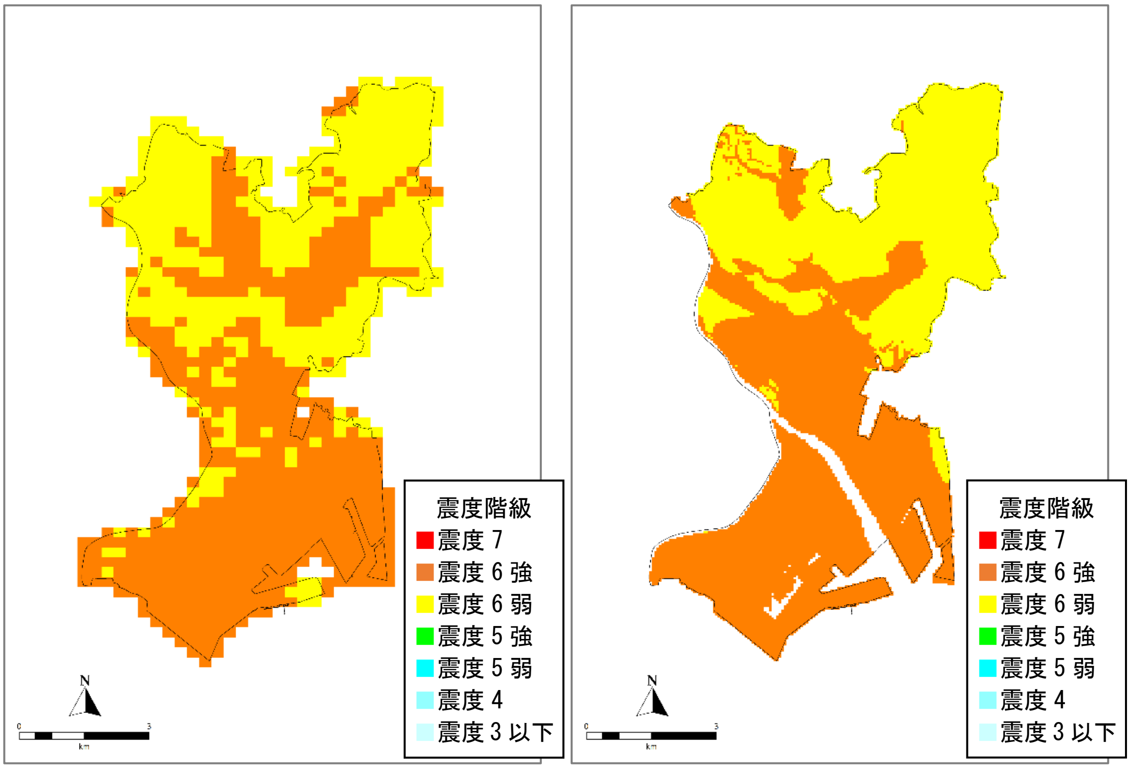


図 2.4-13　大正型関東地震：既往結果との比較

第３章　液状化危険度予測

１　概要

液状化とは、地下水の豊富な砂質の地盤が地震による振動で液体状になる現象のことである。

図 3.1-1 に地盤が液状化するメカニズムを示す。

地震前の地盤 1）は、砂の粒子同士が接した状態で安定しており、その間隙を地下水（間隙水）が埋めている。（地盤が粘土質の場合は、粒子が砂よりも小さいため、間隙水が発生する状態にはならない。）

このような地盤が地震によって揺すられる 2）と、間隙水にかかる圧力が上昇して砂粒同士の接合が離れることにより流動化して、一部は地表に噴砂として噴出する。

地震後 3）には、間隙水が消失した間隙を砂の粒子が埋めることにより、地盤が沈下して、建物を傾かせたりするなどの被害が発生する。

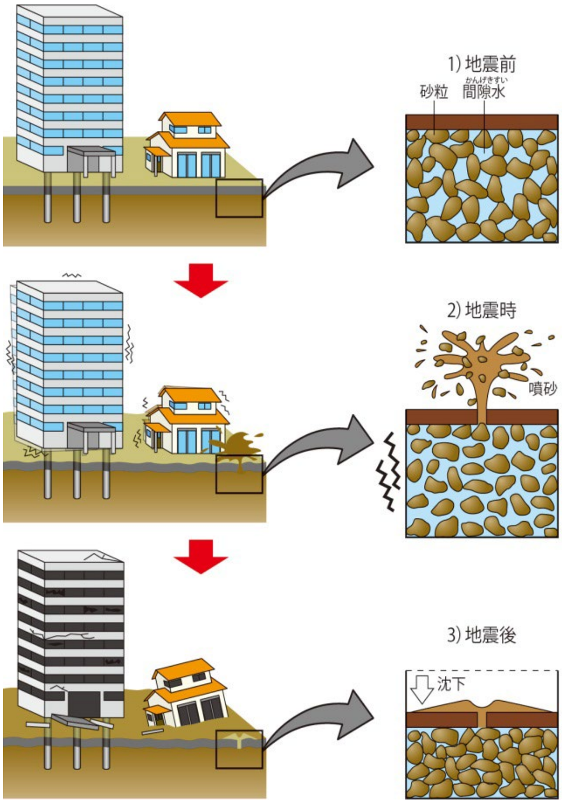


図 3.1-1　液状化のメカニズム

一般的に液状化が起こりやすい条件としては、以下のことが挙げられる。

(a) 揺れが大きい場合の方が小さい場合より液状化しやすい。
(b) 同じ震度であっても、継続時間の短い地震（兵庫県南部地震など）よりも、継続時間の長い地震（大正関東地震、東北地方太平洋沖地震、南海トラフの地震など）の方が液状化しやすい。
(c) 自然に形成された地盤よりも、埋立地などの人工地盤の方が液状化しやすい。また、以前に河川だったところに砂が堆積して出来た地盤（旧河道）も液状化しやすい。
(d) 粒子の細かい粘土、シルトを主体とする地盤よりも砂を主体とする地盤の方が液状化しやすい。（砂を全く含まない地盤では、液状化は発生しない。）
(e) 同じ砂質地盤でも、締まった地盤よりも緩い地盤の方が液状化しやすい。
(f) 同じ砂質地盤でも、地下水位が高い方が液状化しやすい。（地下水位が低い地盤では液状化は発生しない。）
(g) 同じ砂質地盤でも、時代の新しい（完新世）地盤（沖積層）の方が液状化しやすい。更新世以前の砂質地盤（洪積層）は、液状化しにくい。

(a)、(b)は、地震の特性の違いによるものであり、(c)以降は地盤及び地下水位の違いによるものである。上記の条件が液状化の予測結果に反映される。

以上を踏まえて、液状化予測手法については、国・自治体でも採用し、実績も豊富であることから、メッシュごとに液状化指数（P_L値）を求める方法を採用し、液状化予測を行った。加えて、液状化による建物被害の想定に用いるため、メッシュごとの地盤沈下量についても予測を行った。

２　予測手法

液状化予測計算は自治体の被害想定調査において通常採用されている**道路橋示方書**＊（2017）[21]の方法に準じて、後述する F_L 法及びこれを深度方向に重み付けして積分する P_L 法を用いた。前節の地震動予測結果及び前項で設定した地盤モデルを用いて予測計算を行った。以下に、採用した手法について述べる。

（１）F_L法

F_L法とは、検討対象とする地盤（本業務では50mメッシュごとに作成した地盤モデル）の液状化対象層を抽出し、液状化対象層それぞれについて、液状化に対する抵抗力と地震力の強さとを比較し、液状化に対する抵抗率（F_L値）を求める手法である。

①　液状化対象層

本業務においては、東日本大震災の液状化履歴を考慮するため、**建築基礎構造設計指針＊**（2019）[22]を参照して洪積層の砂層も液状化対象に入れている。

以下の全てに該当する地盤を液状化対象層とした。

- 地下水位以深で、地表から深さ 20m までの砂質土層。
- **細粒分含有率 Fc**＊が 35%以下の土層。

②　F_L値

F_L値は、次式で与えられる。

$F_L = R/L$　―――（式 3. 2-1）

R：液状化抵抗比、L：繰り返しせん断強度

F_L値が 1.0 を下回る層については、液状化するものと見なす。

＊**道路橋示方書**：橋や高架の道路等を設計するための日本道路協会より刊行されている技術指針。「Ⅴ耐震設計編」には砂質地盤の液状化の判定手法（F_L法）が示されており、地震被害想定調査においては広く参照されている。阪神・淡路大震災等の知見を踏まえて何度か改訂されている。

＊**建築基礎構造設計指針**：建築物の基礎設計に関する規定を示しており、日本建築学会から出版されている。建築物の基礎の設計に関連して、液状化する地盤の判定方法について明記されている。

＊**細粒分含有率 Fc**：地盤を構成する粒子は、粒子の大きい順に「礫」「砂」「シルト」「粘土」と呼ばれる。細粒分含有率は、これらのうち液状化しにくい細かい粒子である「シルト」「粘土」が地盤全体の中で占める割合のことである。

③　液状化抵抗比 R の求め方

液状化抵抗比 R とは、地盤がどれだけ液状化しにくいかを示す指標であり、N 値や地震動のタイプ等を考慮して、以下の式により与えられる。

$\mathbf{R} = \mathbf{c_w R_L}$ ——— （式 3. 2-2）

$$R_L = \begin{cases} R_L = 0.0882\sqrt{(0.85N_a + 2.1)/1.7} & (N_a < 14) \\ R_L = 0.0882\sqrt{N_a/1.7} + 1.6 \cdot 10^{-6}(N_a - 14)^{4.5} & (14 \leq N_a) \end{cases}$$

$$N_a = \begin{cases} C_{F_C}(N_1 + 2.47) - 2.47 & (D_{50} < 2\mathrm{mm}) \\ \{1 - 0.36\log_{10}(D_{50}/2)\}/N_1 & (D_{50} \geq 2\mathrm{mm}) \end{cases}$$

$$N_1 = 170 \cdot N/(\sigma_{vb}' + 70)$$

$$C_{F_C} = \begin{cases} 1 & (0\% \leq F_C < 10\%) \\ (F_C + 20)/30 & (10\% \leq F_C < 40\%) \\ (F_C - 16)/12 & (40\% \leq F_C) \end{cases}$$

ただし、ここに、

R：液状化抵抗比

c_w：地震動特性による補正係数

R_L：繰返し三軸強度比

N：標準貫入試験から得られる N 値

N_1：有効上載圧 100kN/m² 相当に換算した N 値

N_a：粒度の影響を考慮した補正 N 値

C_{F_C}：細粒分含有率による N 値の補正係数

σ_{vb}'：標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効上載圧（kN/m²）

F_C：細粒分含有率(%)（粒径 75μm 以下の土粒子の通過質量百分率）

D_{50}：平均粒径(mm)

（タイプⅠの地震動の場合）

$c_w = 1.0$

（タイプⅡの地震動の場合）

$c_w = 1.0$　　$(R_L \leq 0.1)$

$c_w = 3.3R_L + 0.67$　　$(0.1 < R_L \leq 0.4)$

$c_w = 2.0$　　$(0.4 < R_L)$

※1）タイプⅠ：大きな振幅が長時間繰り返して作用する地震動（プレート境界型の大規模な地震）を表したものである。

※2）タイプⅡ：継続時間は短いが極めて強度を有する地震動（兵庫県南部地震のような内陸型地震）を表したものである。

④　繰り返しせん断強度Ｌの求め方

繰り返しせん断強度 L とは、地盤内のある 1 点にかかる地震力の大きさを表す指標であり、地表加速度から以下の換算式を用いて求めた。

$$\mathbf{L = r_d \cdot \alpha / g \cdot \sigma_v / \sigma_v'} \quad \text{———}（式 3. 2\text{-}3）$$

$$\mathbf{r_d = 1.0 - 0.015x}$$

ここに、

L：繰り返しせん断強度

r_d：繰り返しせん断強度の深さ方向の**低減係数**＊

α：地表最大加速度（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）

x：地表面からの深さ（m）

（２）P_L法

道路橋示方書（2017）に示された手順に従って、地表からの各深度での F_L 値を算出し、その値を深さ方向に重みをつけて足し合わせ（図 3.2-1 参照）、地点での液状化危険度を表す P_L 値を算出し、この P_L 値によって液状化危険度の判定を行った。液状化危険度判定は、岩崎ら（1980）[23]による図 3.2-1 及び表 3.2-1 に示すような関係により判定を行った。

液状化危険度で用いる地盤モデルが 250m であるため、P_L 値が 250m メッシュで出力される。詳細評価を行うために、P_L 値を微地形ごとに平均化し、50m メッシュの P_L 値を算出した。P_L 値の平均化計算までの流れを図 3.2-2 に示す。

$$\mathbf{P_L = \int_0^{20} (1 - F_l)(10 - 0.5x)\,dx} \quad \text{———}（式 3. 2\text{-}4）$$

ここに、

P_L：液状化指数

F_L：液状化に対する抵抗率

x：地表面からの深さ（m）

＊**（繰り返しせん断強度の）低減係数：**地震力の大きさである繰り返しせん断強度が地盤内でどのような分布をするかは、地震の種類、大きさや地盤状況によって異なる。しかしながら、過去の地震時の状況を調べた結果では、ある深さにおける繰り返しせん断強度は、地表における値からある一定値を深さに乗じた値を引くことで近似できるとされており、深さに乗じる値を低減係数と呼んでいる。

＊**全上載圧：**地盤内のある 1 点において、より上位の地盤の荷重により受ける圧力。

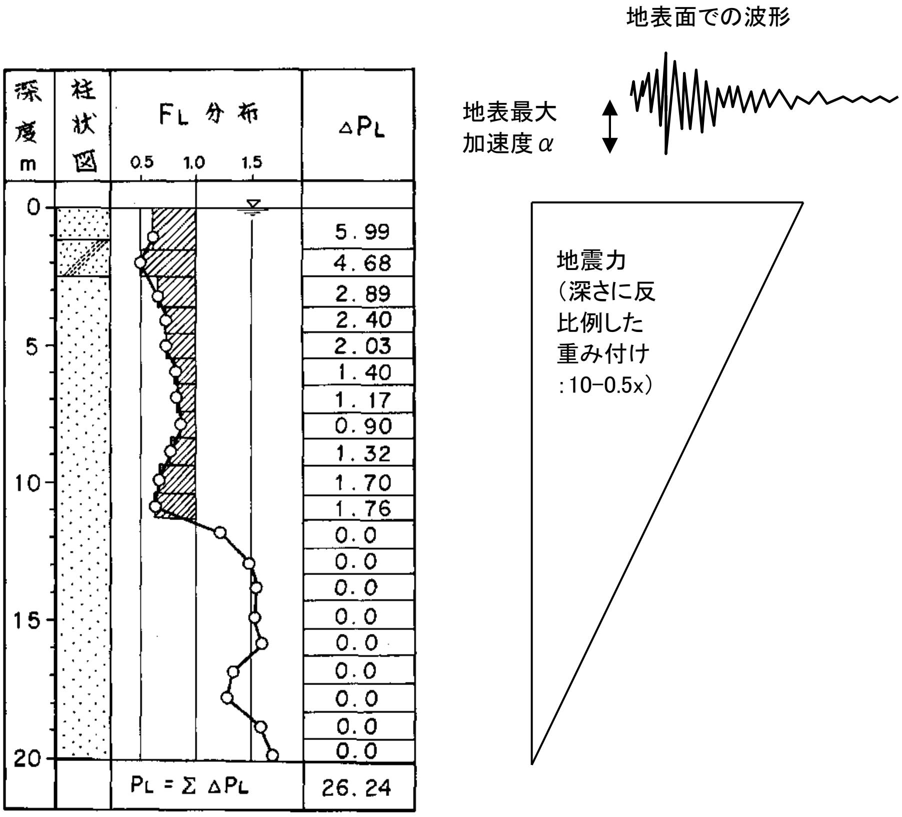


図 3.2-1　P_L 値の概念図　（岩崎ほか（1980）に加筆）

表 3.2-1　P_L 値による液状化危険度判定区分　（岩崎ほか（1980））

P_L	$P_L=0$	$0<P_L\leqq5$	$5<P_L\leqq15$	$P_L>15$
P_L 値による液状化危険度判定	液状化危険度はかなり低い。	液状化危険度は低い。	液状化危険度は高い。	液状化危険度は極めて高い。

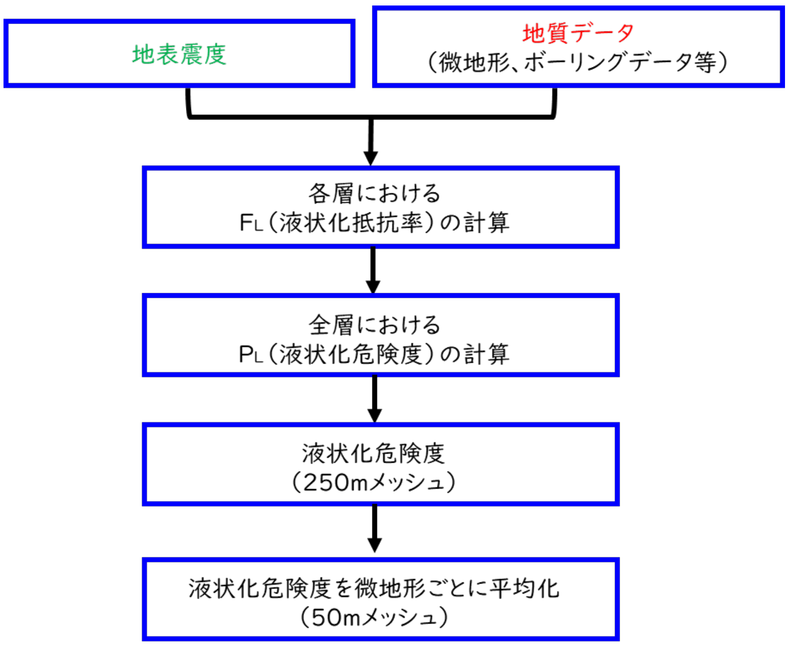


図 3.2-2　液状化危険度の平均化計算までの流れ

（3）沈下量

内閣府（2012a）[24]の方法に従って、液状化に伴う地盤の沈下量を求める。

沈下量の計算については、全液状化対象層について F_L 値の計算結果より体積ひずみ（＝各層の沈下量）を求め、これを合計することにより求めた。250m メッシュで出力された沈下量を詳細評価するために、微地形ごとに平均化を行い、50m メッシュの沈下量を算出した。沈下量の計算の流れを図 3.2-3 に示す。

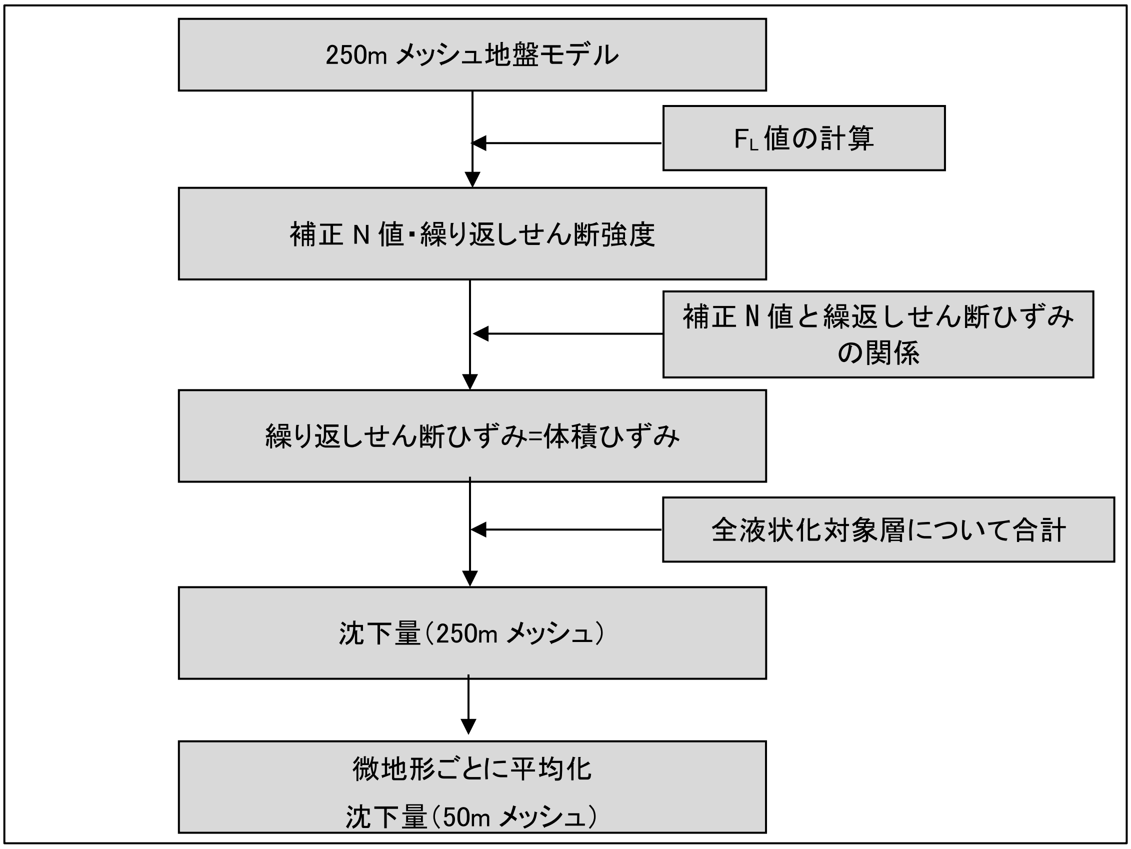


図 3.2-3　沈下量計算の流れ

まず、建築基礎構造設計指針（2001）[25]に示されている補正 N 値と繰り返しせん断ひずみの関係（図 3.2-4）を用いて、検討対象とする層の補正 N 値 Na（横軸）と繰り返しせん断強度 L（縦軸：図中では応力比）をプロットし（補正 N 値、繰り返しせん断強度については、F_L 値の項を参照）、プロットした点に対応する繰返しせん断ひずみの値を繰り返しせん断ひずみ γ_{cy} 曲線から読み取る。例えば Na=15、L=0.3 とすると、γ_{cy}＝2%の曲線と重なることから、γ_{cy}＝2%であると読み取れる。

プロットした点が曲線と曲線の間に来る場合は、それぞれの曲線の γ_{cy} の値を対数補間することにより求める。このとき、繰返しせん断ひずみ 8%の曲線より左側にプロットされる場合には γ_{cy}＝8%とし、0.5%より右側にプロットされる場合には、γ_{cy}＝0.5%とする。

せん断ひずみと体積ひずみとは異なる概念である（図 3.2-5）が、ここでは両者を同等であるとみなして、繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を体積ひずみ ε_v として読み替える。そして、沈下量 S を次のようにして推定する。

$$\mathbf{S} = \sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{n}} (\mathbf{H_i} \times \boldsymbol{\varepsilon}_{\mathbf{vi}}) \quad \text{―（式 3. 2-5）}$$

ここに、

S：沈下量

H_i：F_L<1.0 となる砂質土層 i の層厚

ε_{vi}：F_L<1.0 となる砂質土層 i の体積ひずみ

n：F_L<1.0 となる砂質土層数

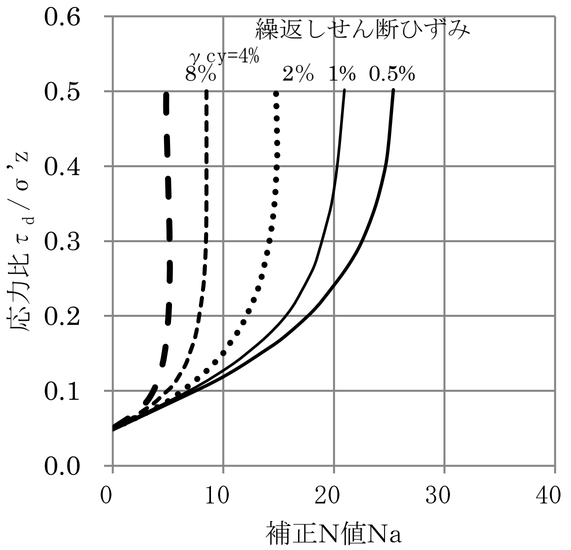
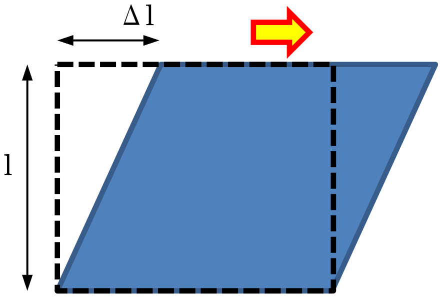
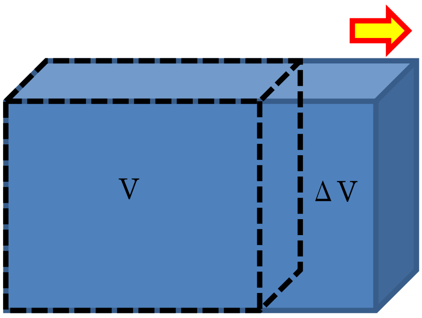


図 3.2-4　補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係
（建築基礎構造設計指針（2001）、p66、補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係に加筆）



高さ l の長方形（点線）の上辺を右にΔl だけ移動して平行四辺形（青色）に変形させたとき、「Δl/l」の値を「**せん断ひずみ**」という。



体積 V の箱（点線）の右側面を引っ張ってΔV だけ横長に膨張させた（青色）とき、「ΔV/V」の値を「**体積ひずみ**」という。

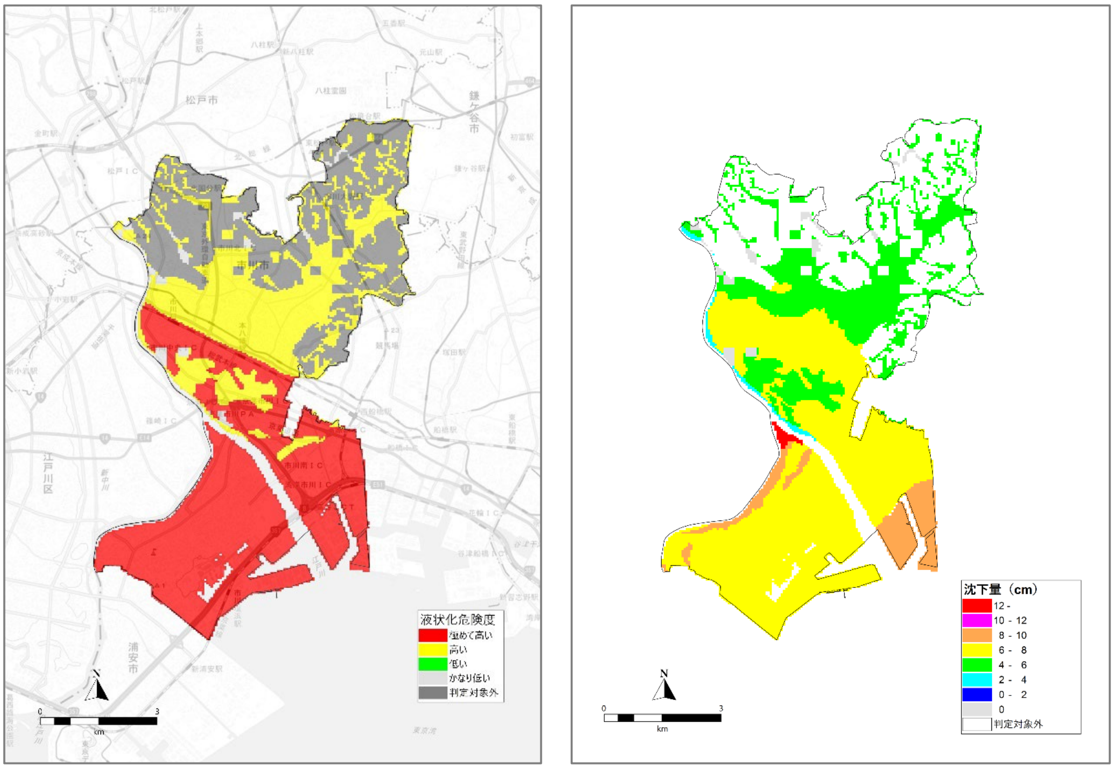
図 3.2-5　せん断ひずみ（上）と体積ひずみ（下）の概念

３　予測結果

液状化危険度分布及び液状化に伴う沈下量を、図 3.3-1～図 3.3-3 に示す。

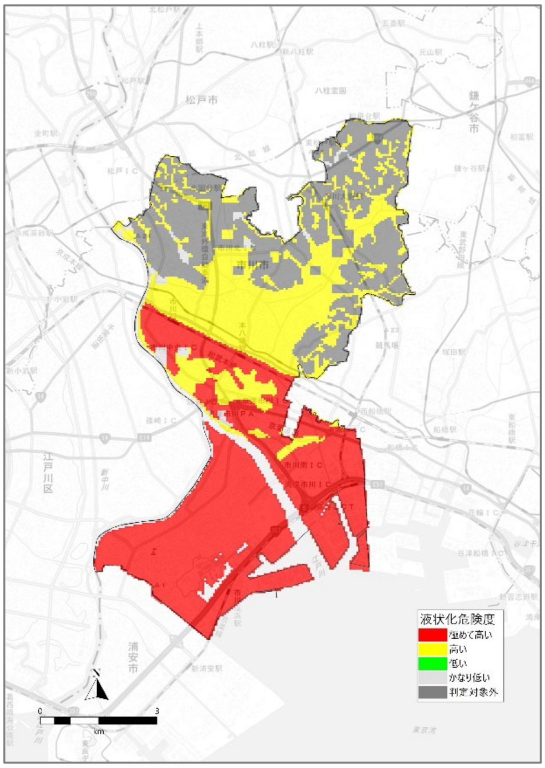
ここで、図 3.3-1～図 3.3-3 の判定対処外メッシュは、液状化対象層がないメッシュであり、液状化計算の対象外としたものである。また、沈下量分布の灰色メッシュは、沈下量の計算は行ったが沈下量 0cm となったメッシュを示している。液状化危険度が高い箇所については、重要な構造物に対してより詳細な調査及び液状化対策が一般には必要とされる。液状化危険度が極めて高い箇所については、液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避とされる。

3 地震とも、北部のローム台地を除いたエリアで液状化危険度が高い及び極めて高いが示されており、市内を相対的にみると沈下量も大きくなった。入力地震動も大きいことも要因であるが、液状化対象地域では緩い砂が多く堆積し、液状化しやすい地盤が比較的厚く分布するため、液状化の可能性が高くなる傾向になったと考えられる。

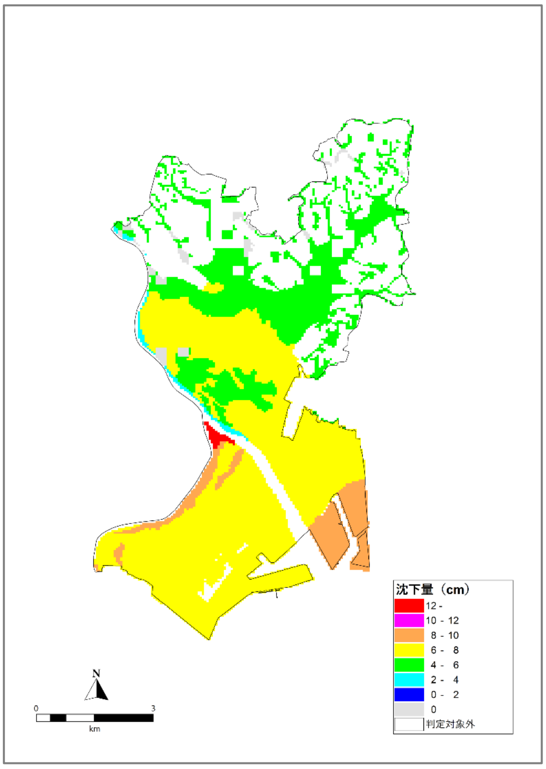


液状化危険度　　　　　沈下量

図 3.3-1　東京湾直下地震　液状化分布

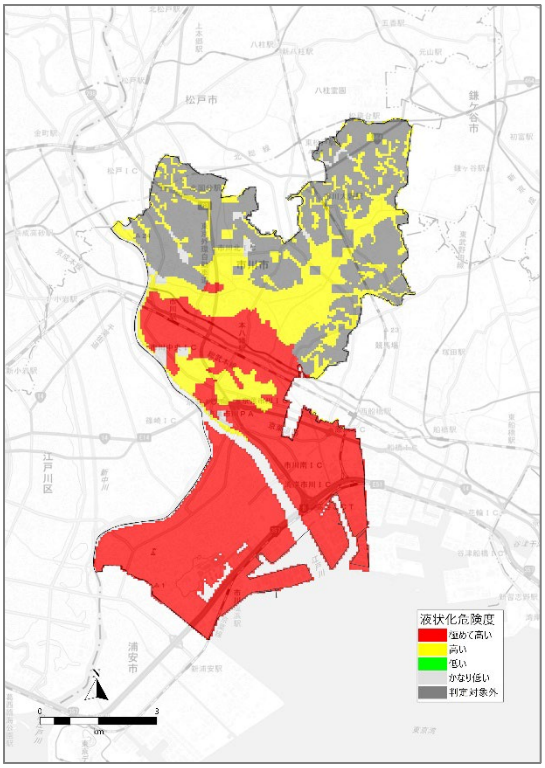


液状化危険度

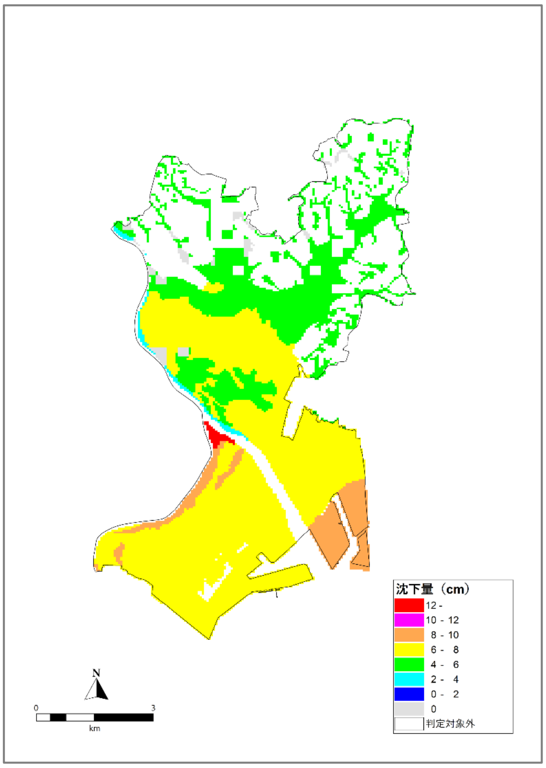


沈下量

図 3.3-2　千葉県北西部直下地震　液状化分布



液状化危険度



沈下量

図 3.3-3　大正型関東地震　液状化分布

第４章 急傾斜地崩壊危険度予測

１　概要

がけ崩れ（急傾斜地の崩壊）は土砂災害のひとつであり、雨や地震などの影響によって土の抵抗力が弱まり、突然斜面が崩れ落ちる現象である。

本調査では、令和 5 年 9 月末時点で千葉県より指定を受けている土砂災害警戒区域と急傾斜地崩壊危険区域を対象として、相対的な危険度を評価した。なお、両者は区域の重複を含んでいるが、被害想定結果においてはそれぞれ独立のデータとして取扱っている。

２　予測手法

検討の流れを図 4.2-1 に示した。

まず、土砂災害警戒区域等のデータから、危険度判定基準（表 4.2-1）に基づいて点数付けした各斜面の要素点を合計し、斜面ごとの危険度ランクを「1（24 点以上）」「2（14～23 点)」「3（13 点以下)」の 3 段階で判定した。

次に、各斜面の地震動の大きさを第 4 章で計算した震度により 5 段階にランク分けし、表 4.2-2 により斜面の危険度ランクと比較することにより、地震時の危険度ランクを危険度が高い順に「A：危険性が高い」「B：危険性がある」「C：危険性が低い」の三段階で評価した。

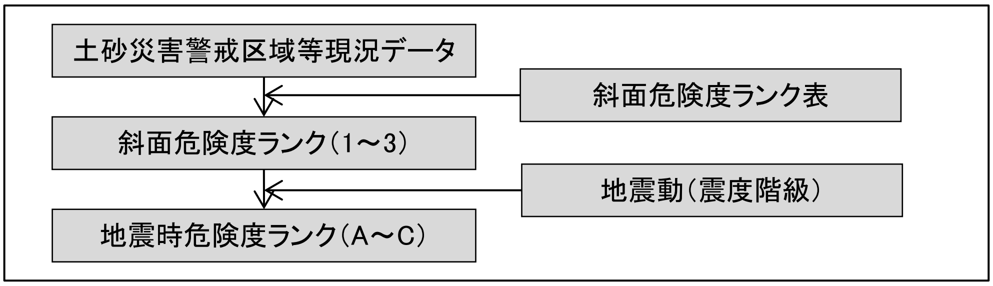


図 4.2-1 急傾斜地崩壊の危険度想定フロー

（1）斜面の危険度判定

斜面の危険度評価の対象としたのは、市内の土砂災害警戒区域 75 箇所と急傾斜地崩壊危険区域 14 箇所である。危険度判定基準（表 4.2-1）に基づいて点数付けを行い、これらを集計して得られた点数（基準要素点）を基に、表 4.2-2 に基づいて斜面の危険度ランクを「1：危険性高」「2：危険性中」「3：危険性低」の三段階で示した。点検結果より市内の検討箇所数の一覧を表 4.2-3 に示す。また、表 4.2-4 に評価結果の一覧表を示した。

表 4.2-1 危険度判定基準

項目	対象	基準	点数
斜面高（H）ｍ	斜面の高さ	50≦H	10
		30≦H＜50	8
		10≦H＜30	7
		H＜10	3
斜面勾配（α）	傾斜度	59°≦α	7
		45°≦α＜59°	4
		α＜45°	1
オーバーハング＊	横断形状	オーバーハングあり	4
		オーバーハングなし	0
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
表土*の厚さ	表土の厚さ	0.5m 以上	3
		0.5m 未満	0
湧水	湧水	有	2
		無	0
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

※この基準は、日本道路協会道路震災対策委員会（1986）を参考に作成
*オーバーハング：岩石や固結した地層がつくる急斜面を一般に崖とよび、その中で、90 度以上の傾斜をもつ部分があり、下方部分よりも突出した状態にあるものをいう。基本的に崩落の可能性を持った斜面であるため大規模な崖は少ない。
*転石・浮石：不安定な露岩や転がってきた岩のことであり、地震時には崖下へ転落する可能性が高い。
*礫混じり土：礫の混じった土であり、粘性土と比べて地震時に崩壊する可能性が高い。
*粘質土：粘土のことであり、砂質土と比べて地震時には比較的安定である。
*表土：地盤を構成する土層のうち、最も表層部に位置するもの。地震時には表土の部分だけ滑動するおそれがある。

表 4.2-2　基準要素点別斜面危険度ランク表

斜面危険度ランク	表 4.2-1 による基準要素点
1：危険性高	24 点以上
2：危険性中	14～23 点
3：危険性低	13 点以下

表 4.2-3　土砂災害警戒区域等の斜面危険度ランク集計表

斜面危険度ランク	箇所数
1：危険性高	22 箇所
2：危険性中	28 箇所
3：危険性低	39 箇所
合計	89 箇所

表 4.2-4　土砂災害警戒区域等の斜面危険度ランク評価結果

（土砂災害警戒区域）

No	箇所名	ランク	No	箇所名	ランク
1	宮久保 1	1	39	本北方 2	3
2	宮久保 2	1	40	大野町 2	3
3	稲越町 1	2	41	大野町 4	3
4	大野町 18	3	42	大野町 14	2
5	大野町 19	1	43	大野町 15	3
6	柏井町 1	2	44	大野町 16	1
7	柏井町 2	1	45	大町 2	1
8	国分 3	3	46	国分 4	1
9	下貝塚 1	3	47	曽谷 1	2
10	下貝塚 2	1	48	奉免町	1
11	下貝塚 3	1	49	真間 2	2
12	下貝塚 4	3	50	本北方 1	2
13	曽谷 2	2	51	真間 3	1
14	曽谷 3	3	52	真間 4	3
15	大野町 1	3	53	市川 1	3
16	大野町 3	3	54	大野町 22	3
17	大野町 5	1	55	須和田 3	3
18	大野町 6	2	56	国府台 1	3
19	大野町 7	1	57	国府台 2	3
20	大野町 8	2	58	須和田 4	3
21	大野町 9	3	59	曽谷 4	1
22	大野町 10	2	60	大野町 23	1
23	大野町 11	3	61	大野町 24	2
24	大野町 12	3	62	大野町 25	2
25	大野町 13	3	63	中山 2	2
26	大野町 17	2	64	中山 3	2
27	大野町 20	3	65	柏井町 3	2
28	大町 1	3	66	柏井町 4	1
29	国府台	3	67	柏井町 5	1
30	国分 1	2	68	柏井町 6	1
31	国分 2	2	69	柏井町 7	3
32	須和田 1	3	70	柏井町 8	2
33	須和田 2	3	71	八幡 1	3
34	中山 1	3	72	奉免町 1	1
35	真間 1	3	73	北国分 1	2
36	宮久保 3	3	74	北国分 2	2
37	宮久保 4	2	75	北方町 1	2
38	宮久保 5	1			

（急傾斜地崩壊危険区域）

No	箇所名（土砂災害警戒区域の重複箇所）	ランク	No	箇所名（土砂災害警戒区域の重複箇所）	ランク
1	大野１（No.15）	3	8	国分の４（No.46）	1
2	大野２（No.40）	3	9	須和田	3
3	大野の３（No.16,42,61）	2	10	真間（No.35）	3
4	国府台（No.29）	3	11	真間の２（No.49）	2
5	国分（No.30）	2	12	宮久保（No.36）	2
6	国分の２（No.31）	1	13	宮久保の２	3
7	国分の３（No.8）	3	14	本北方（No.50）	2

（2）地震時の急傾斜地崩壊危険度予測

予測計算は昭和 53（1978）年宮城県沖地震の被害データを基に設定された斜面危険度ランク（表 4.2-2）と震度との関係を示したマトリックス判定基準により地震時危険度ランクを判定した。表 4.2-5 に地震時危険度ランクの判定基準を示した。

表 4.2-5 に基づき、警戒区域の範囲と震度とを重ね合わせ、地震時の相対的な危険度を求めた。相対的な危険度とは、例えば危険度 C の斜面よりも危険度 A の斜面の方が相対的に危険度が高いという意味であり、危険度 A の斜面が絶対的に危険、あるいは危険度 C の斜面が絶対的に安全、という意味ではないことに留意する必要がある。

なお、複数の斜面が 1 メッシュにある場合は、最も高いランクを採用した。

表 4.2-5　地震時危険度ランク表

震度	斜面危険度ランク（表 4.2-2）		
	1：危険性高	2：危険性中	3：危険性低
6 強以上	A	A	A
6 弱	A	A	B
5 強	A	B	C
5 弱	B	C	C
4 以下	C	C	C

※ ランク A は危険性が高い、ランク B は危険性がある、ランク C：危険性が低いと定義。対策工が既成の場合は、地震時危険度ランクを C、一部既成の場合は、1 ランク下げることとした。

3　予測結果

土砂災害警戒区域等の地震時危険度ランク箇所数一覧を表 4.3-1 に示した。市内のほぼ全領域で震度 6 弱以上であることから、20 箇所近い斜面で地震時危険度ランク A となっている。

表 4.3-1　土砂災害警戒区域等の地震時危険度ランク箇所数一覧表

地震	地震時危険度ランク			合計
	A：危険性高	B：危険性中	C：危険性低	
東京湾直下	22	47	20	89
千葉県北西部	20	48	21	89
大正関東	16	50	23	89

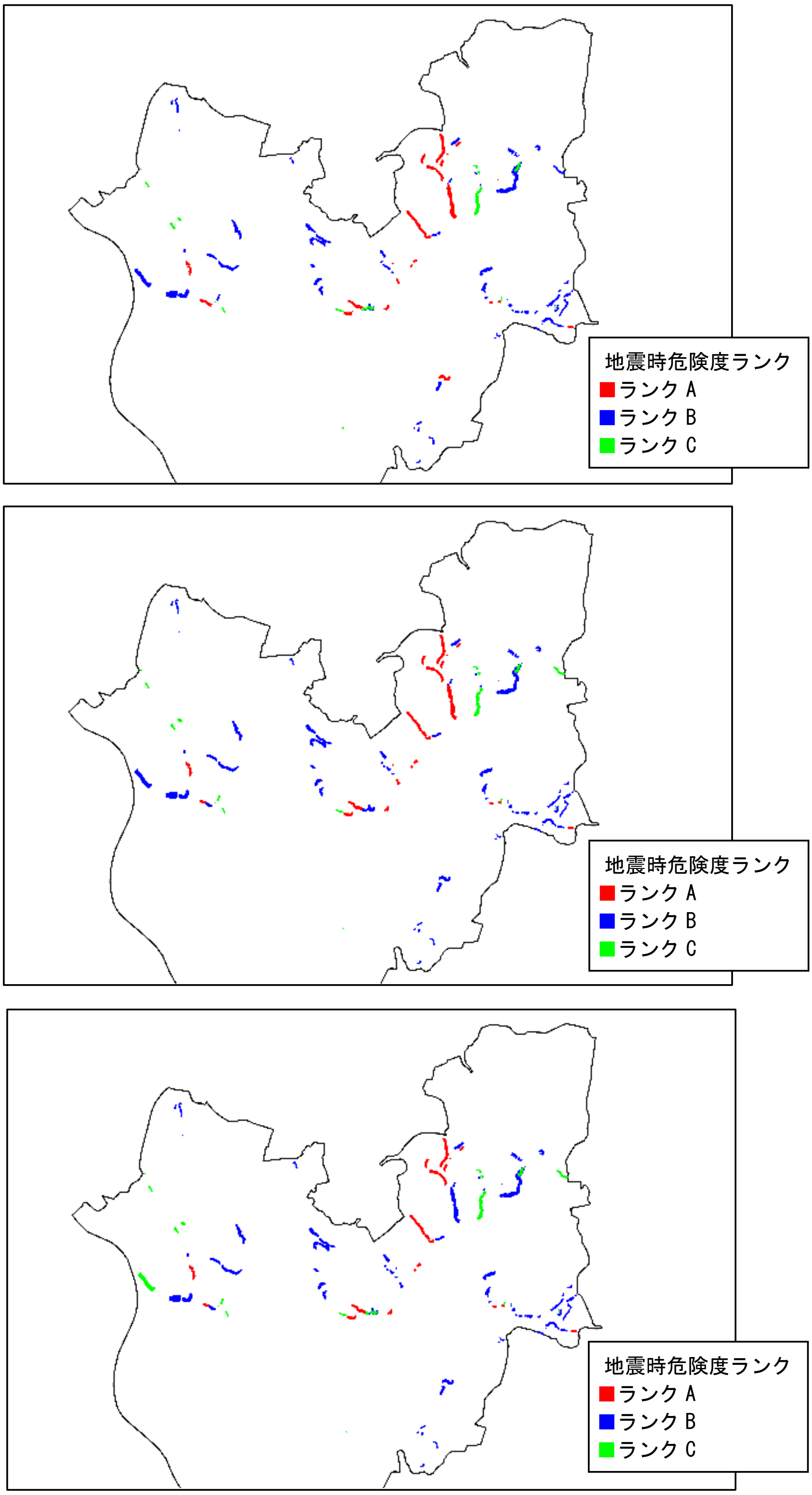


図 4.3-1　地震時危険度ランク分布（市内北部のみ抜粋）
（上：東京湾直下、中：千葉県北西部、下：大正型関東）

第５章　想定される被害

１ 建物被害

地震に伴う揺れや液状化、急傾斜地崩壊によって、住宅などの建物が倒壊し、大きな被害が発生する。被害の程度は建物の構造、建築年代、階層によって大きく異なり、特に新耐震基準が導入された昭和56年以前に建築された木造住宅では阪神・淡路大震災で見られたように大きな被害が予想される。

このようなことを踏まえ、本節では本市の固定資産台帳などの建物リストを基に、詳細な構造・建築年代・階層別の建物現況データを作成し、市内における揺れ・液状化・急傾斜地崩壊による建物被害、火災による建物被害を算出した。

なお、建物被害は複数の要因で重複して被害を起こす可能性がある（例：揺れによって全壊した後に火災で焼失)。本想定では、被害要因の重複を避けるため、「液状化 → 揺れ → 急傾斜地崩壊 → 火災焼失」の順番で被害の要因を割り当てて（重複処理という）おり、（２）～（５）に掲載している建物被害の想定結果は、重複処理後の数量である。

具体的には、以下の式によりメッシュごとの全壊・焼失棟数を算出した。半壊棟数も同様に処理している。

メッシュごとの全壊・焼失棟数
　　＝メッシュ全棟数×液状化による全壊率
　　　＋液状化で全壊していない棟数×揺れによる全壊率
　　　＋液状化・揺れで全壊していない棟数×急傾斜地崩壊による全壊率
　　　＋液状化・揺れ・急傾斜地崩壊で全壊していない棟数×火災による焼失率

ここで、全壊とは建物が基本的機能を喪失した状態を表し、建物全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または損壊がひどく補修により元通りに再使用することが困難なものを示す。半壊とは建物が基本的機能の一部を喪失した状態を表し、損壊は酷いが補修すれば元通りに再使用できる程度のものを示す。

（１）建物現況データの整理

①　建物データの更新方法

建物ポリゴンデータを作成するために、以下の資料を収集・整理した。

a) 建物ポリゴンデータ

建物ポリゴンデータとして、都市計画基礎調査建物現況調査での建物ポリゴンデータ（以下、建物ポリゴンデータという）を使用した。なお、建物ポリゴンデータは132,794件あったが、課税・非課税台帳データとのマッチングに不向きな10m²未満の小さなポリゴン（7,953 件）があった。このため、10m² 未満のポリゴンを除外し、125,021 件をマッチング対象の建物ポリゴンとして整備した。なお、建物ポリゴンデータの面積はGIS上で図上計測されたポリゴン面積とした。

b) 地番代表点ポイントデータ

課税・非課税台帳データとのマッチングに必要な地番情報は、建物ポリゴンに含まれていない。このため、所在地番の中心点を示す代表地番のポイントデータ（以下、地番参照点という）により、建物ポリゴンと課税・非課税台帳とのマッチングに利用し、建物ポリゴンに最も近い地番参照点の地番データと、そのポイントまでの距離を建物ポリゴンに付与した。

c) 課税・非課税台帳データ

課税・非課税台帳データ（以下、台帳データという）のデータ数は、321,300 件であった。台帳データは以下の項目で構成されている。

表 5.1-1　台帳データの属性

1．物件コード	8．現況屋根
2．所在地　町丁	9．現況階層
3．所在地　本番	10. 現況用途１
4．所在地　枝番	11. 現況用途２
5．所在地　子番	12. 建築年
6．区分所有	13. 現況１Ｆ床面積
7．現況構造	14. 現況合計床面積

区分所有（分譲マンションなど）により、建物１棟に対して複数のデータが含まれているため、課税データを対象に以下の手順で集約処理を行った。

１）処理１　集約処理１回目（200,128 件に集約）

a) リストの上側から順に当該物件、当該物件の直下を検査物件とする。

b) 検査物件の所在地（２．所在地　町丁、３．所在地　本番、４．所在地　枝番、５．所在地　子番）が、当該物件と完全一致するかを確認。

c) 当該物件と検査物件の所在地が完全一致する場合、当該物件と検査物件の面積（14. 現況合計床面積）が一致するかを確認※。一致する場合、検査物件を集約物件とする。

d) 当該物件と検査物件の所在地が完全一致するが面積が当該物件と一致しないかつ、面積が当該物件の面積よりも小さい場合、検査物件の一つ下の物件を新たに検査物件とする。

e) 検査物件の所在地が、当該物件と完全一致するかを確認。

f) 当該物件と検査物件の所在地が完全一致する場合、当該物件と、検査物件及び当該物件と検査物件の間の物件の面積の合計が一致するかを確認。一致する場合、検査物件及び当該物件と検査物件の間の物件を集約物件とする。

g) 当該物件と検査物件の所在地が完全一致するが面積が当該物件と一致しないかつ、面積が当該物件の面積よりも小さい場合、検査物件の一つ下の物件を新たに検査物件とする。

h) 以上の処理を、所在地が完全一致しない、または面積が当該物件よりも大きくな

る場合まで、または面積が一致するまで繰り返す。（上限 100 回）

i) 以上の処理が完了したら、当該物件の一つ下の物件を当該物件として、以上の処理を繰り返し行う。

※課税・非課税台帳データの 14．現況合計床面積は、小数二桁で整理されている。上記の処理を行うと、小数二桁目が合わないために集約できていない物件が発見された。このため、面積は小数二桁目を四捨五入し、小数一桁までの数値で比較した。

2）処理２　集約処理２回目（197,214 件に集約）

a) 処理１を行った後、再度、リストの上側から順に同じ処理を行う。

3）処理３　目視集約処理（153,453 件に集約）

a) 処理１の注意書きの通り、課税台帳データの 14.現況合計床面積は、小数二桁で整理されている。このため、特に区分所有が「M：マンション一棟表示」のものは、集約される物件数が多く誤差が大きくなり、上記の機械的な処理では集約ができていないものが確認された。

b) このため、区分所有が「M：マンション一棟表示」のものを対象に、所在地と面積を確認し、おおよそ一致するものを集約した。

4）処理４　構造や面積要件で本想定の対象外とした物件の削除（106,099 件に集約）

a) 7．現況構造が空欄又は、14．現況合計床面積 10m² 未満の建物は、本想定の対象外と判断し削除した。

最終的に、106,099 件に集約した課税データに、非課税データ 1,216 件を加えた 107,315 件をマッチング対象とした。

図 5.1-1 台帳データの集約のイメージ

② 建物ポリゴンデータと台帳データのマッチング

建物ポリゴンデータと台帳データのマッチングを行った。マッチングの基本的な考え方は以下の通りである。

・建物ポリゴンと台帳データの町丁／本番／枝番／子番（以下、地番等という）が一致するものを優先的に紐づける。

・建物ポリゴンと台帳データが複数紐づく場合は、建物面積が近いものを紐づける。建物ポリゴンの建築面積は、GIS 上で図上計測されたポリゴン面積とする。台帳データの建築面積は、［現況合計床面積］/（地上階数＋地下階数）と［現況 1F 床面積］の大きい方とした。

a) １つの地番データに対して建物ポリゴンと台帳データがそれぞれ１つだけ紐づく場合（62,154 件）

建物ポリゴンに付与した地番等と、台帳データの地番等が１つしか紐づかない場合、建物ポリゴンと地番データと台帳データが１：１：１でリンクするため、優先的にマッチングさせた。

b) １つの地番データに対して建物ポリゴンは１つだけ紐づくが台帳データが複数紐づく場合（2,509 件）

建物ポリゴンに付与した地番等が、台帳データの地番等と複数が紐づく場合、一つの建物ポリゴンと複数の台帳データがリンクする。この場合は、リンクした建物ポリゴンと台帳データから、建物ポリゴンの建築面積に最も近い台帳データをマッチングさせた。

c) １つの地番データに対して台帳データは１つだけ紐づくが建物ポリゴンが複数紐づく場合（18,153 件）

複数の建物ポリゴンに同一の地番等が付与され、その地番等の台帳データが１つの場合、１つの台帳データに対して複数の建物ポリゴンがリンクする。この場合は、地番参照点に最も近い建物ポリゴンを台帳データにマッチングさせた。なお、地番参照点と建物ポリゴンの距離が 50m を超えるものは除外した。

d) １つの地番データに対して建物ポリゴンも台帳データも複数紐づく場合（8,934 件）

複数の建物ポリゴンに同一の地番等が付与され、その地番等の台帳データが複数ある場合、地番参照点に近い建物ポリゴンから順に、建物ポリゴンの建築面積に最も近い台帳データをマッチングさせた。なお、地番参照点と建物ポリゴンの距離が 50m を超えるものは除外した。

e) 同一町丁／本番の建物ポリゴンと台帳データのマッチング（14,307 件）

上記処理により町丁／本番／枝番／小番が一致するものは、マッチングが完了する。マッチングができなかったものを対象に、建物ポリゴンと台帳データの町丁／本番が同じでかつ、用途が同じもののうち、建築面積が近い順にマッチングさせた。なお、建物ポリゴンデータの用途と台帳データの用途は異なるため、表 5.1-2 に示す用途対比表を作成し、これに基づき対応させた。地番参照点と建物ポリゴンの距離が 50m を超えるものは除外した。

f) 同一町丁の建物ポリゴンと台帳データのマッチング（1,258 件）

最後に、上記でマッチングできなかったものを対象に、建物ポリゴンと台帳データの町丁が同じでかつ、用途が同じもののうち、建築面積が近い順にマッチングさせた。

表 5.1-2　用途種別変換表

都市計画基礎調査建物現況調査	課税・非課税台帳データ
1 住宅	1 居宅 2 専用農家 6 農家住宅 8 附属家 9 附属農家
2 共同住宅 3 店舗併用共同住宅	11 共同住宅 34 寄宿舎
4 店舗併用住宅 5 作業所併用住宅	3 併用住宅 4 併用農家 5 併用其他
6 官公庁施設	41 郵便局 55 電話局 85 派出所
7 文教公共施設（1）	20 公衆浴場 30 診療所 33 集会所 81 園舎 82 神社 83 寺院 84 教会 86 本堂 87 庫裏 61 養護施設 62 介護施設 63 研修所
8 文教公共施設（2）	19 病院 37 研究所 38 厚生棟 80 校舎
9 競技施設	44 体育館 45 水泳場 46 道場
10 業務施設	15 事務所 28 銀行 32 作業所 47 塾
11 商業施設(物販店・飲食店)	16 店舗 17 劇場・映画 18 キャバレー 29 百貨店

都市計画基礎調査建物現況調査	課税・非課税台帳データ
12 宿泊施設	12 ホテル 13 旅館・料亭 14 待合
13 遊技施設	48 遊技場
14 娯楽施設	49 娯楽場 50 特殊浴場
15 運輸・倉庫施設	24 倉庫 25 土蔵 35 物置 36 車庫 42 駅舎 59 駐車場 60 駐輪場 88 冷蔵倉庫 89 倉庫（腐）
16 重化学工業施設 17 軽工業施設 18 サービス工業施設 19 家内工業施設	22 工場
20 農漁業用施設	7 酪舎 21 工場農用 23 倉庫農用 26 土蔵農用 43 厩舎
21 その他の施設	10 附属其他 27 市場 31 給油所 39 処理場 40 廊下 52 守衛室 53 ポンプ室 54 変受電室 56 ゴミ置場 57 電機室 58 機械室 64 トイレ 99 その他

上述の作業の結果、市内の建物棟数及び用途別戸数を表 5.1-3、表 5.1-4 のとおり整理した。

表 5.1-3　構造・建築年代別建物棟数

木造					
1950 年以前	1951～70 年	1971～80 年	1981～90 年	1991～00 年	2001 年以降
1,128	5,977	15,283	15,073	14,626	31,835
RC 造			S 造		合計
1971 年以前	1972～81 年	1982 年以降	1981 年以前	1982 年以降	
358	1,014	4,752	2,420	14,801	107,267

表 5.1-4　用途別建物戸数

飲食店	物販店	病院	診療所	事務所等	住宅・共同住宅
1,247	2,145	102	147	3,245	255,503

（2）揺れによる建物被害

①　想定手法

揺れによる建物被害の評価フローを図 5.1-2 に示す。

今回の想定では、千葉県（2016）の手法を参考に、想定する地震動の分布及び地域別

の建物棟数データに対し、被害率を乗ずることで、全壊・半壊（災害の被害認定統一基準による自治体判定基準）及び倒壊に該当する建物被害棟数を算出した。

被害率は、既往地震における被害実績データの収集・分析、既往論文の調査、解析による補完等を通じて、構造・年代別に設定した。

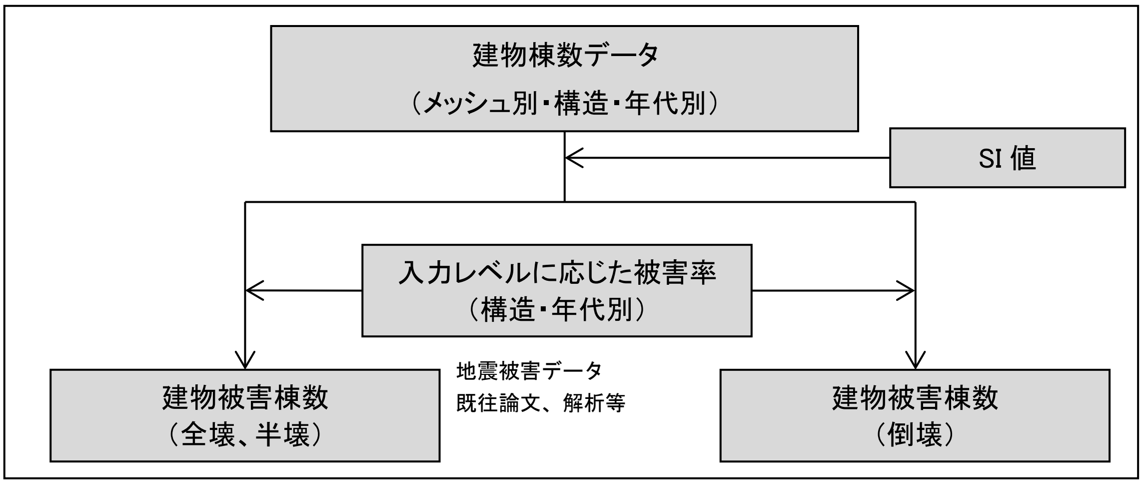


図 5.1-2　地震動による建物被害の評価フロー

構造別、建築年代別、階数別に計算を行った。

近年の地震（東北地方太平洋沖地震含む）では、兵庫県南部地震に比べて同一震度における被害率が小さいという傾向が見られるが、地震動の周期特性の違い、気候による建物の腐朽や経年劣化等の違いなども考えられることから、今回の想定では、兵庫県南部地震の被害データをもとに構築された従来型の手法（千葉県 2008）を基本とした。

一方、最近の調査において、建物の築年により被害に違い（新しい築年の建物ほど被害が小さい傾向）が見られる（長尾・山崎 2011）[26]ことを踏まえ、これを考慮した手法とした。

木造の新築年については、新潟県中越沖地震の被害率に着目すると、10 年単位の建築年で区切ったときに新しい建物ほど被害が減る傾向にあった（長尾・山崎 2011）。そこで、建築年が 1981 年から 1990 年まで、1991 年から 2000 年まで、2001 年以降の 3 つの建築年区分ごとに異なる全壊率曲線、全半壊率曲線を設定した。具体的には、兵庫県南部地震の被害データをもとに構築された被害率曲線を 1981 年から 1990 年の被害率曲線として、新潟県中越沖地震相当の地表速度（100.27kine）における被害率曲線から算出した被害率を、新潟県中越沖地震における建築年別の被害率相対比を用いて、新しい建築年 2 区分の被害率を導出し、被害率曲線の平均値 λ を決定した。

最大速度と被害率の関係は Miyakoshi et al.(1998)[27]により提案された被害率曲線を基に、ある最大速度 V_0 以下では被害が発生しないものとして修正した次式で表される被害率曲線を用いた。

$$P(x) = \Phi\{\ln(x - V0) - \lambda/\zeta\}$$

ここで、P は被害率、x は最大速度、λ、ζ は ln(x)の平均値及び標準偏差、V0 は被害が発生し始める地表速度である。

想定地震動がやや長周期地震動を含んだハイブリッド法による地震動のため、地表最大速度をそのまま適用すると過大評価となるおそれがある。そのため、ここでは建物被害への影響が大きい周期帯による指標である SI 値（SI ; Spectral Intensity 減衰 20%の速度応答スペクトルの固有周期 0.1sec～2.5sec の積分値）から、最大速度を PGV=SI/1.18 の関係式（童・山崎 1996）より求めて使用した。

千葉県 2008 では 1981 年から 1990 年の被害率曲線は設定されているが、1991 年以降の被害率曲線がないため、次の計算により設定した。新潟県中越沖地震においては 1981 年～1990 年に建築された建物の全壊率は 2.77%であったのに対し、1991 年～2000 年建築の建物の全壊率は 0.82%（1981 年～1990 年建築の 0.30 倍）、2001 年以降建築の建物の全壊率は 0.22%（1991 年～2000 年建築の建物の 0.27 倍）であった。これを、今回の被害関数における 1981 年～1990 年建築の建物全壊率 18.7%に乗じることで、1991 年～2000 年建築の建物全壊率は 5.5%、2001 年以降建築の建物全壊率は 1.5%とした（以上、表 5.1-5 参照、1981 年～1990 年建築の 100.27kine における建物全壊率が 18.7%）。

全半壊率についても同様に、新潟県中越沖地震においては 1981 年～1990 年に建築された建物の全半壊率は 12.0%であったのに対し、1991 年～2000 年建築の建物の全半壊率は 5.0%（1981 年～1990 年建築の 0.42 倍）、2001 年以降建築の建物の全半壊率は 2.5%（1991 年～2000 年建築の建物の 0.5 倍）であった。これを、今回の被害関数における 1981 年～1990 年建築の建物全半壊率 52.6%に乗じることで、1991 年～2000 年建築の建物全半壊率は 21.9%、2001 年以降建築の建物全半壊率は 11.0%とした（以上、表 5.1-6 参照）。

表 5.1-5　新潟県中越沖地震相当（地表速度 100.27kine）の新築年木造建物全壊率

建築年	新潟県中越沖地震（柏崎市）※		今回の被害予測手法			
			全壊率		（λ）	（ξ）
1981-1990	2.77%		18.7%		5.01	0.571
1991-2000	0.82%	0.30 倍	5.5%	0.30 倍	5.41	0.571
2001-	0.22%	0.27 倍	1.5%	0.27 倍	5.74	0.571

※出典：長尾・山崎（2011）

表 5.1-6　新潟県中越沖地震相当（地表速度 100.27kine）の新築年木造建物全半壊率

建築年	新潟県中越沖地震（柏崎市）※		今回の被害予測手法			
			全半壊率		（λ）	（ξ）
1981-1990	12.0%	0.42 倍	52.6%	0.42 倍	4.52	0.571
1991-2000	5.0%	0.5 倍	21.9%	0.5 倍	5.00	0.571
2001-	2.5%		11.0%		5.26	0.571

※出典：長尾・山崎（2011）

1）全壊・半壊

a) 木造

木造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図 5.1-3 に示す。新しい建物ほど被害率が小さくなる傾向があり、その傾向は新耐震基準年代においても同様である。

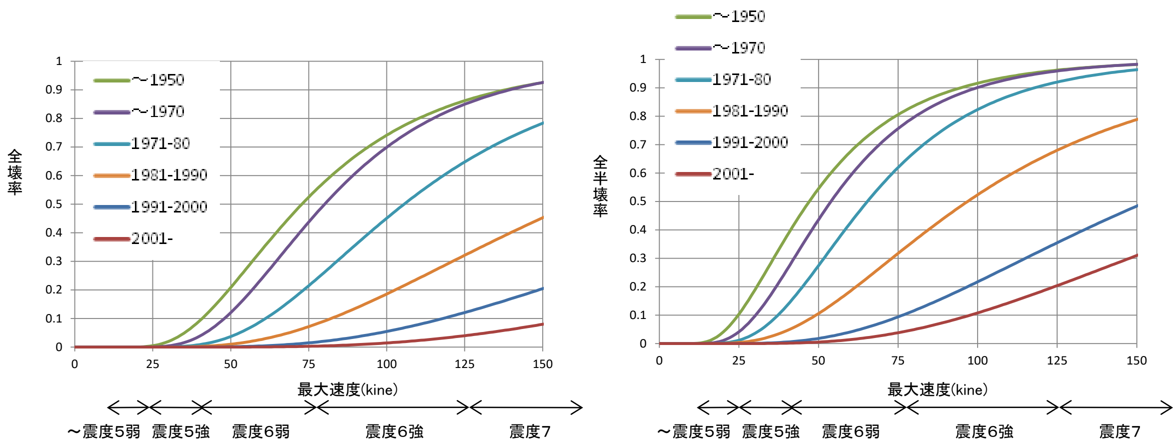


図 5. 1-3　被害率曲線（木造／左：全壊率、右：全半壊率）

b) S 造

S 造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図 5.1-4～図 5.1-5 に示す。新しい建物ほど、また階数が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。

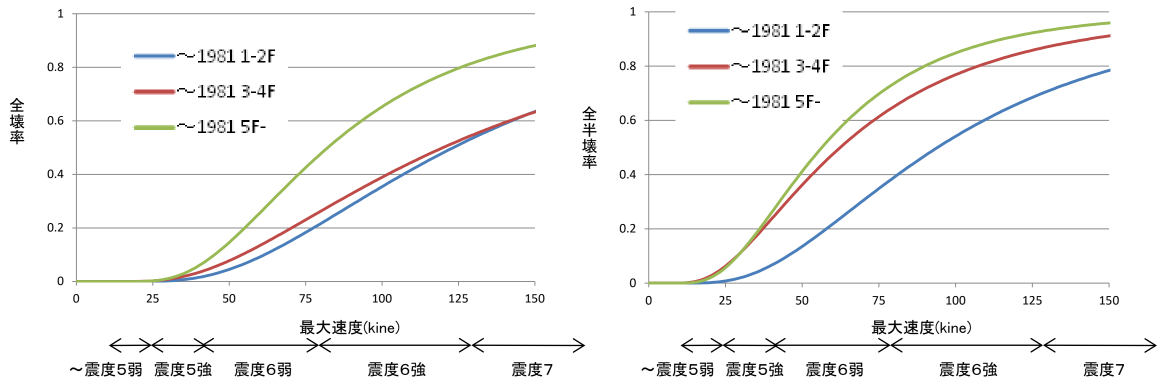


図 5. 1-4　被害率曲線（S 造：～1981 年／左：全壊率、右：全半壊率）

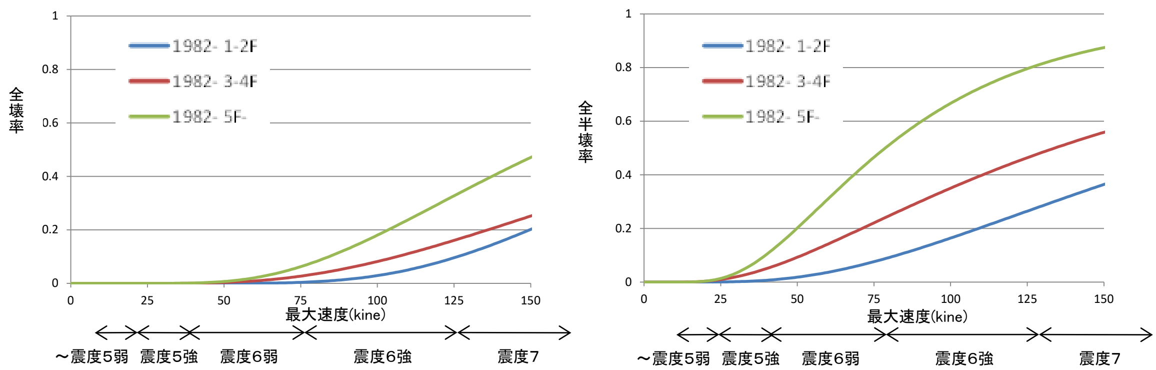


図 5. 1-5　被害率曲線（S 造：1982 年～／左：全壊率、右：全半壊率）

c) RC 造

RC 造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図 5.1-6～図 5.1-8 に示す。新しい建物ほど、また階数が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。

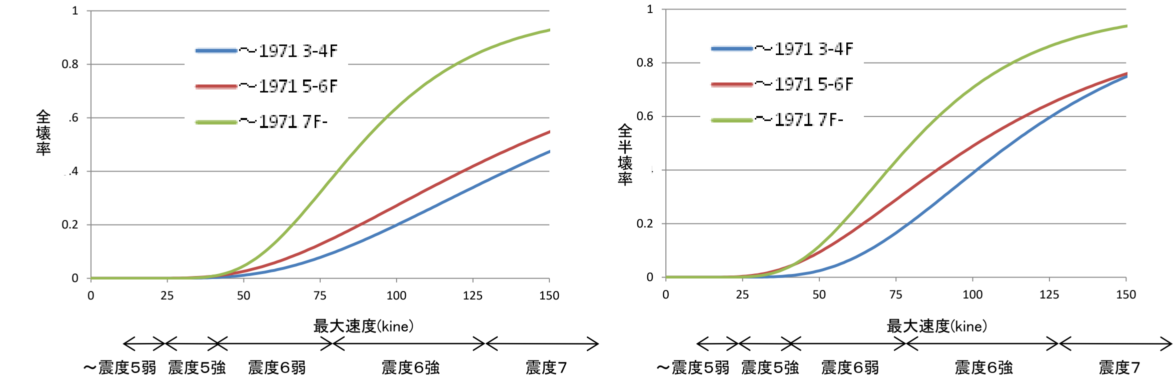


図 5.1-6　被害率曲線（ＲＣ造：～1971 年／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2F については、3-4F の被害率を用いた。

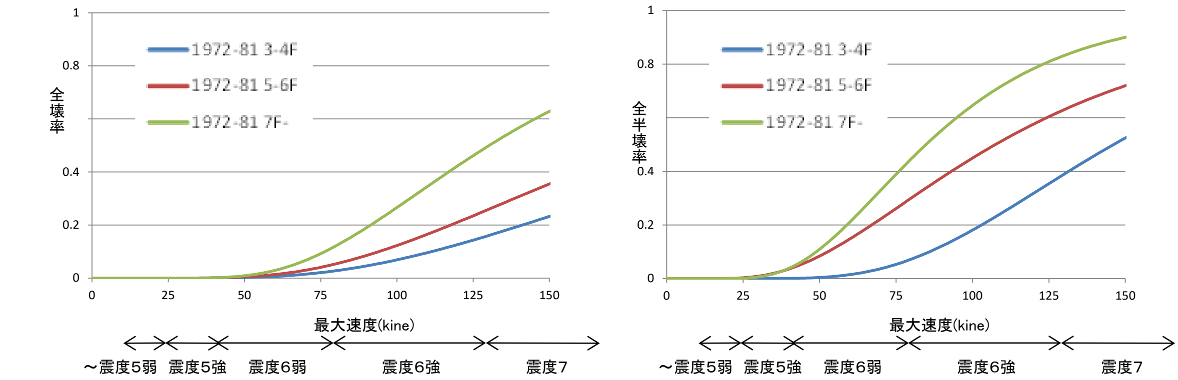


図 5.1-7　被害率曲線（ＲＣ造：1972～1981 年／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2F については、3-4F の被害率を用いた。

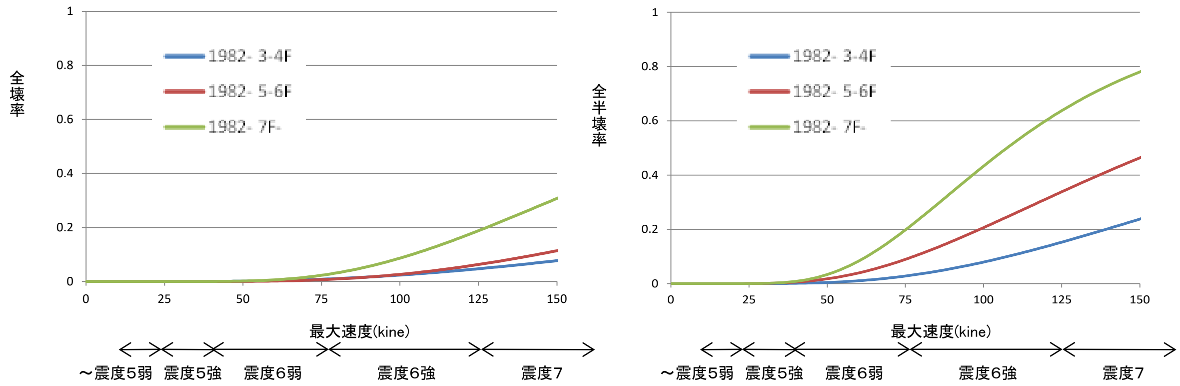


図 5.1-8　被害率曲線（ＲＣ造：1982 年～／左：全壊率、右：全半壊率）

※ 1-2F については、3-4F の被害率を用いた。

2）倒壊

建物倒壊（層破壊）率に関しては、堀江・沖村ほか（2003）[28]による 1995 年兵庫県南部地震における西宮市の層破壊被害建物の同定結果に基づく、横軸を地表最大速度（PGV）とする被害関数（図 5.1-9）を用いた。

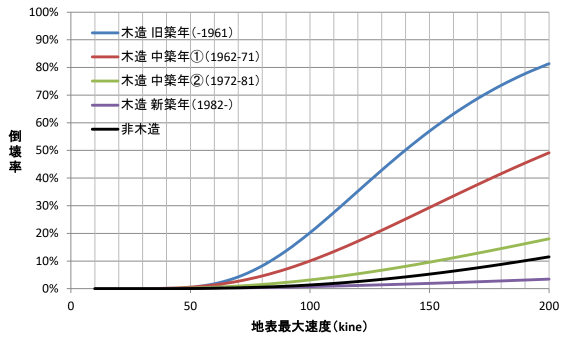


図 5. 1-9　揺れによる建物の倒壊率曲線

② 想定結果

揺れによる建物被害の想定結果は以下のとおりとなった。地域別の詳細な数値は巻末資料に掲載している。

被害が最大となる東京湾直下地震で、市全体の建物全壊率は約 4.5%、建物半壊率は約 9.1%となった。

図 5.1-10～12 に揺れによる倒壊・全壊・半壊棟数の小学校区別の分布を示したが、被害が大きくなる地区は概ね震度が 6 強を超える建物密集地域と関連があることが分かる。

表 5. 1-7　揺れによる建物被害想定結果

	建物棟数	全壊棟数		半壊棟数
			うち、倒壊棟数	
東京湾直下地震	107, 267	4, 807	347	9, 725
千葉県北西部直下地震		4, 006	250	9, 034
大正型関東地震		2, 770	134	7, 267

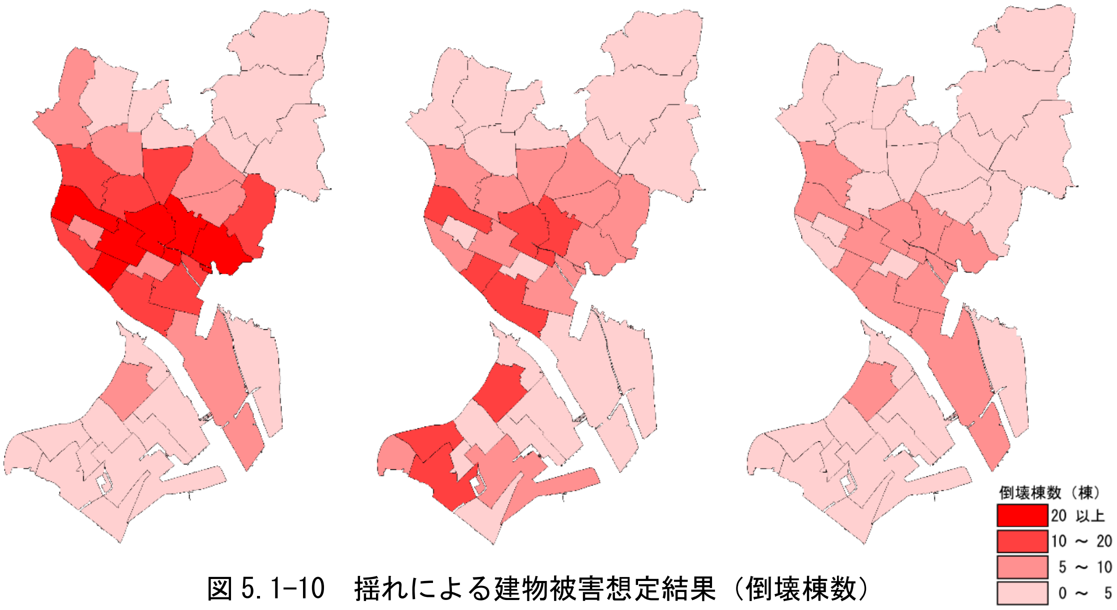


図 5. 1-10　揺れによる建物被害想定結果（倒壊棟数）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

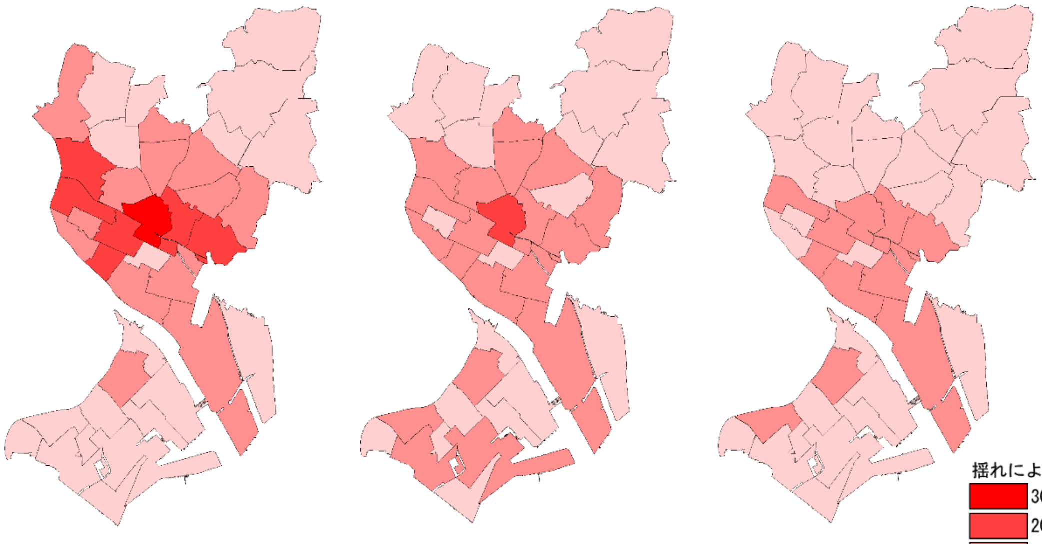
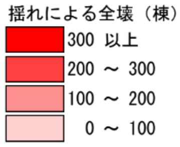



図 5.1-11　揺れによる建物被害想定結果（全壊棟数）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

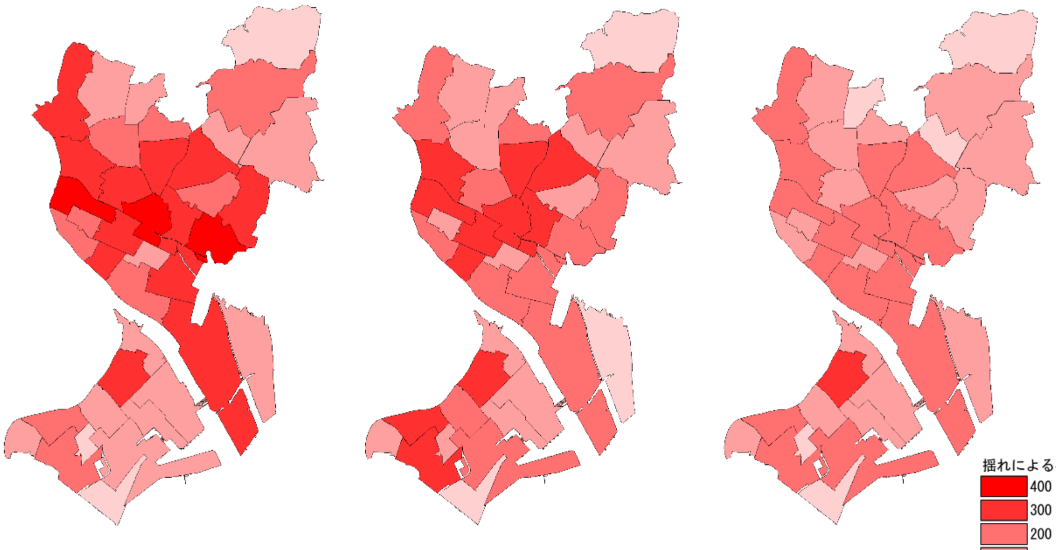



図 5.1-12　揺れによる建物被害想定結果（半壊棟数）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

（３）液状化による建物被害

①　想定手法

液状化による建築物被害については、揺れによる被害同様、千葉県（2016）の手法を参考に、東京工業大学時松教授による浦安市などでの調査（Tokimatsu and Katsumata 2012）[29]による、液状化による地盤沈下量ごとに全壊率、半壊率に違いが見られるとの結果を踏まえ、地盤沈下量を指標とした。具体的には、建築基礎構造設計指針に基づき、液状化による地盤の平均沈下量をメッシュ別に算出し、建物被害と関連付けた（中央防災会議 2013b）[30]。

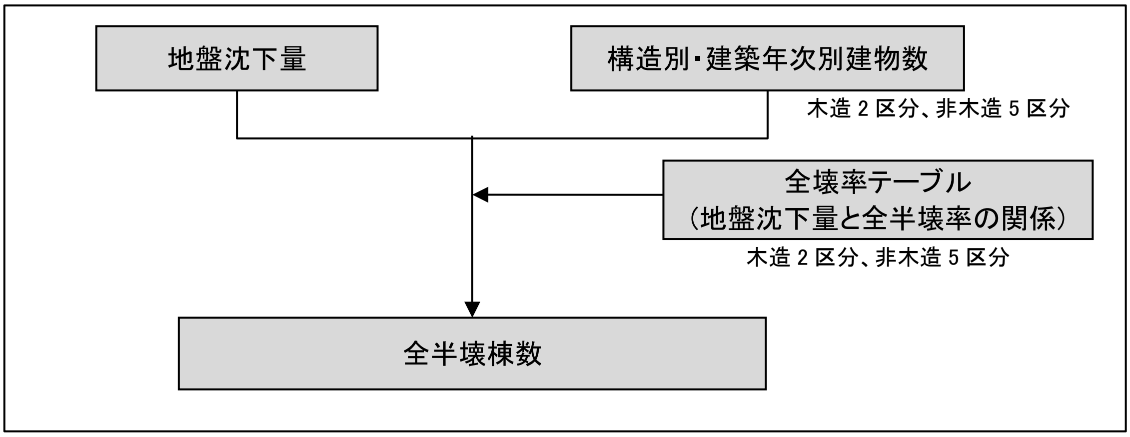


図 5.1-13　想定フロー（液状化による建物被害）（中央防災会議 2013b を一部修正）

１）木造建物

1980 年以前建築の木造建物の被害率を図 5.1-14（左）に示す。日本海中部地震における秋田県八郎潟周辺や能代市などの被害事例から設定したもので、多くの木造家屋が 1960-1980 年以前に建設され、無筋の**布基礎** *であった可能性が高い。浦安市などの基礎剛性のある住宅に比べると、全壊に至る事例がはるかに大きい。

また、1981 年以降建築の木造建物の被害率を図 5.1-14（右）に示す。東北地方太平洋沖地震における千葉県浦安市や茨城県潮来市日の出地区などの被害事例から設定したものであり、全壊に至る割合は非常に小さい。

***布基礎**：住宅基礎の形式のひとつで、逆 T 字形断面のコンクリートが連続した形状をしている。通常は鉄筋コンクリートが用いられるが、古い住宅では鉄筋が入っていない（無筋）場合がある。近年では、底板一面が鉄筋コンクリートになっている基礎形式（ベタ基礎）の方が多く採用されている。

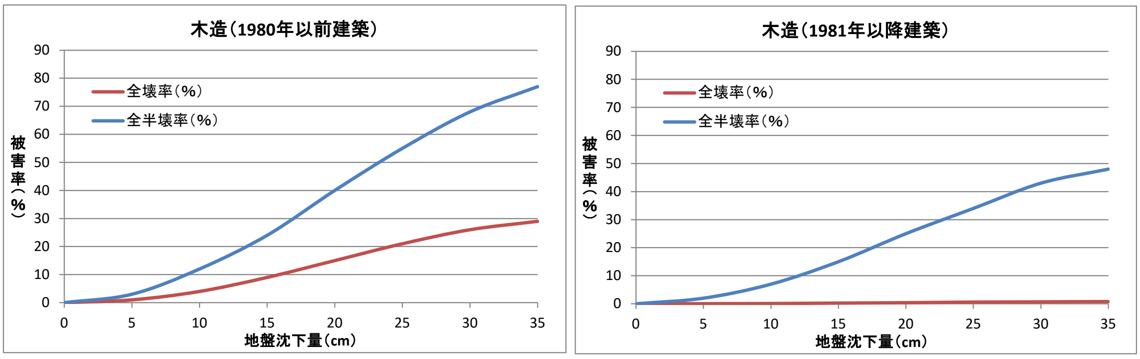


図 5.1-14　地盤沈下量に対する建物被害率

（木造／左：1980 年以前建築、右：1981 年以降建築）

（中央防災会議 2012[31]における被害想定算出データを基に設定）

２）非木造建物

a) 杭無し

杭無しの非木造建物の被害率を図 5.1-15 に示す。東北地方太平洋沖地震における浦安市の事例を参考すると、ほぼ木造（1981 年以降建築）と同様の被害傾向であるため、木造（1981 年以降建築）の被害率を適用した。

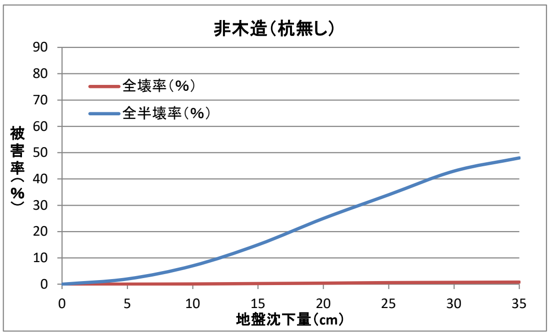


図 5.1-15 地盤沈下量に対する建物被害率（非木造；杭無し）

（中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定）

b) 杭有り（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））

杭有り（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））の非木造建物の被害率を図 5.1-16～図 5.1-17 に示す。兵庫県南部地震における兵庫県の埋立地において 100 棟以上の基礎の被害が発生した建物データから作成した被害関数である。この被害データにおいて、基礎被害を受け傾斜したものの多くは建物の高さと短辺の比率（アスペクト比）の大きい小規模建物（建物の矩形について長辺に対する短辺の長さが、1-2 割程度の中低層建物）であるため、この被害関数は同様のアスペクト比の大きい小規模建物に対して適用するものとした。

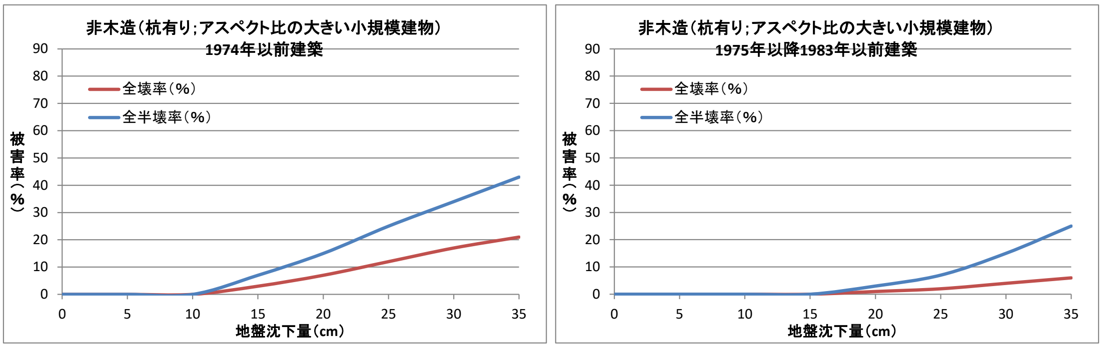


図 5.1-16　地盤沈下量に対する建物被害率
（非木造：杭有り-アスペクト比の大きい小規模建物）
（左：1974 年以前建築、右：1975 年以降 1983 年以前建築）
（中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定）

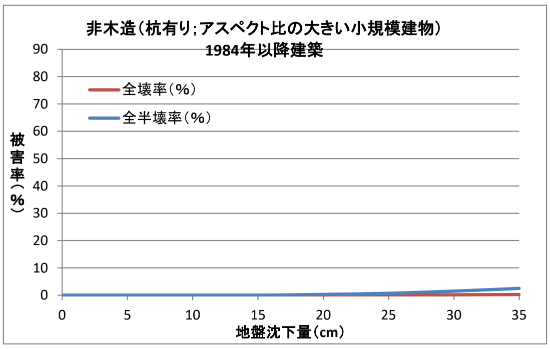


図 5.1-17　地盤沈下量に対する建物被害率
（非木造：杭有り-アスペクト比の大きい小規模建物）（1984 年以降建築）
（中央防災会議 2012 における被害想定算出データを基に設定）

c) 杭有り（上記以外）

杭有り（上記以外）の非木造建物については、半壊以上の被害はないものとした。

なお、今回の想定においては、非木造建物における杭あり建物は 3 階建て以上の建物とする。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）の占める割合については、中央防災会議（2013b）では地域・地区によって異なり、また実態把握も難しいため、1 割と設定していることを踏まえ、同じ割合とした。

②　想定結果

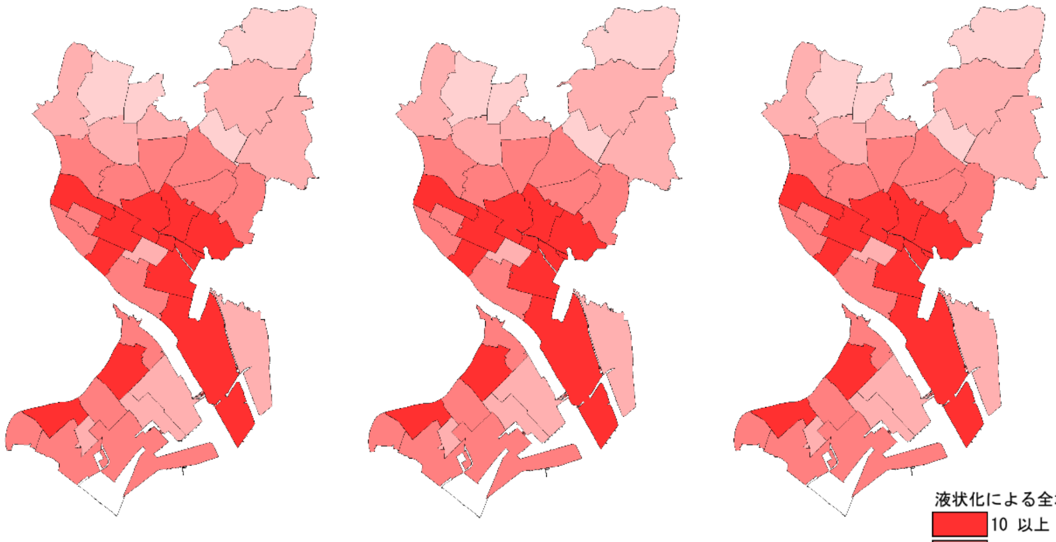
液状化による建物被害の想定結果は以下のとおりとなった。地域別の詳細な数値は巻末資料に掲載している。

液状化の被害については、千葉県北西部直下地震が最大となったが、いずれの地震も被害量は近い結果となった。これは、3 地震全てにおいて液状化による沈下量に大きな差がないことが原因として挙げられる。

概ね、沈下量が 6cm を超える地域に被害の多い地域が分布している。

表 5.1-8　液状化による建物被害想定結果

	建物棟数	全壊棟数	半壊棟数
東京湾直下地震	107,267	304	2,883
千葉県北西部直下地震		308	2,917
大正型関東地震		304	2,881



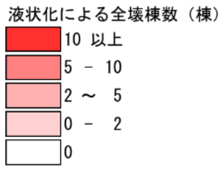
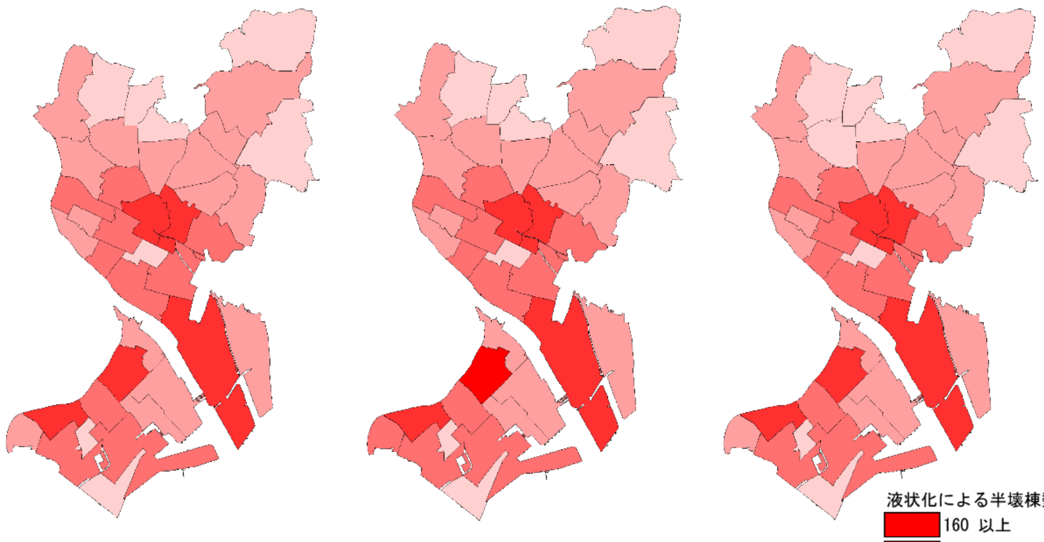


図 5.1-18　液状化による建物被害想定結果（全壊棟数）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）



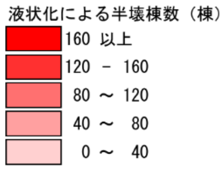


図 5.1-19　液状化による建物被害想定結果（半壊棟数）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

（4）急傾斜地崩壊による建物被害

①　想定手法

市内の土砂災害警戒区域等を対象に、危険箇所等の崩壊確率から全半壊可能性を算出する方法（図 5.1-20：中央防災会議 2013b）を適用して急傾斜地崩壊による建物被害を算出した。

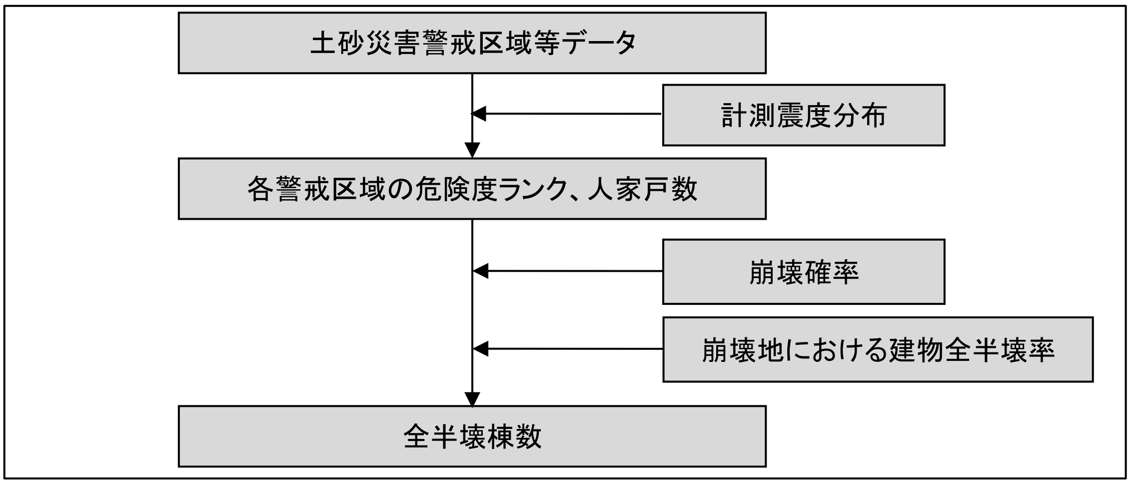


図 5.1-20　想定フロー（崖崩れによる建物被害）（中央防災会議 2013b を一部修正）

過去に発生した直下地震の事例（新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震）を踏まえ、崩壊危険度ランク別の崩壊確率を表 5.1-9 のように設定した（ランク B、C の崩壊確率はゼロ）。

表 5.1-9　危険度ランク別の崩壊確率

ランク	崩壊確率
A	10%

※出典　中央防災会議（2013b）

また、震度別の建物全壊率、半壊率については表 5.1-10 のように設定した。

表 5.1-10　震度別の全壊・半壊率

被害区分	～震度 4	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
全壊率	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30
半壊率	0	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70

※出典　静岡県（2001）[32]

②　想定結果

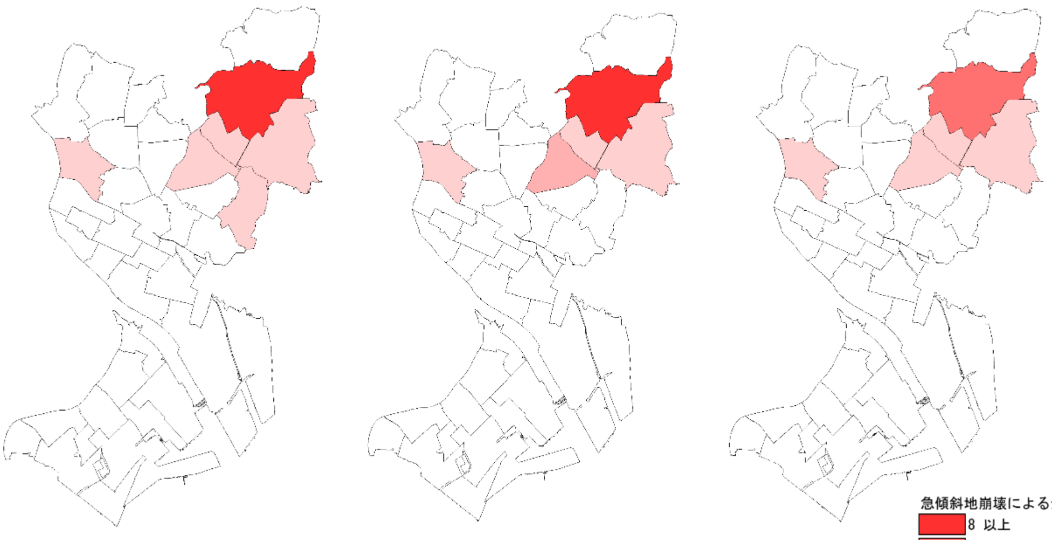
急傾斜地崩壊による建物被害の想定結果は以下のとおりとなった。地域別の詳細な数値は 6 章に掲載している。

軽微な差はあるものの、3 地震ともほぼ同じ結果となった。これは、対象となる危険箇所の震度がいずれの地震についても震度 6 強あるいは震度 6 弱であるため、表 4.3-1 に示す地震時危険度ランクのランク別箇所数に大きな差が無いことが挙げられる。

また、揺れによる建物被害と異なり、土砂災害警戒区域等が存在する地域にのみ影響する項目であることから急傾斜地が崩壊した影響を受ける人家戸数が少なく、被害量が比較的少なくなった。

表 5.1-11　急傾斜地崩壊による建物被害想定結果

	建物棟数	全壊棟数	半壊棟数
東京湾直下地震	107,267	15	34
千葉県北西部直下地震		15	32
大正型関東地震		10	23



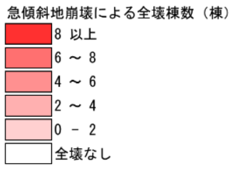
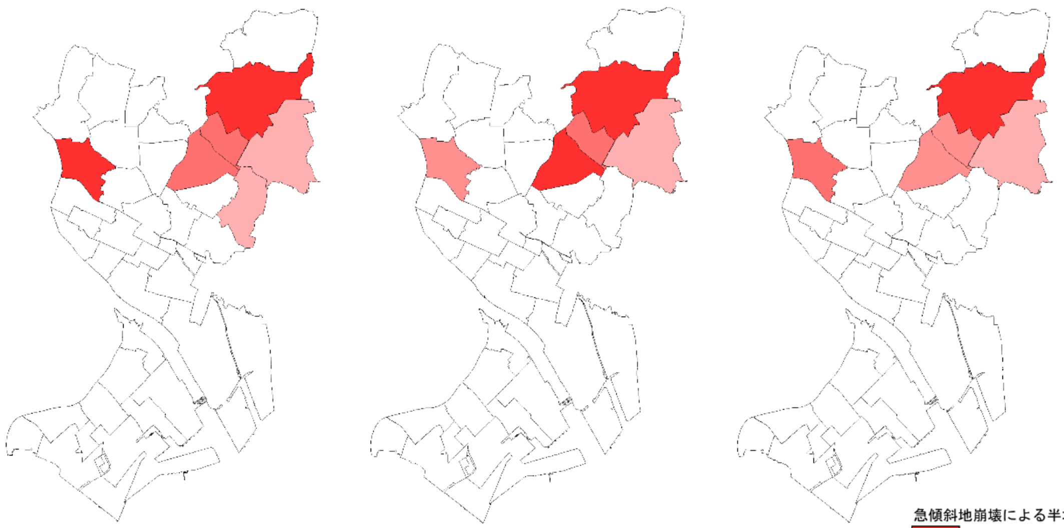


図 5.1-21　急傾斜地崩壊による建物被害想定結果（全壊棟数）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）



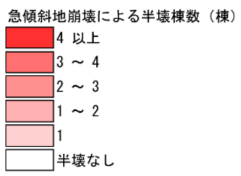


図 5.1-22　急傾斜地崩壊による建物被害想定結果（半壊棟数）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

（５）火災による建物被害

①　出火件数の想定手法

１）出火件数

炎上出火件数算定の手順（図 5.1-23）は、中央防災会議（2013b）の手法に沿い、火気器具、電気関係といった出火要因別の出火率を用い、また、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、建物用途別震度別季節時間帯別の全出火率を設定した。

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た。なお、出火要因としては、火気器具・電熱器具、電気関係を考慮した。化学薬品・工業炉・危険物施設等は全体に占める割合が非常に少なくメッシュ別把握は困難であるため、ここでは取り扱わないこととした。

風速は、第１章５で示したとおり、平均風速である 3m/s と強風時の 6m/s の２種類とした。また風向は同期間の日々の最多風向である冬は北北西、夏は南南西の風とした。

なお、建物用途別震度別季節時間帯別出火率について、東京都（2022）では、東京消防庁の「東京都の地震時における地域別出火危険度測定（第 10 回）による出火率を用いて被害想定を実施しているが、冬の出火率のみ公表されていることから、本想定では、夏冬の出火率の設定が公表され、都内以外も含む他自治体にも採用実績のある中央防災会議（2013b）で用いられている出火率を採用した。

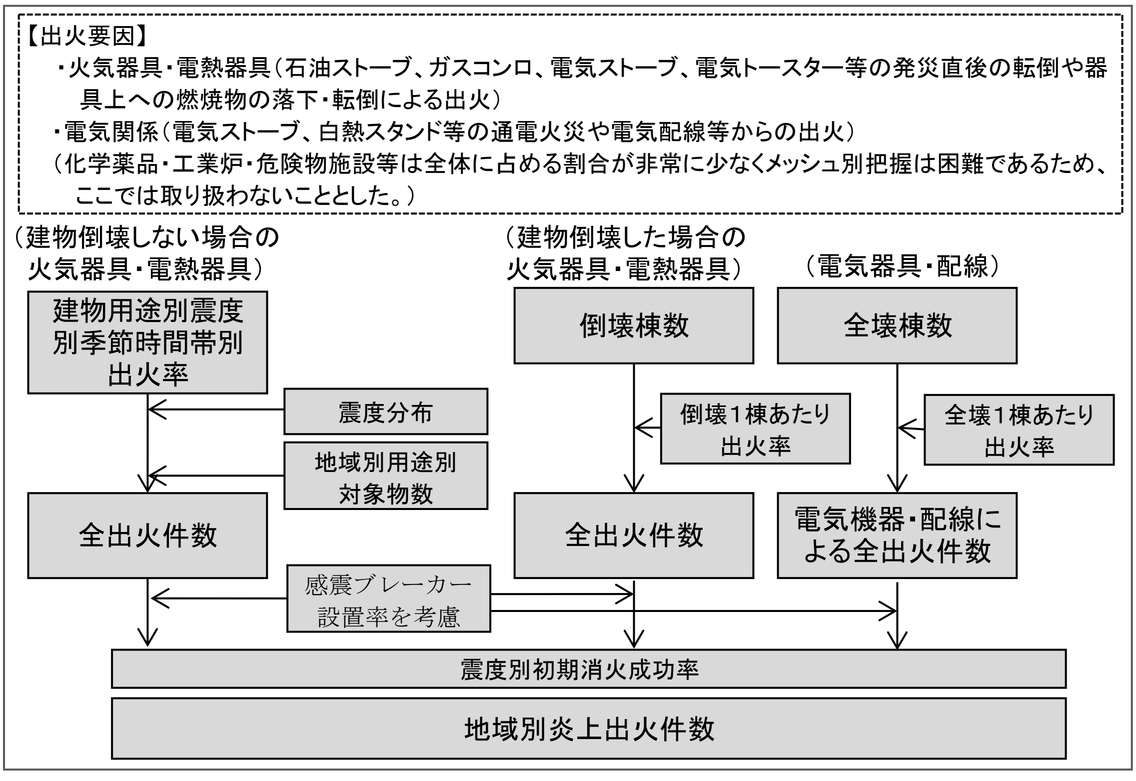


図 5.1-23　想定フロー（出火）

※ 建物用途別震度別季節時間帯別出火率は、表 5.1-12 を指し、この値は、東京消防庁出火危険度測定（第 8 回、平成 23 年）で設定された要因別震度別出火率、対象物用途別要因数を基に算出された結果に基づいている。

a) 全出火件数

ア）建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具（石油ストーブ、ガスコンロ等）からの出火は、火気器具・電熱器具からの建物用途別震度別季節時間帯別の全出火率を設定し、震度分布と用途別の対象物数（戸数）を乗じることで、地域別に全出火件数を算出した。表 5.1-12 では震度階級ごとの出火率が設定されているが、本想定では、当該出火率が各震度階級の計測震度の中間値とみなし、そのほかの 0.1 間隔の計測震度における出火率を補間する形で出火率を設定している。

火気器具・電熱器具からの建物用途別震度別季節時間帯別の全出火率（震度６弱及び６強）は表 5.1-13 のとおりである。

表 5.1-12　建物用途別震度別季節時間帯別の全出火率

冬5時

	震度５弱	震度５強	震度６弱	震度６強	震度７
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.066%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.051%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.118%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.007%
事務所等その他事業所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.011%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.026%

夏12時（秋12時）

	震度５弱	震度５強	震度６弱	震度６強	震度７
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.331%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.123%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.313%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.023%
事務所等その他事業所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.183%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.021%

冬18時

	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%

表 5.1-13　建物用途別震度別季節時間帯別の全出火率（震度６弱・６強の計測震度別）

単位：％	計測震度										
冬5時	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
飲食店	0.0028	0.00356	0.00432	0.00611	0.00893	0.01175	0.01457	0.01739	0.02352	0.03296	0.0424
物販店	0.00085	0.00103	0.00121	0.00176	0.00268	0.0036	0.00452	0.00544	0.01041	0.01943	0.02845
病院	0.0009	0.0011	0.0013	0.00201	0.00323	0.00445	0.00567	0.00689	0.01855	0.04065	0.06275
診療所	0.00035	0.00041	0.00047	0.00063	0.00089	0.00115	0.00141	0.00167	0.00232	0.00336	0.0044
事務所等その他事業所	0.00025	0.00031	0.00037	0.00056	0.00088	0.0012	0.00152	0.00184	0.0029	0.0047	0.0065
住宅・共同住宅	0.00135	0.00165	0.00195	0.00261	0.00363	0.00465	0.00567	0.00669	0.00908	0.01284	0.0166

単位：％	計測震度										
夏12時	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
飲食店	0.0211	0.0265	0.0319	0.04266	0.05878	0.0749	0.09102	0.10714	0.13678	0.17994	0.2231
物販店	0.0043	0.00542	0.00654	0.00892	0.01256	0.0162	0.01984	0.02348	0.03507	0.05461	0.07415
病院	0.0043	0.00538	0.00646	0.00926	0.01378	0.0183	0.02282	0.02734	0.05794	0.11462	0.1713
診療所	0.001	0.00124	0.00148	0.00194	0.00262	0.0033	0.00398	0.00466	0.0068	0.0104	0.014
事務所等その他事業所	0.005	0.00632	0.00764	0.0106	0.0152	0.0198	0.0244	0.029	0.04647	0.07681	0.10715
住宅・共同住宅	0.0008	0.001	0.0012	0.0016	0.0022	0.0028	0.0034	0.004	0.00597	0.00931	0.01265

単位：％	計測震度										
冬18時	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
飲食店	0.0349	0.04258	0.05026	0.06526	0.08758	0.1099	0.13222	0.15454	0.20003	0.26869	0.33735
物販店	0.00535	0.00661	0.00787	0.01067	0.01501	0.01935	0.02369	0.02803	0.04298	0.06854	0.0941
病院	0.00445	0.00555	0.00665	0.0102	0.0162	0.0222	0.0282	0.0342	0.08638	0.18474	0.2831
診療所	0.0023	0.00282	0.00334	0.00454	0.00642	0.0083	0.01018	0.01206	0.0158	0.0214	0.027
事務所等その他事業所	0.0032	0.004	0.0048	0.00684	0.01012	0.0134	0.01668	0.01996	0.03714	0.06822	0.0993
住宅・共同住宅	0.00715	0.00865	0.01015	0.01332	0.01816	0.023	0.02784	0.03268	0.04309	0.05907	0.07505

イ）建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

建物倒壊時の火気器具・電熱器具については、阪神・淡路大震災時の事例から、別途検討する電気機器・配線（電気ストーブ、白熱スタンド、電気配線等）からの出火を除いて、建物倒壊 1 棟あたり 0.0449%とし、さらに時刻別に補正した（内閣府 2012b[33]）。

$$建物倒壊した場合の全出火件数 = 建物倒壊棟数 \times 0.0449\% \times 季節時刻補正係数$$

（時刻補正係数：1.0（冬 5 時）、2.2（夏秋 12 時）、3.4（冬 18 時））

また、暖房器具類を使わない夏秋の場合には、阪神・淡路大震災の全壊建物からの出火要因のうち暖房器具類と、その他の半数分を除外し、建物倒壊 1 棟あたり 0.0286%とした。

ウ）建物全壊による電気機器・配線からの出火

電気機器・配線からの出火は建物全壊の影響を強く受けると考え（全壊する建物の場合、電気機材は構造部材等により強い損傷を受ける。また、全壊する建物の場合、配線は強く引っ張られる。）、全壊率との関係で設定することとした。阪神・淡路大震災における主要被災市における全壊棟数、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（内閣府 2012b）。

$$電気機器からの出火件数 = 0.044\% \times 全壊棟数$$

$$配線からの出火件数 = 0.030\% \times 全壊棟数$$

エ）感震ブレーカーによる出火抑止

東日本大震災における火災発生原因のうち、54%が電気関係と言われている[34]。

これに対して、現在、地震の強い揺れを感知して、電気を自動的に遮断する「感震ブレーカー」の設置が進められている。今回の想定では、発生した電気関係の火災について、感震ブレーカーが設置されている場合は、延焼拡大しないと評価し、算出した全出火件数から感震ブレーカーによる消火分を減量した。

火気器具・電熱器具の感震ブレーカーの普及率については、内閣府が実施した「感震ブレーカーに関する意識と普及状況に関する調査（令和元年9月）」を踏まえて、22%とした。

b) 炎上出火件数（＝初期消火に失敗し炎上する出火件数）

a)の全出火件数に対し、表 5.1-14 の初期消火成功率から、初期消火に失敗し炎上する件数を算出した。

炎上出火件数＝全出火件数×（1－初期消火成功率）

表 5.1-14　震度別の初期消火成功率（東京消防庁 2011）[35]

5弱	5強	6弱	6強	7
0.67	0.67	0.67	0.30	0.15

c) 消防運用

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ポテンシャルとしての消火可能件数の評価式をア）にて設定するとともに、阪神・淡路大震災での実態に合うように①の消火可能件数を補正した修正評価式をイ）にて設定した。

ア）基本的な消火可能件数評価式

消防運用による消火件数は、愛知県（2003）の手法を参考とする。

消防運用による消火件数の算出方法は、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 5.1-15 に示すポンプ車の種類、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。考え方の根拠として、1辺 10m の建物の4辺を包囲するのに 40m 以上の包囲長が必要であり、一方、1口あたりの包囲長は、10～15m 程度であることによる。

表 5.1-15　1火災消火するために必要な台数

ポンプ種類	1火災消火するための台数
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
※本想定では手引きポンプ〔手引動力ポンプ＋小型動力ポンプ非積載〕の場合、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。

表 5.1-15 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せる。

消火可能件数 = 消防ポンプ自動車数/2 + 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可能性等、消防水利の過不足状況の影響を考慮するため、水利のカバー率について設定する。

ホース 10 本分×20m に道路の屈曲を考慮して半径 140m の円内で放水可能であるとし、水利が市街地内に平均的に分布していると考えた場合、ある出火点の周囲 140m 以内に水利がある確率は、以下の式により求められる。

$$\text{水利存在確率} = 1 - \left(1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積}\,(\mathrm{m}^2)\right)^{\text{水利数}}$$

消火可能件数と、水利存在確率の式から、消火可能件数は、以下の式により表わせる。

$$\text{消火可能件数} = (\text{消防ポンプ自動車数}/2 + \text{小型動力ポンプ数}/4) \times \left\{1 - \left(1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積}\,(\mathrm{m}^2)\right)\right\}^{\text{水利数}}$$

ここで、消防運用で使用する消防水利は、防火水槽（40 トン以上)、井戸、河川・溝等、海・湖、プール、濠・池等、下水道とする。

この式においては、地震によって生じる消防活動に影響する様々な要素が考慮されておらず、またホース延長距離の設定も仮定であるため、以下では、阪神・淡路大震災の事例を踏まえて、ポンプ車等及び水利数と、消火可能件数の関係式を求める。

イ）阪神・淡路大震災に基づく評価式の設定

日本消防協会（1996）[36]によれば、阪神・淡路大震災発災直後の出火件数及び 1,000 ㎡以上の大規模火災に至った件数は表 5.1-16 のとおりである。

表 5.1-16　阪神・淡路大震災の大規模火災件数
（発災当日 7 時までの間に出火した建物件数）

市・区	出火件数	うち 1,000 ㎡以上の件数
西宮市	16	2
芦屋市	7	0
東灘区	9	4
灘区	13	7
中央区	9	2
兵庫区	11	6
長田区	13	11
須磨区	7	4

これら出火件数を住民による初期消火により消し残った炎上火災とみなし、さらに消防は木造火災を優先して消火活動に当たると考える。木造火災の割合が出火の約 55%とし（木造・非木造別の出火件数は一部の市を除いて明らかでないので、「平成 7 年兵庫県南部地震被害調査報告書」（建設省建築研究所 1996）[37]での聞き取り調査の対象となった木造、非木造出火件数より設定)、求められる木造

炎上火災の推定件数に対し、消防隊や消防団の活動効果により消火された火災の件数を次式のとおりとした。

$$推定消火件数 = (木造炎上火災の推定件数 - 1{,}000\mathrm{m}^2以上の出火件数)$$

これにより算出される消防による推定消火件数は表 5.1-17 の結果となる。なお、消火の推定件数がマイナスになるものは 0 とした。

表 5.1-17　阪神・淡路大震災の消火件数推定値

市・区	木造炎上火災の推定件数	推定消火件数
西宮市	8.8	6.8
芦屋市	3.9	3.9
東灘区	5.0	1.0
灘区	7.2	0.2
中央区	5.0	3.0
兵庫区	6.1	0.1
長田区	7.2	0.0
須磨区	3.9	0.0

一方、被災各市・区の消防ポンプ自動車、防火水槽等の当時の現況は表 5.1-18 のとおりである。

表 5.1-18　阪神・淡路大震災被災地の消防力

市・区	ポンプ車	団ポンプ車	団積載車	防火水槽（公＋私）	宅地面積 (km^2)
西宮市	15	38	0	927	24.9
芦屋市	5	4	0	60	6.2
東灘区	7	7	0	38	6.7
灘区	6	0	0	100	3.9
中央区	15	0	0	147	5.9
兵庫区	6	0	0	104	3.1
長田区	5	0	0	93	3.1
須磨区	6	0	0	129	6.6

なお、ここでの水利は、震災時にほとんど利用できなかった消火栓を除く水利とし、神戸市各区の宅地面積は、神戸市全体の宅地面積を可住地面積で比例配分することにより求めたものである。

この現況データを入力として求められる消火可能件数と、上記の推定消火件数との差が最も小さくなるように、最小二乗法にて補正係数を求めた。この結果、補正係数は 0.3 と求められる。結果、消火可能件数は次式のとおり求められる。

$$\begin{aligned}
&消火可能木造火災件数\\
&\quad = 0.3 \times (消防ポンプ自動車数/2 + 小型動力ポンプ数/4)\\
&\quad \times \left\{1 - \left(1 - 3.14 \times 140 \times 140/宅地面積(\mathrm{m}^2)\right)^{水利数}\right\}
\end{aligned}$$

上式は、阪神・淡路大震災（平均風速約 3m/s）のデータに基づき、消防運用による消火可能件数をポンプ車数や消防水利数を用いて表現したものであり、風速が大きくなれば発災直後に消防によって消火できる割合が低下することが考えられる。ここでは、上式における係数 0.3 は、風速 6m/s では 0.2 とする。

消防ポンプ自動車数・消防局の装備・消防団の装備小型動力ポンプ数・消防水利数は、令和 5 年 4 月時点の値を用いた。さらに、臨時消防署保有の小型ポンプ数及び背負ポンプ数も小型動力ポンプ数に加味した。

このようにして、消防本部について求めた消火可能な件数と、想定される炎上出火件数を比較し、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、残火災件数を求めた。

残火災件数 = 炎上出火件数 – 消火可能火災件数

なお、消火件数として求められるのは兵庫県南部地震の事例のうち 1,000 ㎡ 未満の焼失面積での消火に相当する（1,000 m2 以上の焼失面積の火災については、消火不能としている）ため、1 棟の建築面積を 100 ㎡と考えると、消火にすべて成功した場合、つまり残火災件数がゼロとなる場合においても、最大で 10 棟程度が焼失する可能性がある。このため、ここでは平均的な値として、1 消火件数当たり 5 棟が焼失するものとした。

②　延焼による建物被害の想定手法

今回の被害想定では、前回の市川市地震被害想定手法と同じ加藤ら（2006）の方法を採ることとした。市の計算手順のフロー図を図 5.1-24 に示す。

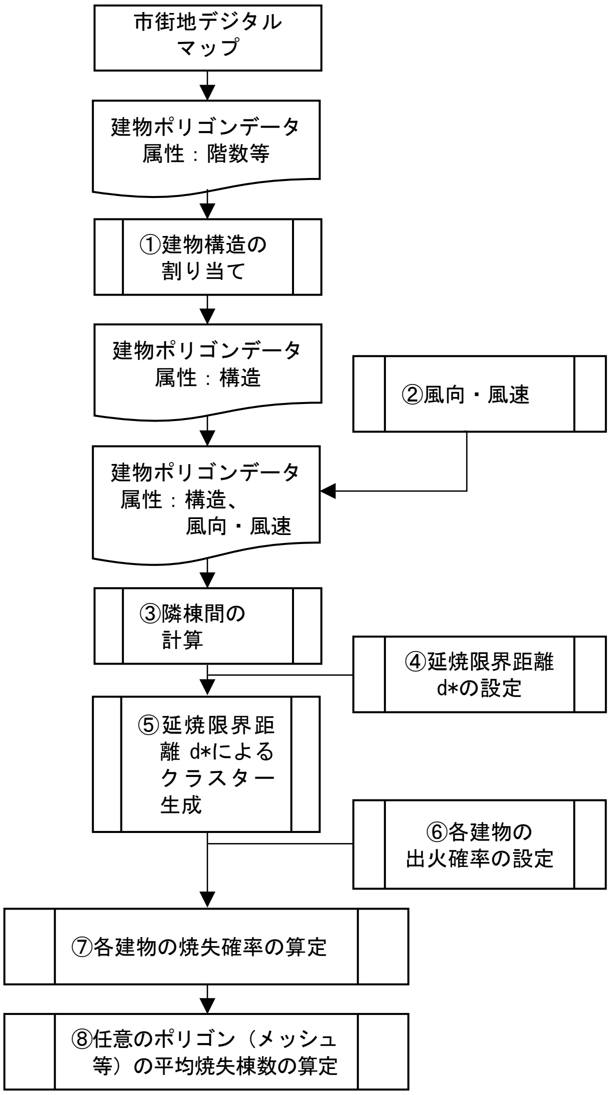


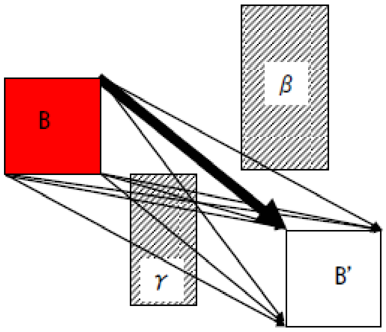
図 5.1-24　延焼被害の想定手法のフロー図

1）延焼クラスター（延焼運命共同体）

市街地構造を踏まえ、隣棟間隔・隣棟間の方向・隣棟間の建物構造や風速・風向を考慮した「延焼限界距離」に基づいて、最終的に連担して燃え尽きる建物群（クラスター)、つまり延焼クラスター（延焼運命共同体）を求める。

（隣棟の判定）

・隣棟の判定にあたっては、対象建物と隣棟候補建物のすべての頂点間で線を引き、別の建物に遮られない線が存在すれば隣棟と判定する。処理を高速化するため隣棟候補建物を対象建物より 100m以内とする。



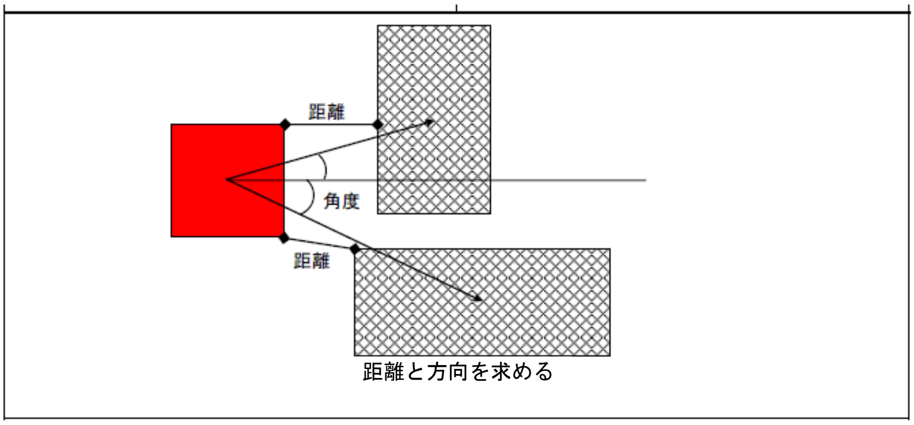
隣棟であると判定されるパターン：
建物 B、建物 B’は隣棟である。建物 B-B’間の直線のうち、建物 β、γに遮られない線（太線）が存在する。

（隣棟建物間距離）

・隣棟する建物間の距離は、頂点間の最短距離または頂点と辺間の最短距離となる。

（隣棟の角度）

・隣棟の角度は、隣棟の重心間を結び、それと x 軸方向となす角度とする。



（延焼限界距離 d）

・延焼限界距離 d は$d = 1.5 \times kA^r$で表され、A は建物の一辺長（建築面積の平方根で近似）、また、係数 k 及び乗数 r は、構造別かつ炎の傾き θ（炎が地面となす角度）の別で次表のとおり与えられる。

表 5.1-19　構造別・炎の傾き別延焼限界距離の係数

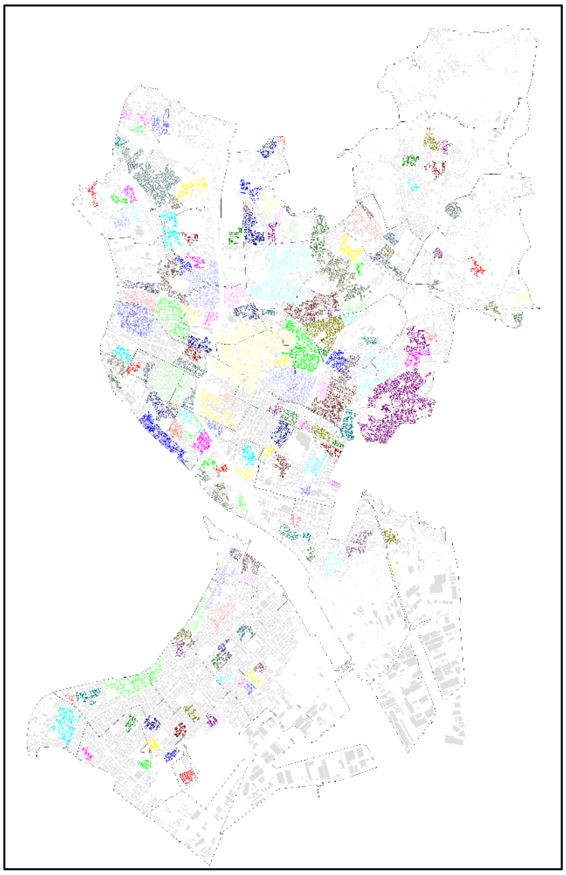
角度	木造		防火造		準耐火造	
θ	k	r	k	r	k	r
90	3.79	0.49	2.03	0.46	1.28	0.35
85	4.06	0.48	2.43	0.41	1.82	0.27
80	4.30	0.46	2.84	0.36	2.38	0.21
75	4.54	0.44	3.25	0.32	2.95	0.16
70	4.77	0.42	3.67	0.32	3.52	0.12
65	4.98	0.41	4.11	0.29	4.09	0.08
60	5.14	0.39	4.60	0.24	4.63	0.05
55	5.24	0.37	5.08	0.14	5.07	0.02

なお、炎の傾き θ は風速 v との関係は次のとおりである。

$$\sin\theta = \begin{cases} 1 & 0 \le v < 2 \\ (2/v)^{0.2} & 2 \le v \end{cases}$$

（クラスター判定）

・隣棟建物と判定されたすべての建物間において、隣棟間距離と延焼限界距離 d を比較し、隣棟間距離が延焼限界距離 d 以下であれば、同じクラスターに属するとする。なお、隣棟間で構造が異なる場合、両者の延焼限界距離の平均値とする。



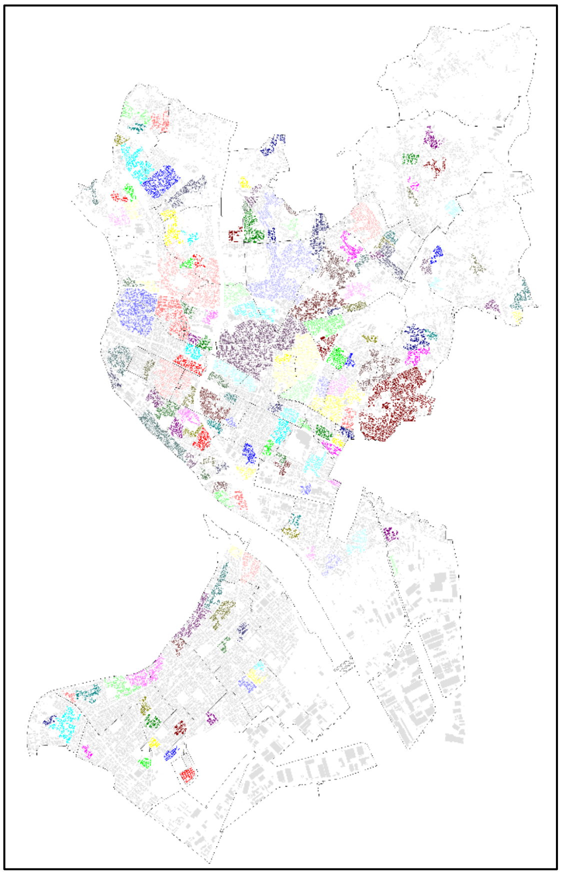


図 5.1-25　100 棟以上の建物クラスター分布（左：冬強風時、右：夏強風時）

２）各建物の焼失確率

焼失確率については、個々のクラスターについて、クラスター内から出火する確率を与えれば、クラスターを構成する各建物の焼失確率が求められる。

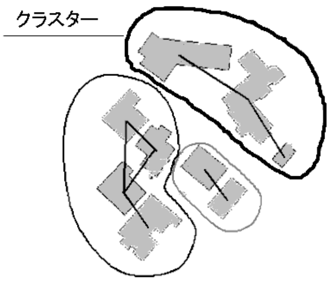
建物単体の焼失確率 P は、その建物が属するクラスターから 1 件以上出火する確率に等しく、近似的に以下の式で与えられる。

$$P = 1 - exp(-n\overline{p})$$

n はクラスターを構成する建物数であり、$\overline{p}$は、クラスターに属する建物の出火確率 p の平均値である。

３）焼失棟数

こうして計算された各建物の焼失確率を任意の集計単位で集計すれば、その集計単位での焼失棟数の期待値が与えられる。



※ 隣棟間が延焼限界距離 d*以内の建物は同じクラスターになる。

図 5.1-26　クラスターの生成

③　想定結果

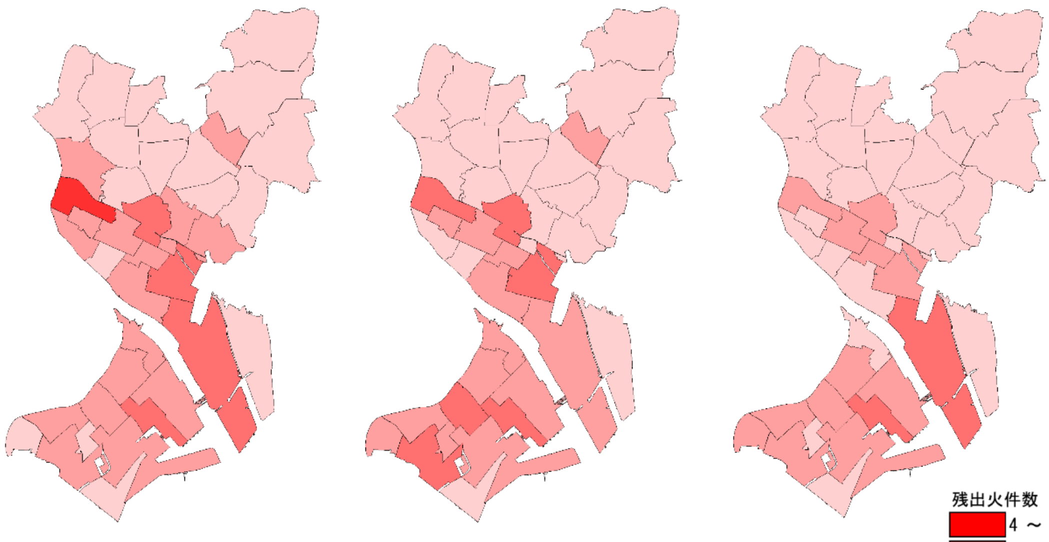
出火のほとんどは住宅・共同住宅からの建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火によるものと想定された。東京湾直下地震（冬 18 時）においては、全出火件数 77 件のうち、70 件は住宅・共同住宅からの出火となった。

出火件数は、揺れによる建物被害が最大となる東京湾直下地震が最も多くなった。

焼失被害は、いずれの地震においても冬 18 時の被害が最大となった。冬 18 時は暖房器具を使用する冬期であること、夕食の調理が行われる時間帯であることから、他の季節・時間帯に比較して、出火要因となる火気・電熱器具を多く使用していることが理由である。焼失棟数も同様で、東京湾直下地震、冬 18 時の強風時には、10,965 棟（焼失率 10.2%）となった。

表 5.1-20　出火件数

		全出火				炎上出火	残出火	
		火気・電熱器具からの出火	建物倒壊による出火	電気機器・配線からの出火	合計		平均風速時	強風時
東京湾直下地震	冬 5 時	15	＊		18	12	5	7
	夏 12 時	11	＊	3	15	10	2	5
	冬 18 時	73	＊		77	51	44	46
千葉県北西部直下地震	冬 5 時	14	＊		17	11	4	6
	夏 12 時	11	＊	3	13	9	1	4
	冬 18 時	69	＊		72	48	40	43
大正型関東地震	冬 5 時	12	＊		14	9	1	4
	夏 12 時	9	＊	2	11	7	0	2
	冬 18 時	59	＊		61	38	31	33



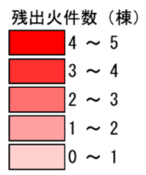


図 5.1-27　残出火件数の分布（冬 18 時、強風時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

表 5.1-21　火災による建物被害想定結果

	建物棟数		平均風速時の焼失棟数	強風時の焼失棟数
東京湾直下地震		冬 5 時	1,552	2,484
		夏 12 時	840	1,740
		冬 18 時	10,196	10,965
千葉県北西部直下地震		冬 5 時	1,030	1,802
	107,267	夏 12 時	416	1,144
		冬 18 時	8,515	9,242
大正型関東地震		冬 5 時	301	935
		夏 12 時	32	452
		冬 18 時	5,952	6,657

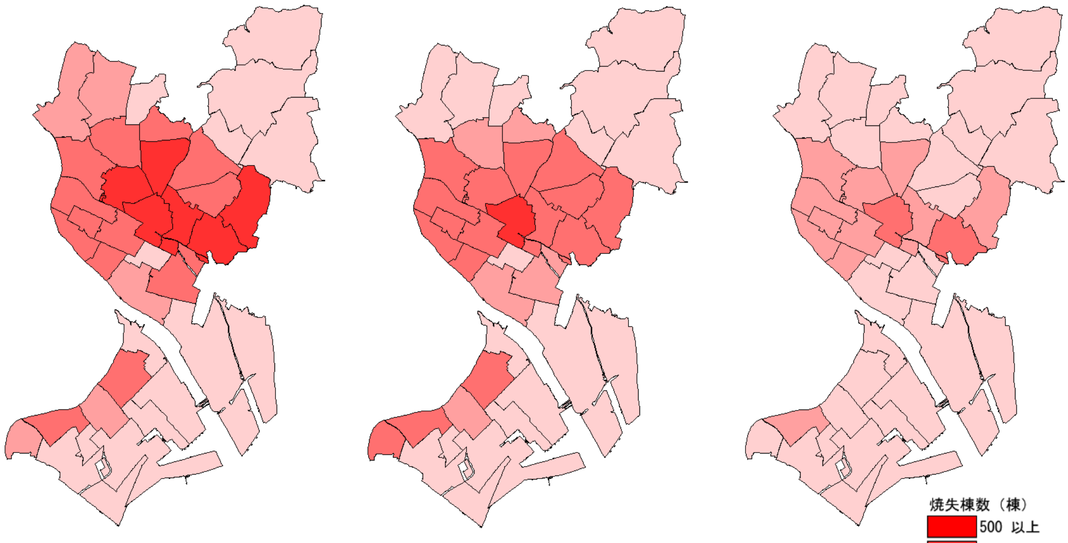


図 5.1-28　焼失棟数の分布（冬 5 時、平均風速時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

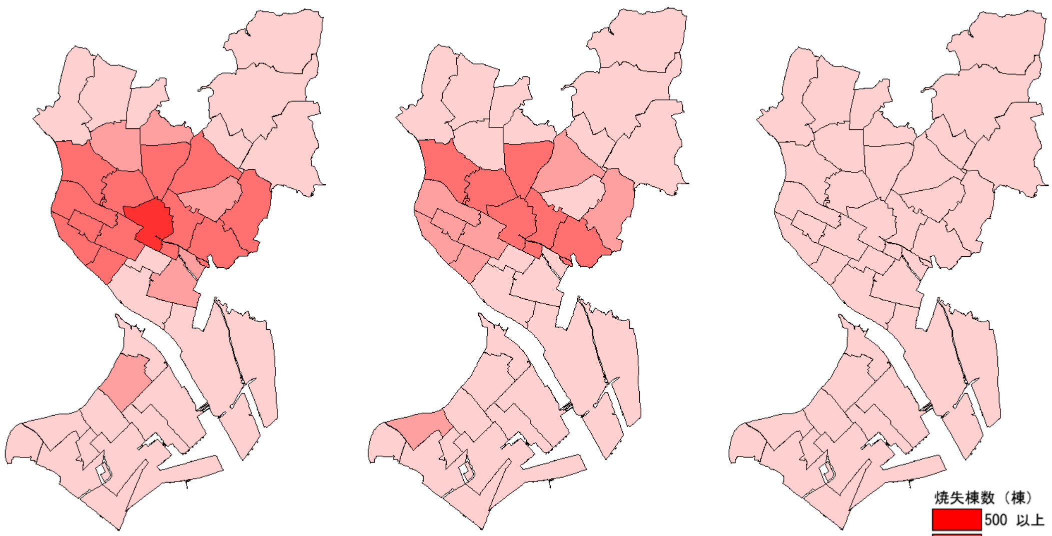


図 5.1-29　焼失棟数の分布（夏 12 時、平均風速時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

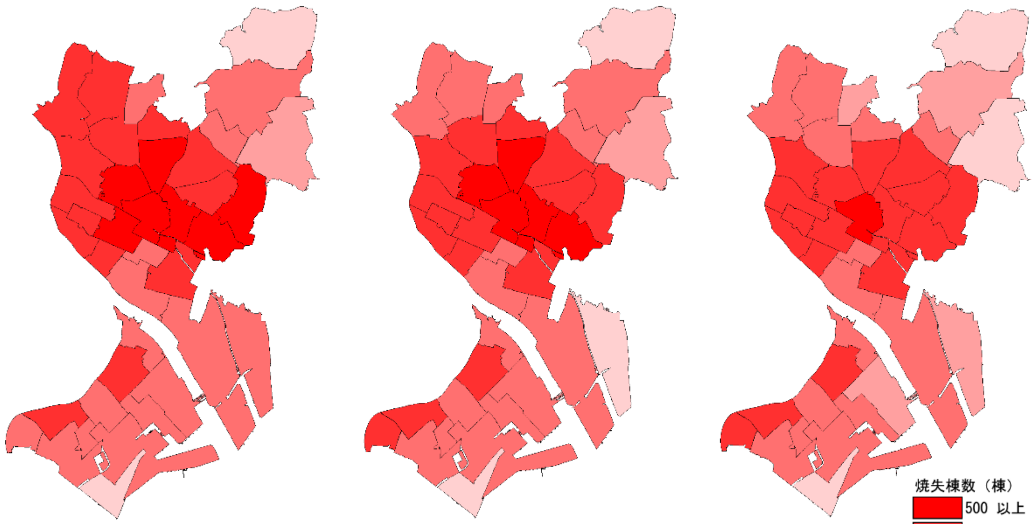


図 5.1-30　焼失棟数の分布（冬 18 時、平均風速時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

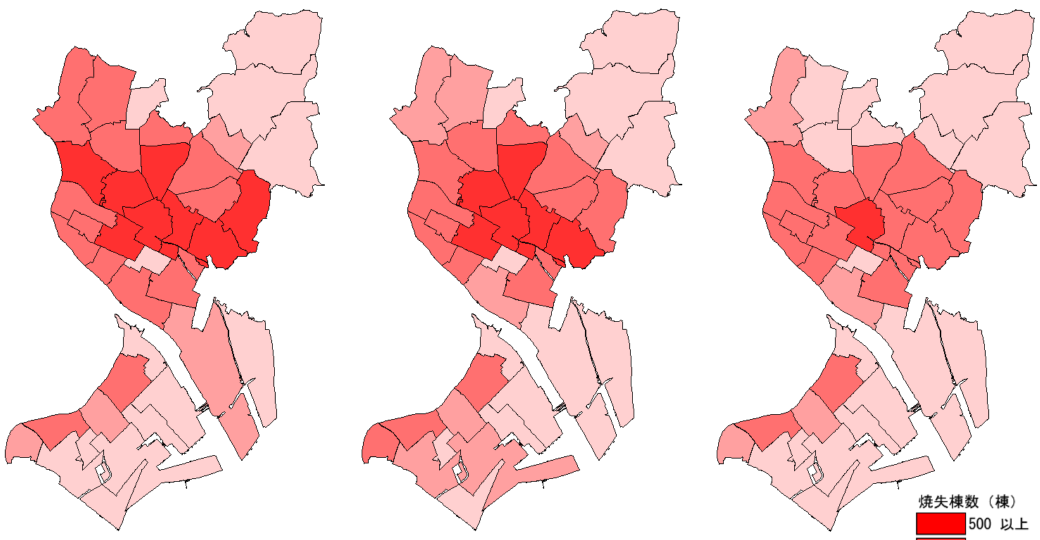


図 5.1-31　焼失棟数の分布（冬 5 時、強風時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

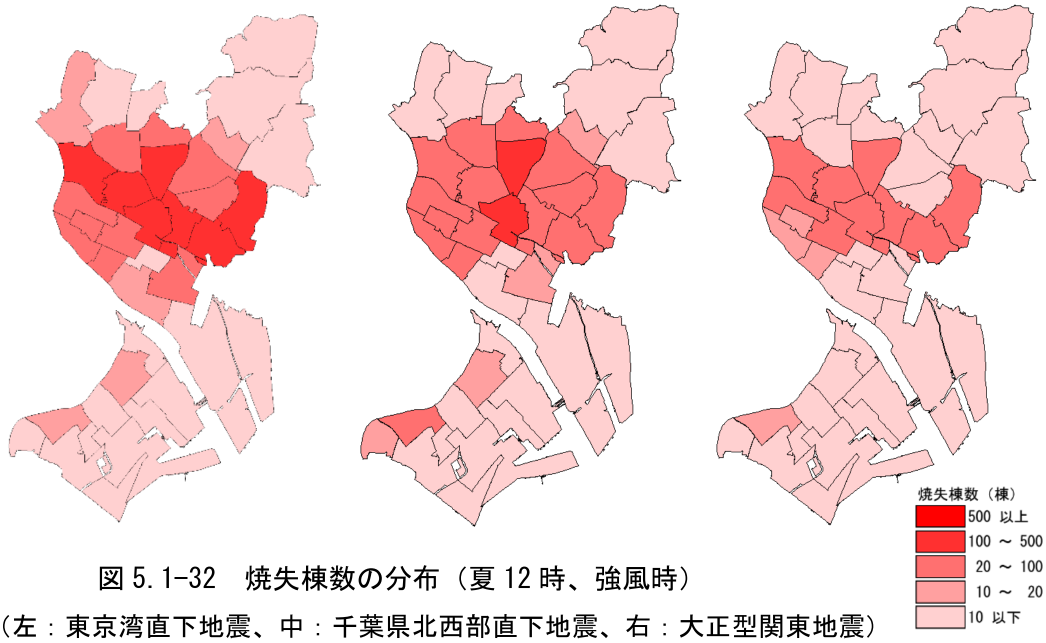


図 5.1-32　焼失棟数の分布（夏 12 時、強風時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

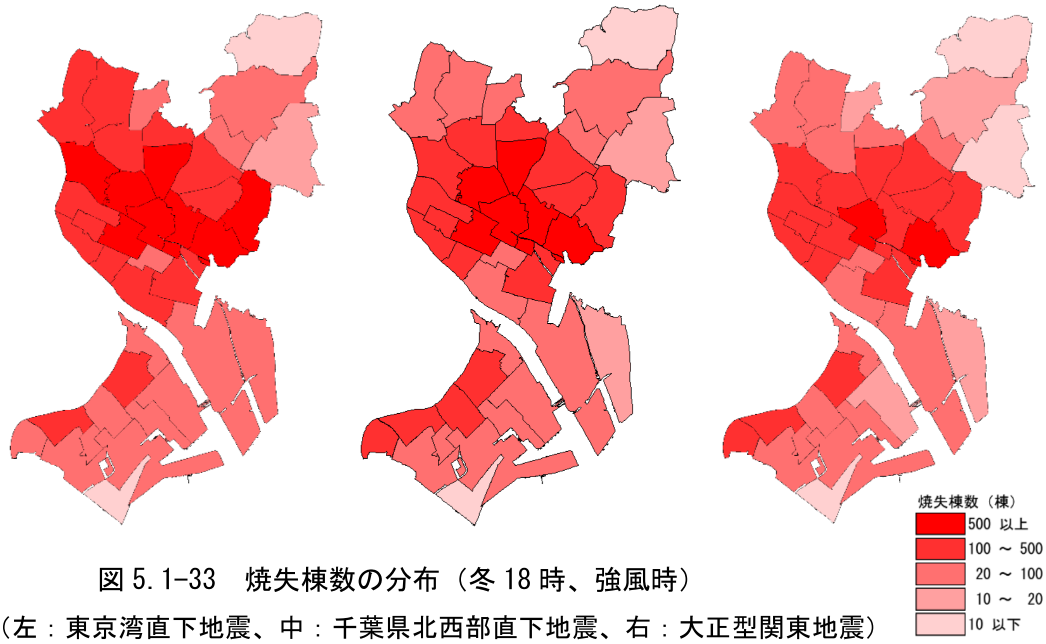


図 5.1-33　焼失棟数の分布（冬 18 時、強風時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

２ 人的被害

地震時には、揺れ・液状化・急傾斜地崩壊による建物倒壊、屋内収容物の移動・転倒や落下物、火災に巻き込まれるなど様々な要因により人的被害が発生する。屋外でも、屋外落下物やブロック塀・自動販売機の転倒により人的被害が発生する。

本節では建物内外の滞留人口データを基に、中央防災会議（2013b）の手法を用いて、市内における人的被害に関する想定を行った。

人的被害として、「死者」、「重傷者」、「軽傷者」及び後者の 2 つを合わせた「負傷者」を扱う。なお、「死者」と「負傷者」を合わせて「死傷者」と呼ぶ。

また、「災害の被害認定基準の統一について」（昭和 43 年 6 月 14 日内閣総理大臣官房審議室長通知）をもとに、「重傷者」とは災害のため負傷し、医師の治療を受けまたは受ける必要のあるもののうち 1 月以上の治療を要する見込みの者、「軽傷者」とは災害のため負傷し、医師の治療を受けまたは受ける必要のあるもののうち 1 月未満で治癒できる見込みの者と定義した。

（１）人口の現況

人的被害予測に用いる夜間人口データは市川市住民基本台帳（令和 5 年 1 月末日現在）による人口を基本とした。また昼間人口データは、地域メッシュ別人口が公開されている平成 27 年国勢調査・平成 26 年経済センサスのリンク統計データによる人口を基本とした。夜間・昼間人口をもとに、時刻別の人口データを作成した。これらのデータは、人的被害予測における滞留人口の値として用いられる。

全市の人口動態のグラフを図 5.2-1 に、各想定時刻における住家、非住家、屋外の滞留人口を表 5.2-1 に示す。

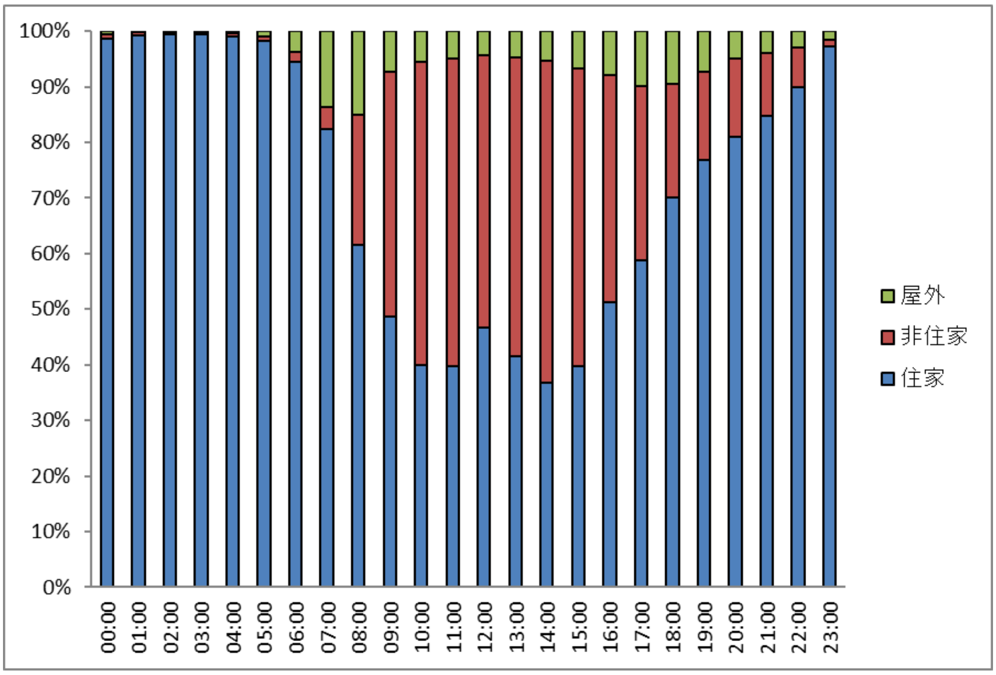


図 5.2-1　市川市内の人口動態

表 5.2-1　市川市内の滞留人口（単位：人）

時間帯	住家	非住家	屋外	合計
5 時	482,364	4,092	4,968	491,423
12 時	173,395	181,460	15,796	370,651
18 時	301,442	87,329	40,753	429,523

※ 国勢調査や経済センサスの夜間・昼間人口には季節別の評価はないため、時間帯別の人の推移のみ考慮。

（2）想定手法

①　建物被害による人的被害

1）死者

建物倒壊等による死者数の想定手法は、千葉県（2016）の手法を踏襲した。想定フローを図 5.2-2 に示す。

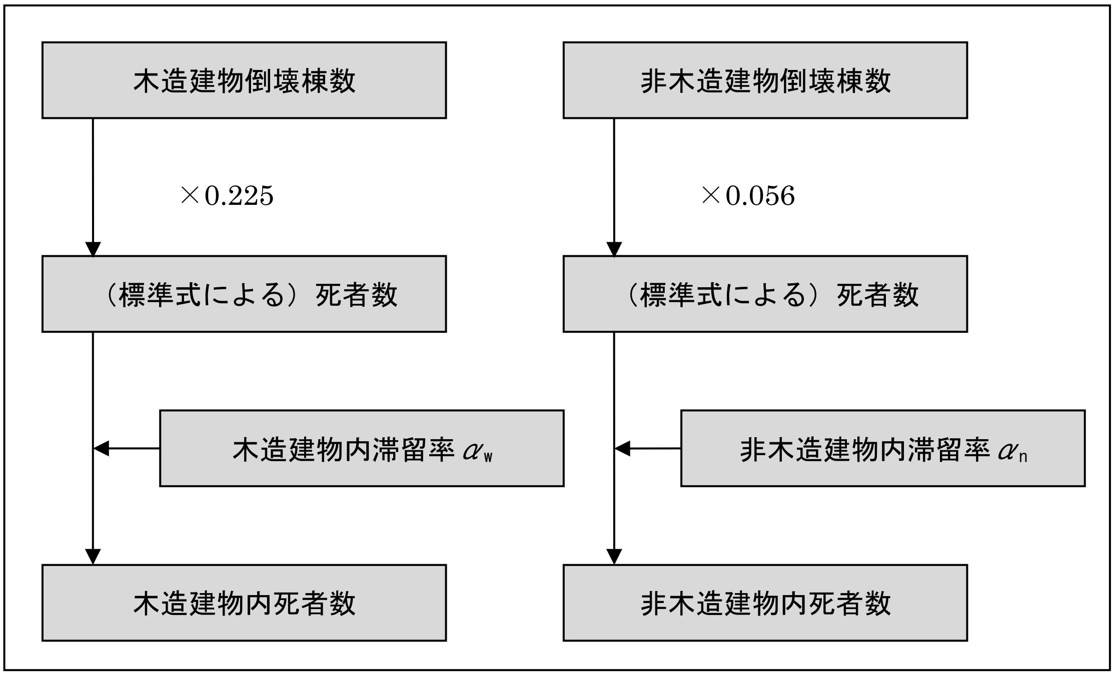


図 5.2-2　想定フロー（建物倒壊等による死者数）（中央防災会議 2013b を一部修正）

中央防災会議（2012）では、木造建物、非木造建物の死者数の推定式としてそれぞれ木造建物、非木造建物の全壊棟数を説明としている。

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \left(\frac{P_{n0}}{B_n}\right) \div \left(\frac{P_{w0}}{B_w}\right)$$

ここに、P_{w0}：夜間人口（木造）　P_{n0}：夜間人口（非木造）

B_w：建物棟数（木造）　B_n：建物棟数（非木造）

ここで、阪神・淡路大震災の実態を見ると死者の多くは倒壊建物を中心に発生していることから、倒壊建物を説明変数とした。

震度 6 強～7 の地域の倒壊建物を中心に死者が発生したと考えられ、そこでの木造建物の倒壊／全壊比は 0.3（堀江・沖村ほか（2003）より設定）である。また、堀

江・沖村ほか（2003）及び山口・山崎（2000）[38]を参考にすると、震度 6 強～7 での非木造建物の倒壊／全壊比は 0.15 と求まる。このため、中央防災会議（2012）において、木造に関する係数 t_w が 0.0676 であるところを 0.0676/0.3＝0.225 に、また、非木造に関する係数 t_n が 0.00840 であるところを 0.00840/0.15＝0.056 とした。

死者数＝木造（死者数）＋非木造（死者数）

木造（死者数）

＝0.225×揺れによる木造倒壊棟数×木造建物内滞留率 α_{w}

非木造（死者数）

＝0.056 ×揺れによる非木造倒壊棟数×非木造建物内滞留率 α_{n}

木造建物内滞留率 α_{w}

＝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

非木造建物内滞留率 α_{n}

＝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

時刻別の木造建物内滞留人口、非木造建物内滞留人口は、中央防災会議（2013b）の時間帯別の滞留者・移動者比率（図 5.2-3）をもとに時刻別の木造建物人口、非木造建物人口を推計し算出した。

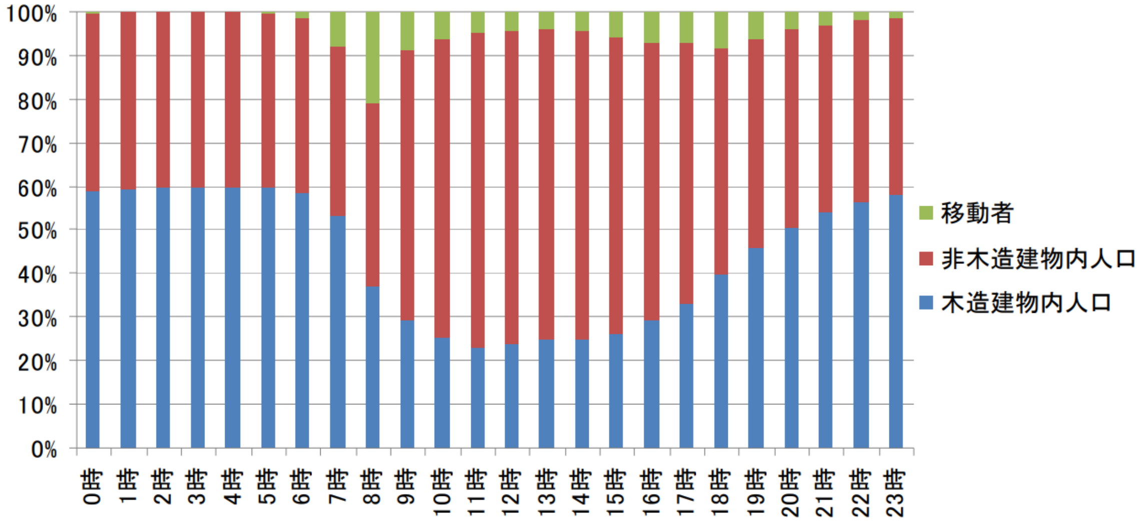


図 5.2-3　時間帯別の滞留者・移動者比率（中央防災会議（2013b））

２）負傷者

1995 年兵庫県南部地震に加えて、2000 年鳥取県西部地震、2004 年新潟県中越地震、2007 年新潟県中越沖地震、2007 年能登半島地震、2008 年岩手・宮城内陸地震の主な被災市町村、2011 年東北地方太平洋沖地震の内陸被災市町村の負傷者数・重傷者数と建物被害数（全壊棟数、全半壊棟数）との関係を分析した手法を用いる。

a) 重傷者

建物倒壊等による重傷者数の想定フローを図 5.2-4 に示した。

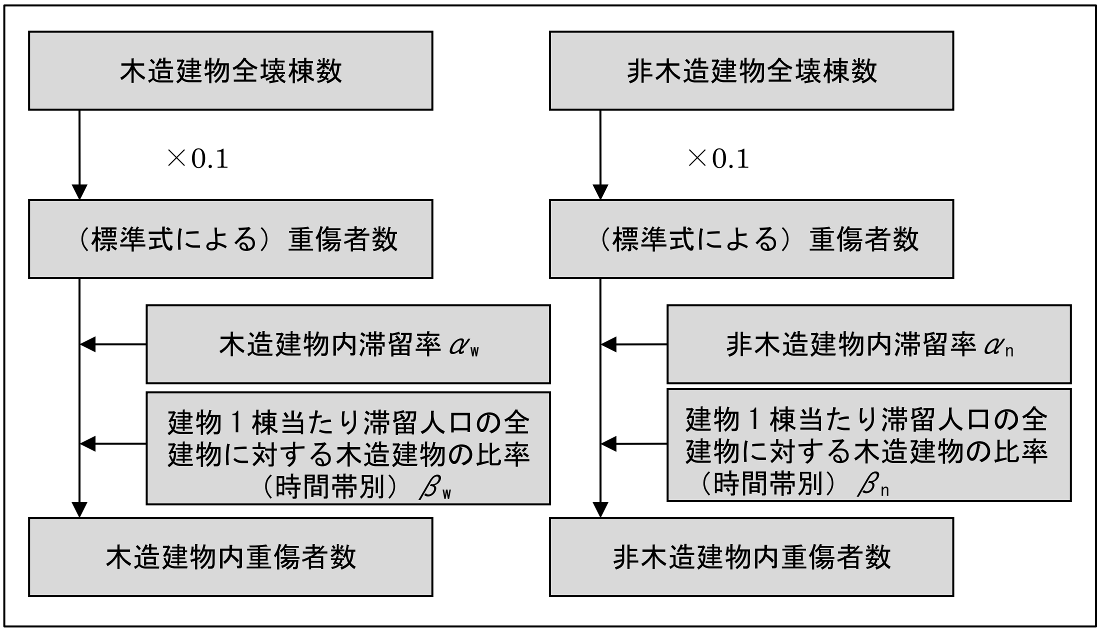


図 5.2-4　想定フロー（建物倒壊等による重傷者数）（中央防災会議 2013b を一部修正）

まず、重傷者数と建物被害数（全壊棟数、全半壊棟数）との関係を見た場合、重傷者数は説明変数を全壊棟数にした方が相関係数は高い。また、重傷者の場合は神戸市においても建物被害数との間に比例関係が見られ、医療機関の麻痺等による受診者数の過少評価はデータ上見られない。

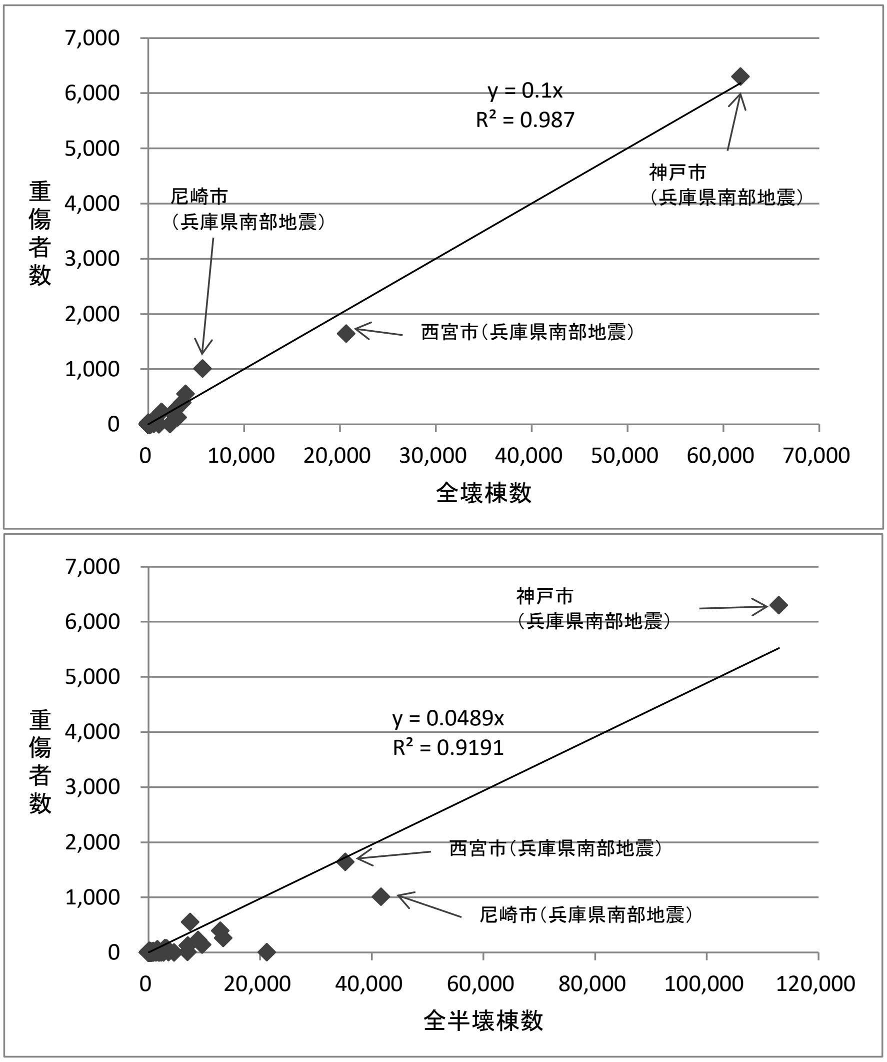


図 5.2-5　重傷者数と建物被害数との関係

（上：全壊棟数を説明変数とした場合、下：全半壊棟数を説明変数とした場合）

このため、ここでは兵庫県南部地震の神戸市データを含め、重傷者数と建物被害との関係（標準式）を次式で表現するものとする。

重傷者数 ＝ 0.100 × *揺れによる全壊棟数*

上式は、基本的には阪神・淡路大震災の発災時を考慮すると、建物内滞留率が高い朝 5 時時点での関係とみなされる。そこで、以下の通り、建物内滞留率（α_w、α_n）が低い時間帯では建物内での被害が小さくなることを考慮した。

また、上式は、木造・非木造建物の平均に対する傾向を表しているものと考え、木造、非木造別に、全建物の 1 棟当たり屋内滞留人口に対する比率（時間帯別）（β_w、β_n）を乗じた。

木造建物における重傷者数 ＝0.100×揺れによる木造全壊棟数×α_w×β_w

非木造建物における重傷者数＝0.100×揺れによる非木造全壊棟数×α_n×β_n

ここで、

木造建物内滞留率 α_w

＝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

非木造建物内滞留率 α_n

＝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

建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率（時間帯別）β_w

＝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

建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率（時間帯別）β_n

＝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

b) 負傷者

建物倒壊等による負傷者数（＝重傷者数+軽傷者数）の想定フローを図 5.2-6 に示した。

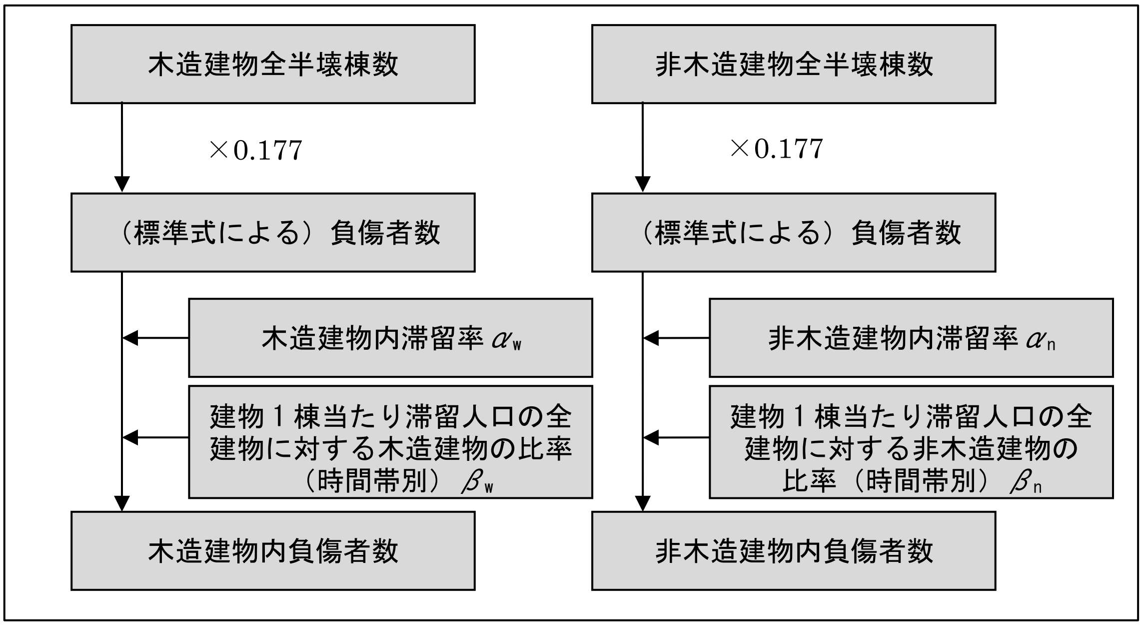


図 5.2-6　想定フロー（建物倒壊等による負傷者数）（中央防災会議 2013b を一部修正）

負傷者数全体と建物全半壊棟数との関係を見ると、神戸市データを入れた場合の方が入れなかった場合に比べて、関数の傾きが小さくなる（負傷者数を低く推定する方向になる）。さらに西宮市・尼崎市データを除いた場合は、相関係数が小さくなるため、西宮市・尼崎市データを入れた場合の方が全体傾向をよく説明できるようになる。阪神・淡路大震災では神戸市の震度 7 の激甚被災地域を中心に医療機関が機能低下を起こし、必ずしも負傷者全員が医療機関で受診できていない可能性がある。このため、ここでは、分析データから神戸市データを除いて考えるものとする。

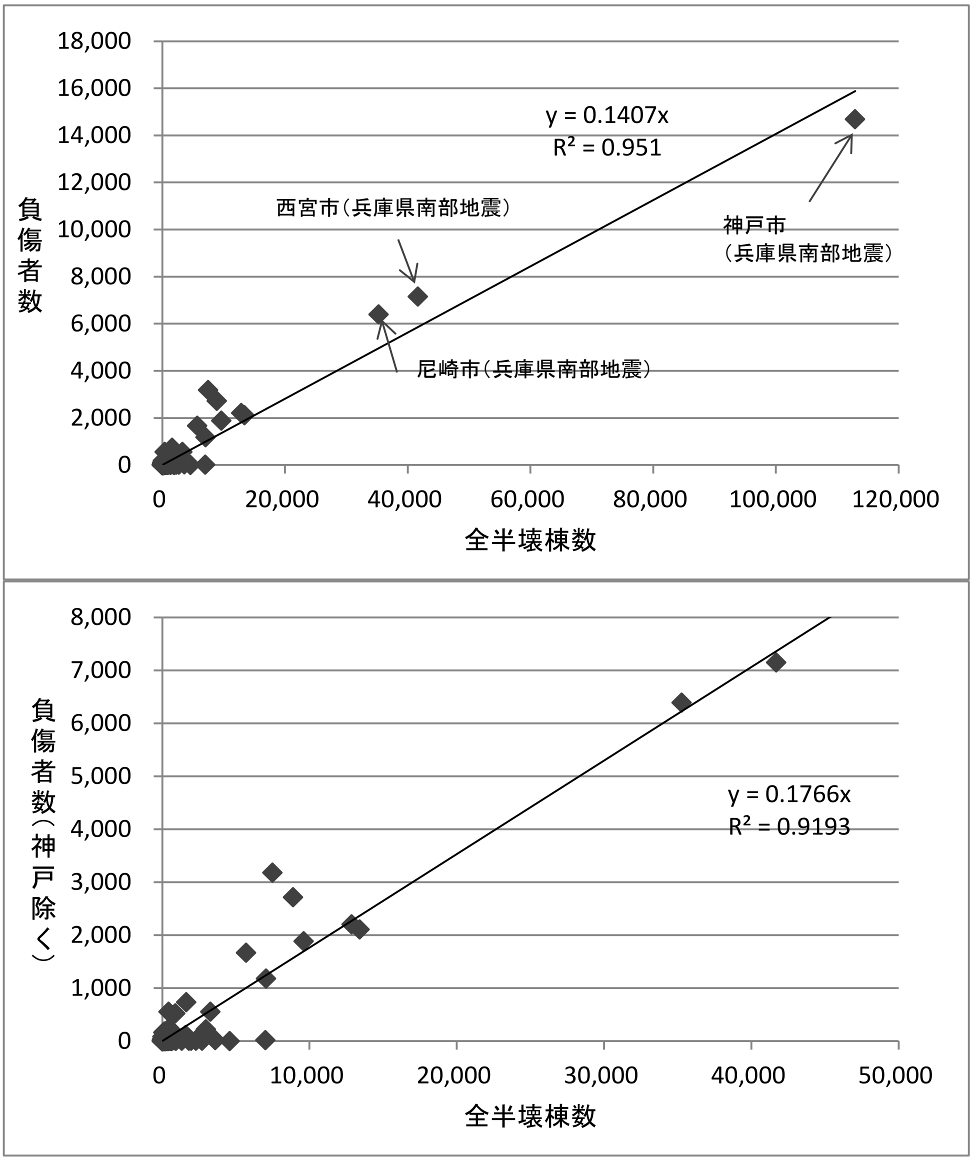


図 5.2-7　負傷者数と建物全半壊棟数との関係

（上：神戸市データを入れた場合、下：神戸市データを入れなかった場合）

また、全壊棟数や全壊+1/2×半壊棟数を説明変数とする場合よりも全半壊棟数を説明変数とした方が相関係数は高くなる傾向が見られた。このため、ここでは、負傷者数について、全半壊棟数を説明変数として表現するものとする。

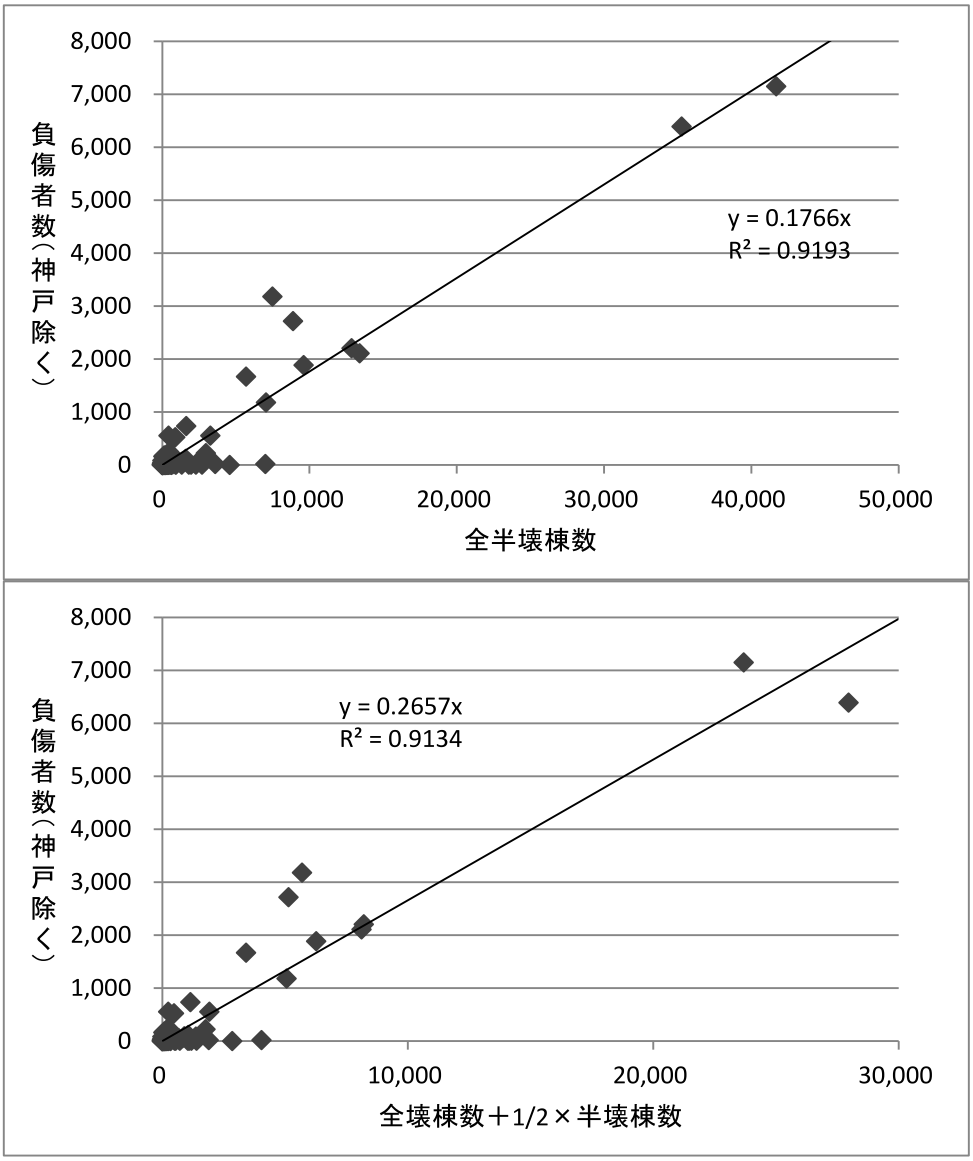


図 5.2-8　負傷者数（神戸市除く）と建物被害数との関係
（上：全半壊棟数を説明変数とした場合、下：全壊＋1/2×半壊棟数を説明変数とした場合）

なお、東北地方太平洋沖地震におけるデータのうち、福島県郡山市においては、全壊 2,301 棟、半壊 18,932 棟に対して、死亡 1 名、重傷 2 名、軽傷 2 名（2012 年 3 月 11 日現在）と非常に少ないため、関数化に際してはこのデータは除いて考えるものとする。

以上より、兵庫県南部地震の神戸市データ及び東北地方太平洋沖地震の郡山市データを除くと、負傷者数と建物全半壊棟数との関係（標準式）は次式で表現される。

木造建物における負傷者数 ＝0.177×揺れによる木造全半壊棟数×α_w×β_w

非木造建物における負傷者数＝0.177×揺れによる非木造全半壊棟数×α_n×β_n

ここで、

木造建物内滞留率 α_w

＝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

非木造建物内滞留率 α_n

＝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

建物１棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率（時間帯別）β_w

＝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

建物１棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率（時間帯別）β_n

＝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

c) 自力脱出困難者

中央防災会議（2012）では、木造建物、非木造建物の自力脱出困難者数の推定式としてそれぞれ木造建物、非木造建物の全壊率を説明変数としているが、生き埋め等の自力脱出困難者は死者と同様に倒壊建物を中心に発生すると考えられることから、倒壊建物を説明変数とした推定式として改めた。建物倒壊等による死者の推定式と同様、木造建物、非木造建物の倒壊／全壊比をそれぞれ 0.3、0.15 と設定した。このため、中央防災会議（2012）において、木造に関する係数が 0.117 であるところを0.117/0.3＝0.39 として改めた（次式参照）。また、非木造に関する係数が 0.117 であるところを 0.117/0.15＝0.78 として改めた（次式参照）。

自力脱出困難者数（木造建物）＝0.39×建物倒壊率（木造）×屋内人口（木造）

自力脱出困難者数（非木造建物）＝0.78×建物倒壊率（非木造）×屋内人口（非木造）

②　急傾斜地崩壊による人的被害

揺れにより引き起こされた急傾斜地崩壊により家屋が倒壊し、それに伴って死傷者が発生する場合を想定した。

当該地震の発生時刻に建物内にどれだけの人がいるか、その滞留状況について考慮した。

東京都防災会議(1991)[39]の手法に従い、1967 年から 1981 年までの急傾斜地崩壊の被害実態から求められた、被害棟数と死者数・負傷者数との関係式により、人的被害を算出した（図 5.2-9）。なお、木造建物の大破棟数は、全壊棟数×0.7 に等しいものとした。

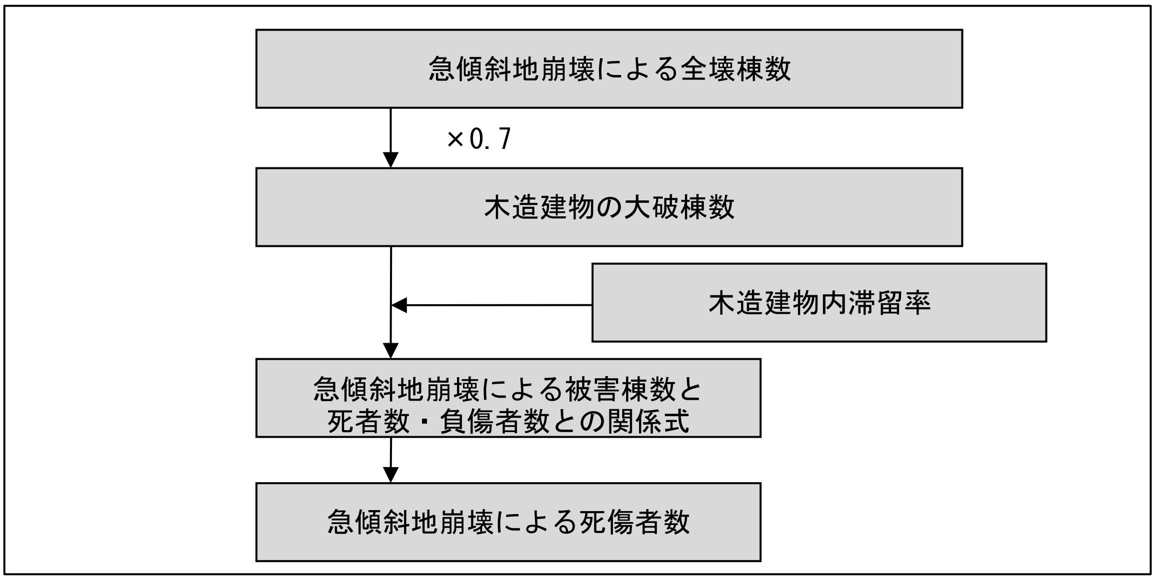


図 5.2-9　想定フロー（急傾斜地崩壊による死傷者数）

急傾斜地崩壊による建物被害と死傷者数の関係を以下の式とした（中央防災会議 2013b)。ここで木造建物を中心に人的被害が発生していると考え、急傾斜地崩壊による建物被害は木造建物中心とみなした。

死者数＝0.098×急傾斜地崩壊による全壊棟数×0.7×木造建物内滞留率

負傷者数＝1.25×死者数
重傷者数＝負傷者数÷2※

ここで、木造建物内滞留率＝
発生時刻の木造建物内滞留人口÷木造建物内滞留人口の 24 時間平均

※急傾斜地崩壊による負傷者の程度別の実態データは把握されていないため、重傷者数は仮に負傷者数の半分とする。

③　火災による人的被害

火災による死傷者の評価手法は、千葉県（2016）を踏襲し、以下の 3 種類の要因を想定し算出した。

a) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

b) 倒壊後に焼失した家屋内の閉込め

c) 延焼拡大時の逃げまどい

1）死者数

火災による死者数の想定フローを図 5.2-10 に示した。

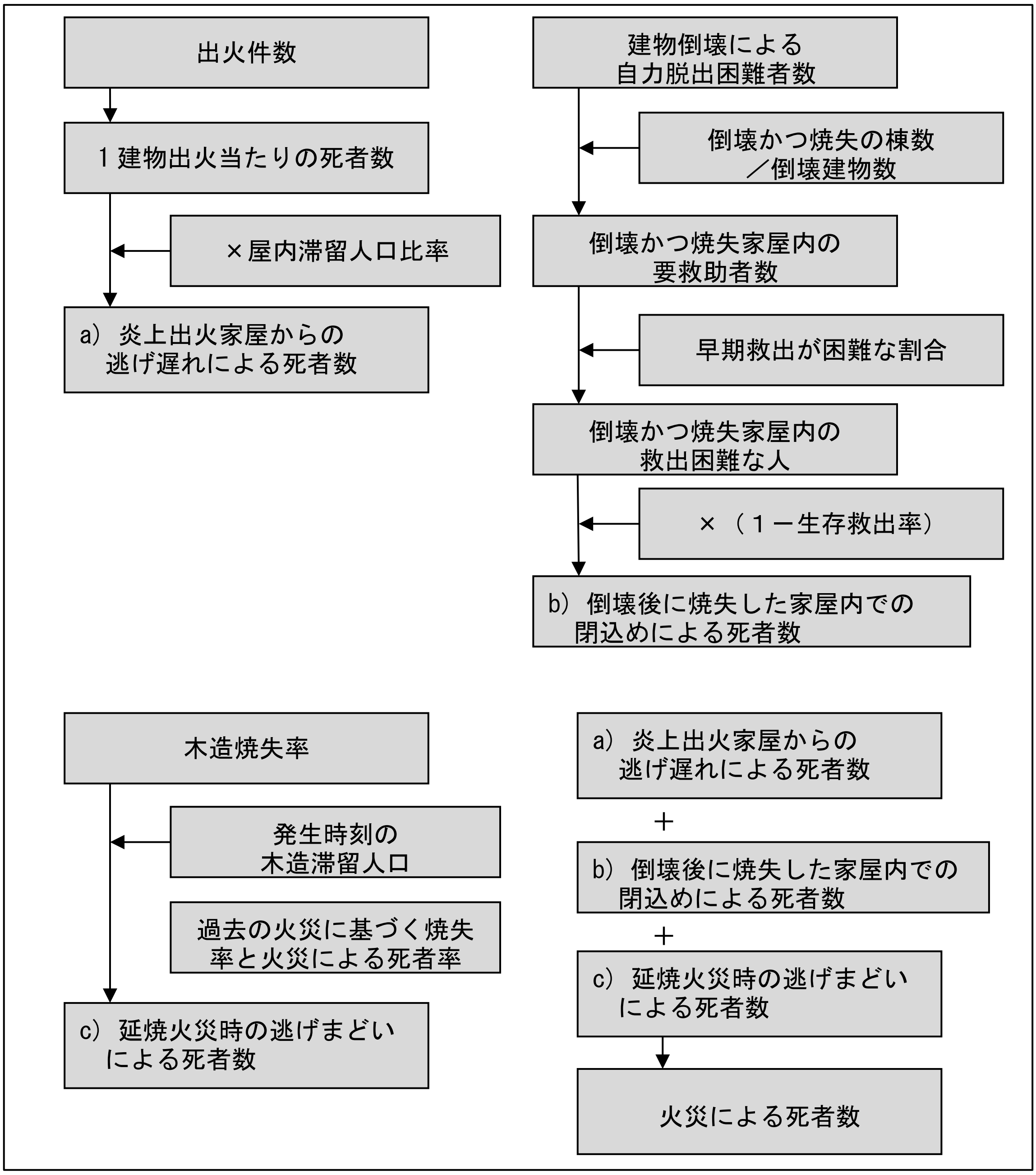


図 5.2-10　想定フロー（火災による死者数）

a) 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を次式（中央防災会議 2013b）により算定した。

炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数

＝0.046×出火件数×屋内滞留人口比率

※係数 0.046 は、2012 年~2021 年の 10 年間の千葉県における 1 出火（放火を除く）当たりの死者数。千葉県（2016）では消防白書による 2005 年～2010 年の 6 年間の全国における 1 建物出火（放火を除く）当たりの死者数を基にしていたが、本市に即したデータかつ年度間の数値の変動を平準値するため、10 年間の千葉県消防年報に記載の値を基に算出した。

ここで、

屋内滞留人口比率＝発生時刻の屋内滞留人口÷屋内滞留人口の 24 時間平均

b) 倒壊後に焼失した家屋内の閉込め

救出困難な要救助者数のうち、全壊による死者数を除いた人数を、閉込めによる死者数とした。倒壊かつ焼失する家屋内の要救助者数のうち、家族、親戚、近所の人による救出者（要救助者数の 72%＝4%＋4%＋64%）を除く人数を早期救出は困難とした。

閉込めによる死者数

＝倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人×（1－生存救出率（0.387））

（神戸市 1996[40]）

ここで、

倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人

＝（1－早期救出可能な割合（0.72））×倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数

倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数

＝建物倒壊による自力脱出困難者数×（倒壊かつ焼失の棟数／倒壊建物数）

表 5.2-2　救出者の内訳

救出した人	被救出者の割合
親戚	4%
家族	4%
近所の人	64%
その他	14%
消防	14%

出典）宮野ほか（1996）[41]

c) 延焼拡大時の逃げまどい

通常の大火は地震火災とは状況が異なると考えられることから、ここでは関東地震と大火のうち被害の大きかった函館大火をもとにして、世帯焼失率（焼失世帯数／全世帯数）と火災による死者率（火災による死者数／全人口）との関係を用いた。関東地震の焼失世帯人口及び死者数は諸井・武村（2004）[42]による市区町村別の死者数データベースを用いた。また、函館大火は函館大火災害誌（財団法人北海道社

会事業協会 1937）[43]による被害実績をもとにした（中央防災会議 2013b）。

延焼火災による死者数＝0.0365×焼失人口

ここで、

焼失人口＝木造焼失率×発生時刻の木造滞留人口

（注）本想定の焼失棟数算出手法では、焼失建物の木造・非木造の区別がないため、木造焼失率は（焼失棟数）÷（全建物棟数）とした。

2）負傷者数

火災による負傷者数の想定フローを図 5.2-11 に示した。

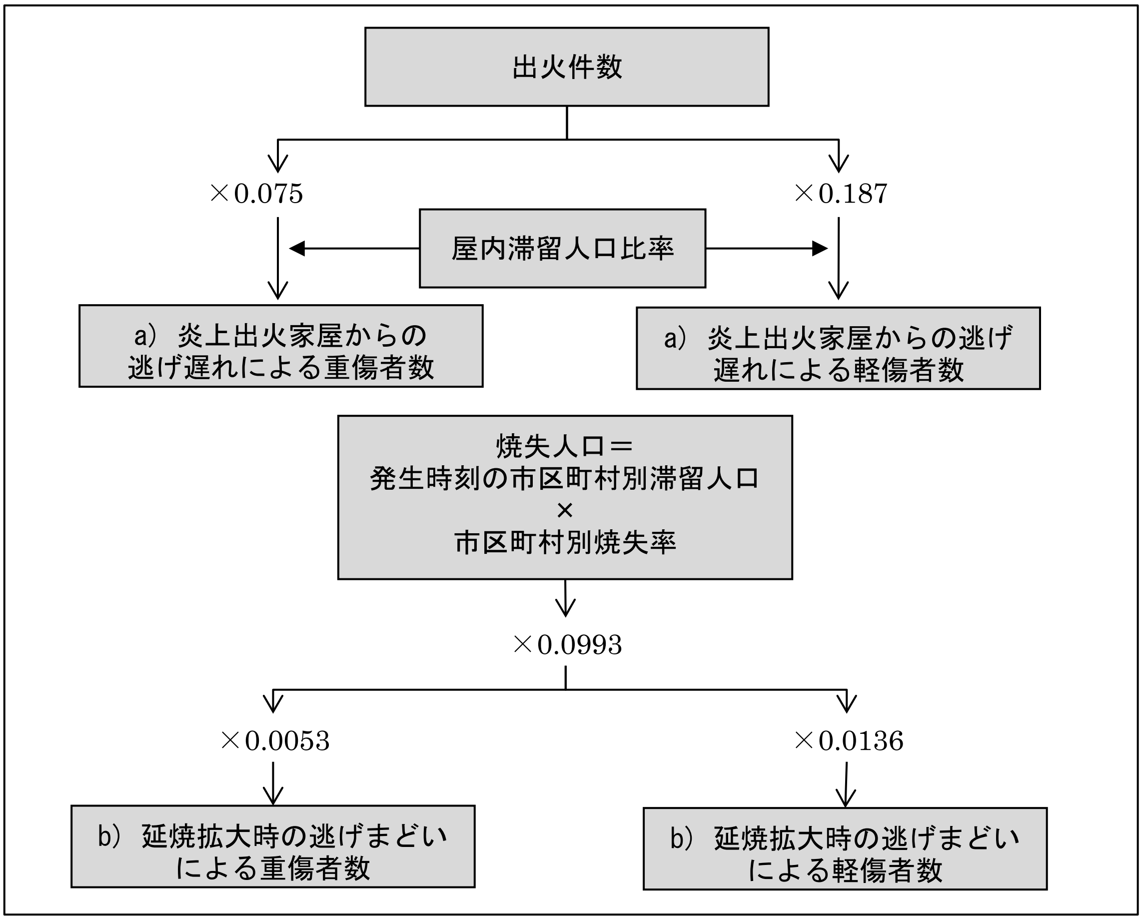


図 5.2-11　想定フロー（火災による負傷者数）

a) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

平時の火災における負傷者発生率から算定した（中央防災会議 2013b）。

出火直後の火災による重傷者数＝0.075×出火件数×屋内滞留人口比率

出火直後の火災による軽傷者数＝0.187×出火件数×屋内滞留人口比率

ここで、屋内滞留人口比率

＝発生時刻の屋内滞留人口÷屋内滞留人口の 24 時間平均

b) 延焼拡大時の逃げまどい

死者のケースと同様の分析のうち、関東地震における延焼火災による負傷者数に

ついては詳細が不明であるため、函館大火をはじめとする大火データ（財団法人北海道社会事業協会 1937）をもとに算定した。焼失世帯人口及び負傷者数は、函館大火は「函館大火災害誌」、他の大火は「近代消防戦術-資料編 2 大火災と消防-」（東京消防庁）によった。

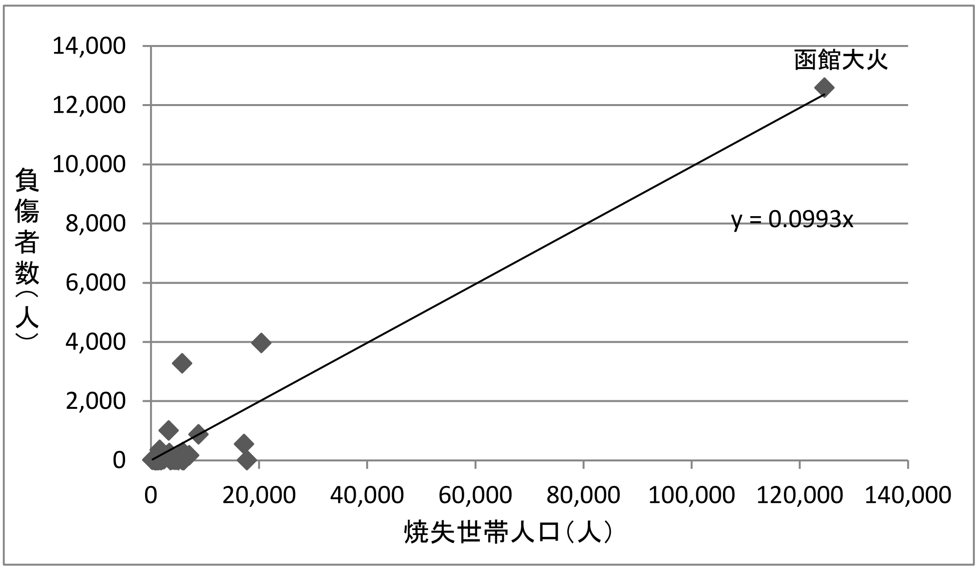


図 5.2-12　焼失世帯人口と負傷者数との関係

延焼火災による負傷者数＝0.0993×焼失人口

ここで、焼失人口＝焼失率×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、データの中で最大であった新潟大火の 5.3%とした。負傷者の中で医師の治療を要するもの（軽傷）の割合は、酒田大火や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。

④　屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による人的被害

1）屋内収容物の移動・転倒（屋内転倒物）

火災予防審議会・東京消防庁（2005）では、木造建物、非木造建物別の死者率設定にしている。基となった北浦ほか(1996)の低層建物、中高層建物の区分で屋内転倒物の状況が分析されているが、屋内転倒物による死亡とされた人の多くが建物被害との複合的な要因によるものであり、建物被害も大きな要因を占めていると考えたものであり、低層建物の多くは木造建物、中高層のほとんどが非木造建物であることから、低層建物を木造建物、中高層建物を非木造建物と見なして、木造・非木造別の建物被害率と絡めて分析をしたものである。このため、ここでは、木造建物、非木造建物の別で屋内転倒物による死者率を設定するものとする。

阪神・淡路大震災における家具転倒物による死者は大破建物で 96%発生しており、上記手法では負傷者も同様としていたが、この点、大破建物と中破以下建物では負傷者発生比率は同等と考えて補正するものとする。

屋内転倒物による死傷者は、阪神・淡路大震災データが、純粋な屋内転倒物単独のものだけではなく、建物被害との複合要因によるものも多く含まれると考えられることから、別途算出される揺れによる建物被害に伴う死傷者と区別が難しい。このため、屋内転倒物による死傷者数は揺れによる建物被害の内数として取り扱うものとする。

表 5.2-3　屋内転倒物、屋内落下物の例

屋内転倒物の例	タンス、書棚、食器棚、衣装棚、机、椅子、ラック、テレビ、電子レンジ、炊飯器、食器乾燥機、洗濯機など
屋内落下物の例	天井、電灯、空調（エアコン）、額縁に入った絵画・賞状、書籍、棚の上部に置かれたものなど

屋内転倒物による死者数の想定フローを図 5.2-13 に示した。

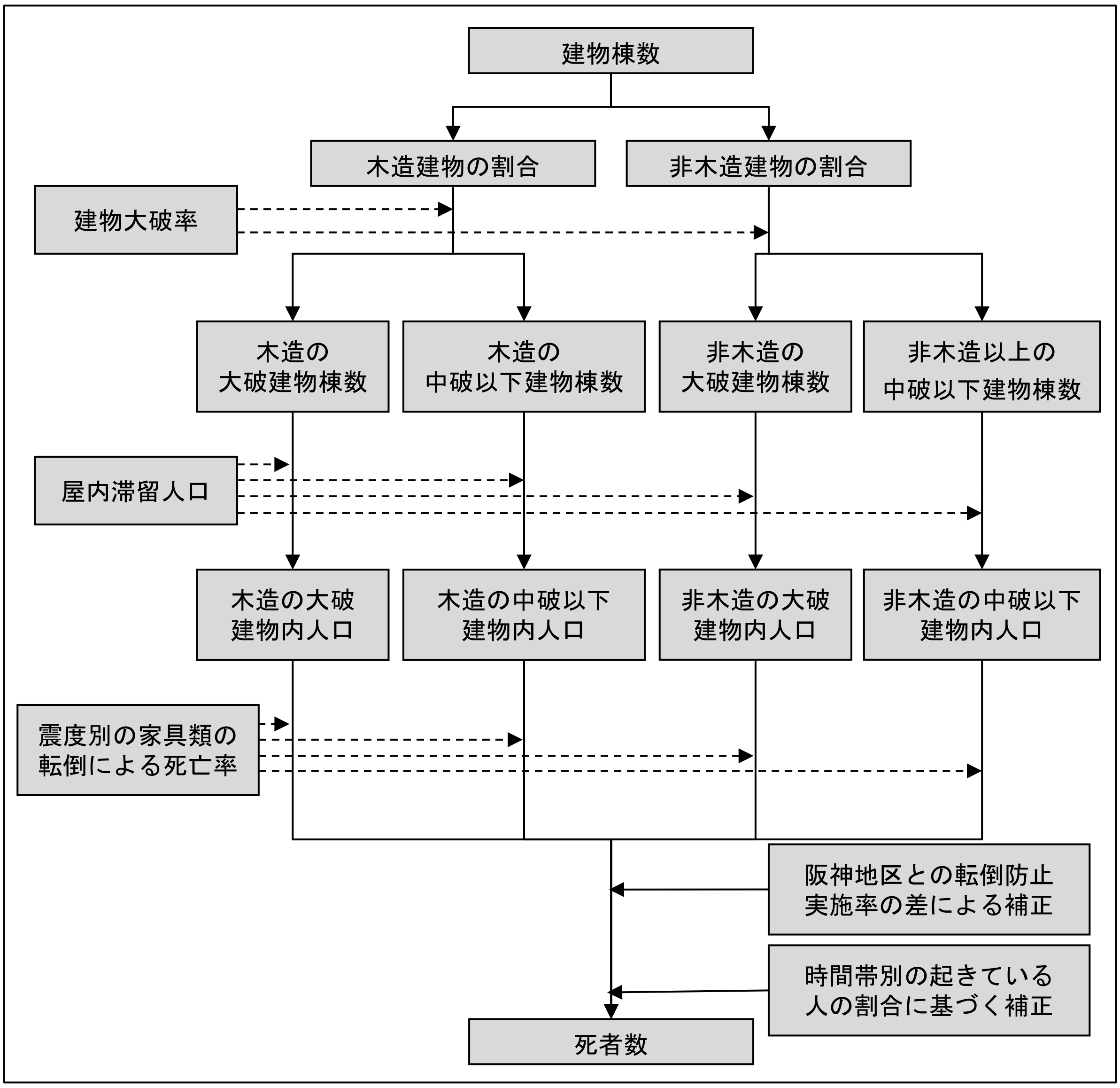


図 5.2-13　想定フロー（屋内転倒物による死者数）（中央防災会議 2013b）

a) 死者率

まず、木造大破率＝木造全壊率×0.7、非木造大破率＝非木造全壊率とし、木造・非木造建物別の大破建物棟数、中破以下建物棟数を算出し、発災時間帯別に屋内滞留人口を乗じて、木造・非木造建物別の大破建物内滞留人口、中破以下建物内滞留人口を算出した。

表 5.2-4　屋内転倒物による死者率(大破の場合)

	木造建物	非木造建物
震度 7	0.314%	0.192%
震度 6 強	0.255%	0.156%
震度 6 弱	0.113%	0.0688%
震度 5 強	0.0235%	0%
震度 5 弱	0.00264%	0%

（ここで木造大破率＝木造全壊率×0.7、非木造大破率＝非木造全壊率）

表 5.2-5　屋内転倒物による死者率(中破以下の場合)

	木造建物	非木造建物
震度 7	0.00955%	0.000579%
震度 6 強	0.00689%	0.000471%
震度 6 弱	0.00343%	0.000208%
震度 5 強	0.000715%	0.0000433%
震度 5 弱	0.0000803%	0.00000487%

b) 負傷者率

負傷者数・重傷者数についても、1)と同様に、大破建物及び中破以下建物における負傷者率・重傷者率を用いて算出した（図 5.2-14：中央防災会議 2013b)。

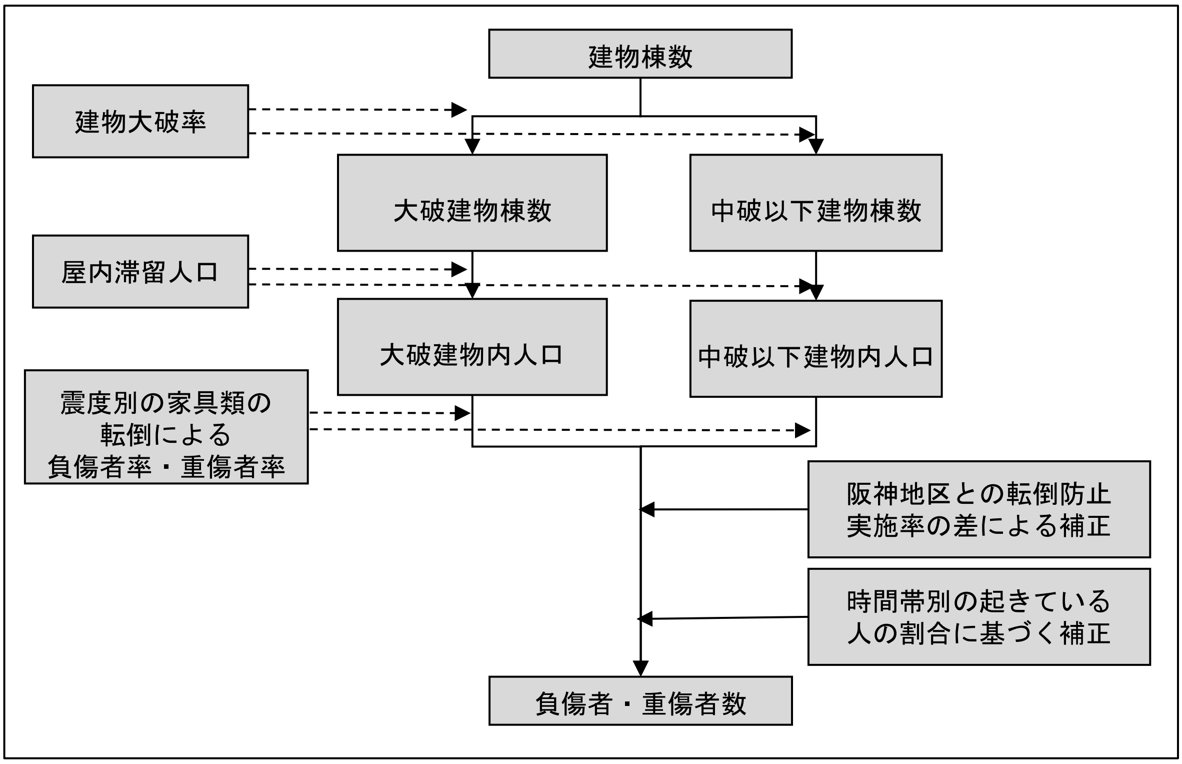


図 5.2-14　想定フロー（屋内転倒物による負傷者・重傷者数）（中央防災会議 2013b）

表 5.2-6　屋内転倒物による負傷者率（大破の場合）

	負傷者率	重傷者率
震度 7	3.69%	0.995%
震度 6 強	3.00%	0.809%
震度 6 弱	1.32%	0.357%
震度 5 強	0.276%	0%
震度 5 弱	0.0310%	0%

表 5.2-7　屋内転倒物による負傷者率（中破以下の場合）

	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.112%	0.0303%
震度 6 強	0.0809%	0.0218%
震度 6 弱	0.0402%	0.0109%
震度 5 強	0.00839%	0.00226%
震度 5 弱	0.000943%	0.000255%

c) 阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いによる補正

北浦ほか（1996）[44]は、家具の設定方式別に家具の転倒・被害状況を調査している。それによれば、比較的設置対策がなされていた本棚・飾り棚・食器棚について、「金具などで止めている」だけでも移動を約 1/2 に防ぐ効果がある。「金具を止めている」「造り付け」を転倒防止対策あり、「単に置いていた」を転倒防止対策なしとして、その対策状況別の「遠くへ飛んだ」及び「倒れた」の割合(転倒率)を表 5.2-8 に示す。

表 5.2-8 対策状況別転倒率（本棚･飾り棚･食器棚）

	転倒率
対策あり	4.4%
（金具で止めていた）	(11.0%)
（造り付け）	(1.4%)
対策なし（単に置いていた）	19.0%

上表より、転倒防止対策を行った場合の転倒率は、対策を行っていなかった場合の転倒率の(4.4%/19.0%×100=)23%であることがわかる。

また、阪神地域における転倒防止対策措置率は、北浦ほか（1996）によるアンケート結果における重量家具類(タンス・戸棚・食器棚・テレビ等)の対策措置率をもとにすると約 7.8%であった。

以上から、阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止対策実施率の違いを次式により補正するものとする。

内閣府調査（H29 世論調査）[45]では、「家具・家電などを固定し、転倒・落下・移動を防止している」割合が 40.6%との回答が得られており、これを現状の対策実施率とみなすこととした。

転倒防止対策実施効果の補正係数

＝（(1－現状の対策実施率）＋現状の対策実施率×0.23）／（92.2%＋7.8%×0.23）

＝0.731

d) 時間帯による起きている人の割合に基づく補正

前述の震度別死傷者率の設定においては、家具の転倒があった場合に、家具を支える行動を起こすかどうかの生起率設定を組み込んでいる。このため、地震が起床率の高い時間帯に発生した場合、転倒する家具を支える行動をとる人が増えることをさらに考慮することができる。しかし、家具を支える行動をとれば必ず家具の転倒を阻止できるというわけではなく、家具を支えたが支えきれない場合、家具を支えるという身を守る行動をとったことで逆に死傷する場合が考えられる。過去の事例によって、これらのケースが発生する割合はわからないため、ここでは家具を支える行動をとった場合、50%が転倒を阻止でき、50%が失敗し逆に自分を危険な状況になると設定している。また、金・舟橋（1996）の調査に基づけば、阪神・淡路大震災時には起きている人の約 11%が家具を支える行動をとる、また、起きている

人の 6.2%が屋内転倒物からの回避行動をとるとしている。

ここで、起きている人の 11%が家具を支える行動をとり、その半分が家具転倒を阻止する一方で、家具を支える行動をとらなかった人の 25%のうち、さらに転倒家具からの回避行動をとらなかった人が家具の直撃に遭うものと設定する。なお、ここで、25%とは住宅における家具の転倒面積比であるが、昼間の時間帯は住宅よりも非住宅に滞在する場合が多く、この点、昼間の時間帯における家具転倒面積比は住宅に加えて非住宅の床面積も勘案して 18%として設定する。

ここで、起床率は 2010 年 NHK 国民生活時間調査に基づくものとすると、時間帯による起きている人の割合に基づく補正係数は、5 時で 1.0、12 時・18 時で 0.82 となる。したがって、震度別死傷者率に対して時間帯別補正係数をさらに乗じて、時間帯による危険性の違いを補正するものとする。

２）屋内落下物

阪神・淡路大震災における屋内落下物による死者は大破建物で 95%発生しており、従来手法では負傷者も同様としていたが、この点、大破建物と中破以下建物では負傷者発生比率は同等と考えて補正するものとする。

屋内落下物による死傷者は、阪神・淡路大震災データが、純粋な屋内落下物単独のものだけではなく、建物被害との複合要因によるものも多く含まれると考えられることから、別途算出される揺れによる建物被害に伴う死傷者と区別が難しい。このため、屋内落下物による死傷者数は揺れによる建物被害の内数として取り扱うものとする。

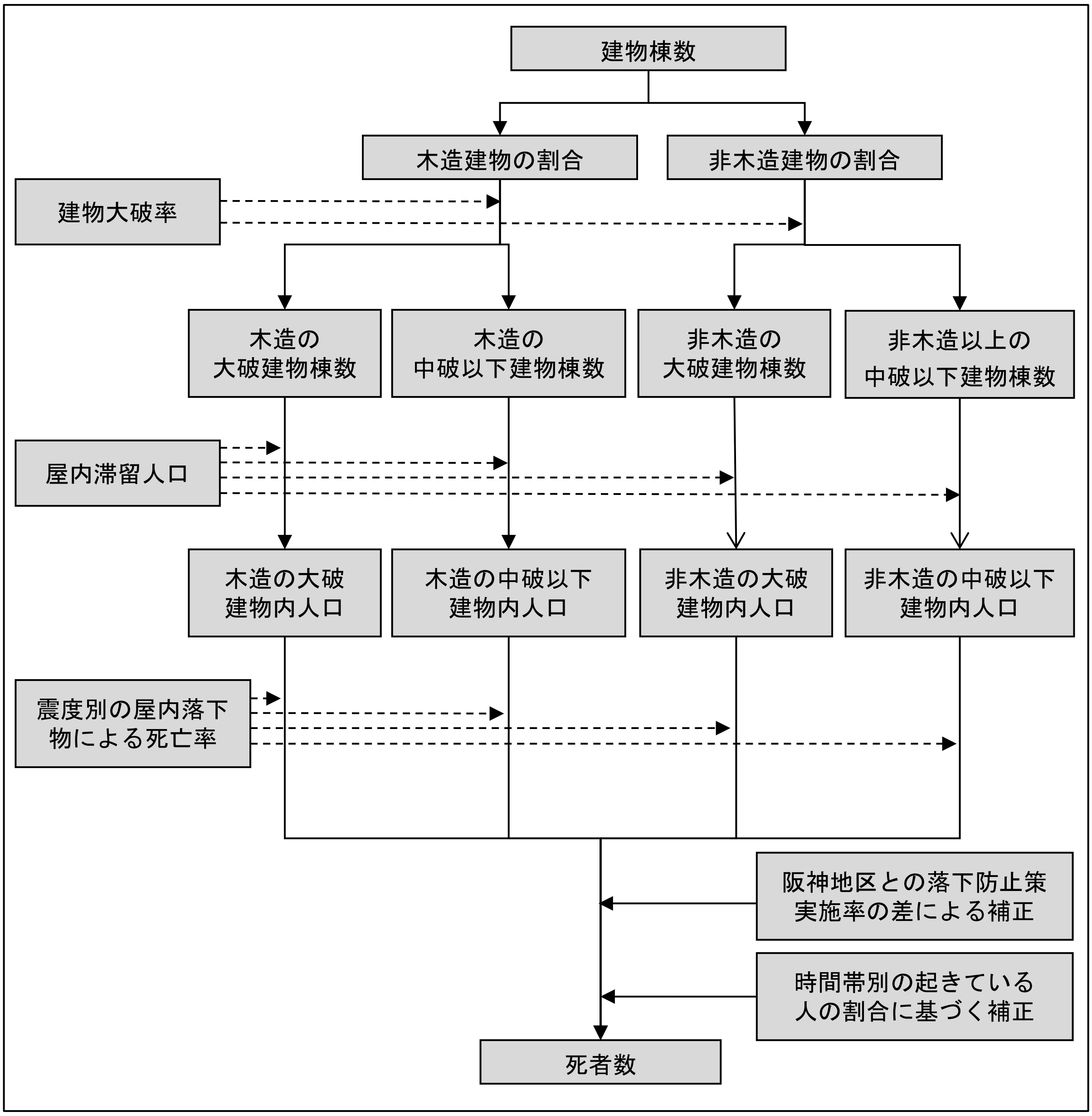


図 5.2-15　想定フロー（屋内落下物による死者数）（中央防災会議 2013b）

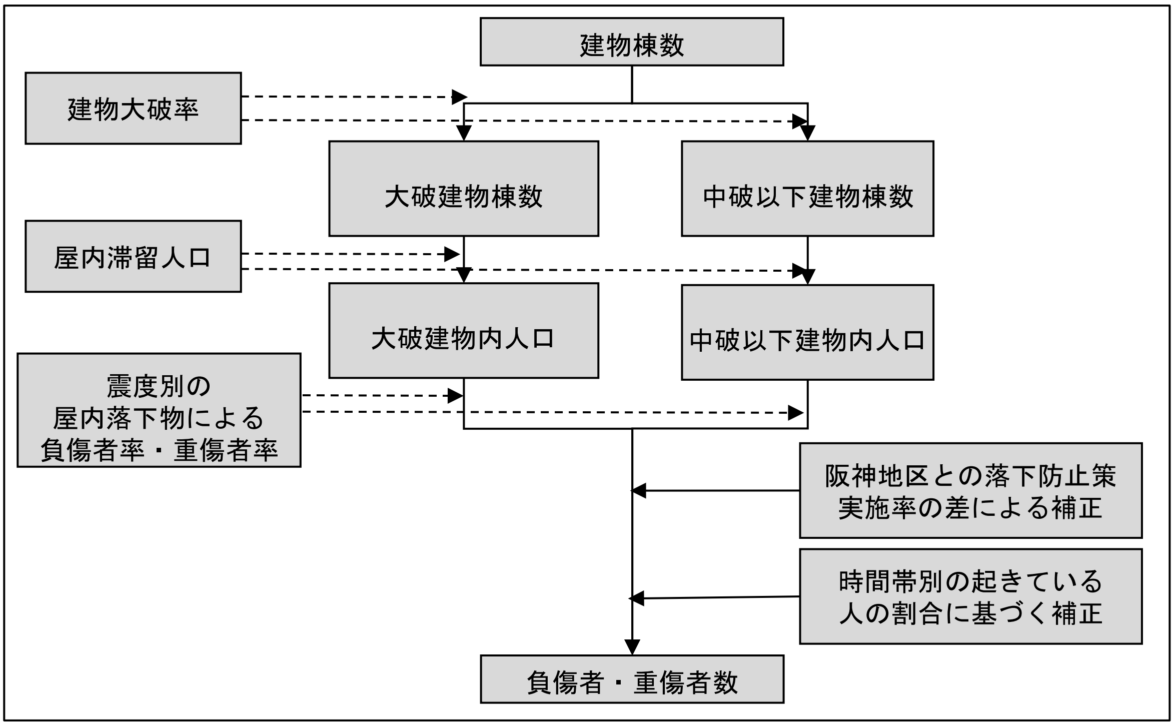


図 5.2-16　想定フロー（屋内落下物による負傷者数・重傷者数）（中央防災会議 2013b）

屋内落下物による死者数、負傷者数・重傷者数については、１）の a)及び b)と同様の手法により、大破建物及び中破以下建物における死者率・負傷者率・重傷者率を用いて算出した（中央防災会議 2013b)。

a) 死者率

震度別の屋内落下物(大破の場合)による死者率を次に示す。

表 5.2-9　屋内落下物による死者率(大破の場合)

	木造建物	非木造建物
震度 7	0.0776%	0.0476%
震度 6 強	0.0542%	0.0351%
震度 6 弱	0.0249%	0.0198%
震度 5 強	0.0117%	0%
震度 5 弱	0.00586%	0%

震度別の屋内落下物(中破以下の場合)による死者率を次に示す。

表 5.2-10　屋内落下物による死者率(中破以下の場合)

	木造建物	非木造建物
震度 7	0.00270%	0.000164%
震度 6 強	0.00188%	0.000121%
震度 6 弱	0.000865%	0.0000682%
震度 5 強	0.000407%	0.0000404%
震度 5 弱	0.000204%	0.0000227%

b) 負傷者率

震度別の屋内落下物(大破の場合)による負傷者率を次に示す。

表 5.2-11　屋内落下物による負傷者率(大破の場合)

	負傷者率	重傷者率
震度 7	1.76%	0.194%
震度 6 強	1.23%	0.135%
震度 6 弱	0.566%	0.0623%
震度 5 強	0.266%	0%
震度 5 弱	0.133%	0%

震度別の屋内落下物(中破以下の場合)による負傷者率を次に示す。

表 5.2-12　屋内落下物による負傷者率(中破以下の場合)

	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.0613%	0.00675%
震度 6 強	0.0428%	0.00471%
震度 6 弱	0.0197%	0.00216%
震度 5 強	0.00926%	0.00102%
震度 5 弱	0.00463%	0.000509%

c) 阪神・淡路大震災当時の阪神地区との落下防止実施率の違いによる補正

震度別死傷者率に対して屋内転倒物と同じ転倒防止実施率を考慮した補正係数を乗じて、対策実施状況による被害低減状況を補正するものとする。

d) 時間帯による起きている人の割合に基づく補正

屋内転倒物と同様、震度別死傷者率に対して時間帯別補正係数（5 時：1.0、12 時・18 時：0.82）をさらに乗じて、時間帯による危険性の違いを補正するものとする。

３）屋内ガラス被害

屋内ガラスによる死傷者についても、１）屋内収容物の移動・転倒による死傷者及び２）屋内落下物による死傷者と同様、揺れによる建物被害の内数として取り扱うものとした。

屋内ガラスによる死者数、負傷者数・重傷者数については、屋内ガラスによる死者率・負傷者率・重傷者率を用いて算出した（図 5.2-17：中央防災会議 2013b)。

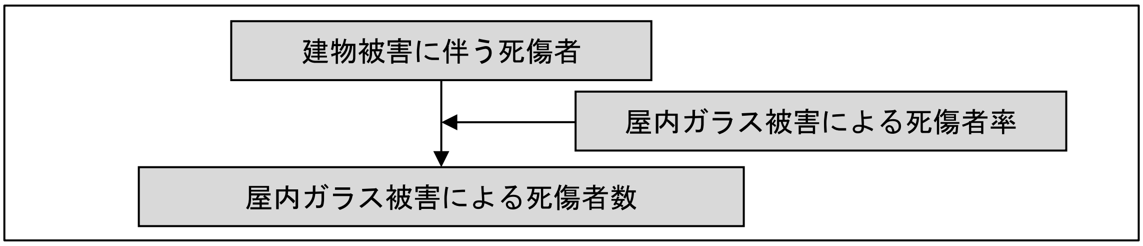


図 5.2-17　想定フロー（屋内ガラス被害による死傷者数）

表 5.2-13　屋内ガラス被害による死傷者率

	死者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.000299%	0.0564%	0.00797%
震度 6 強	0.000259%	0.0490%	0.00691%
震度 6 弱	0.000180%	0.0340%	0.00480%
震度 5 強	0.000101%	0.0190%	0.00269%
震度 5 弱	0.0000216%	0.00408%	0.000576%

⑤　ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による人的被害

1）ブロック塀等の倒壊

ブロック塀等の倒壊については、中央防災会議（2013b）に基づき、ブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から死傷者率を設定した。

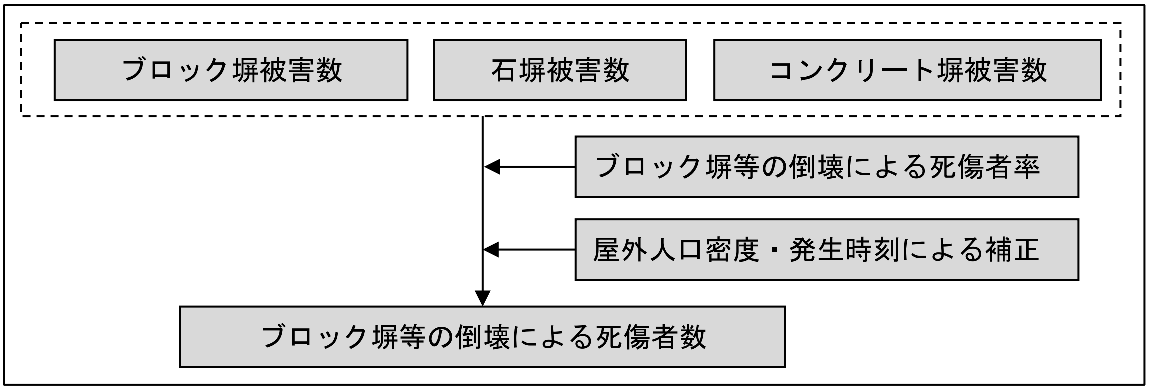


図 5.2-18　想定フロー（ブロック塀等の倒壊による死傷者数）（中央防災会議 2013b）

ブロック塀については、愛知県（2003）による県内の木造棟数とブロック塀数との関係を用いて、石塀・コンクリート塀については、東京都（1997）による木造棟数と塀件数との関係を用いて、それぞれの塀の数を求める。

次に、東京都（1997）に基づき、各塀の危険度調査結果から、特に改善が必要のない塀の比率を設定する。東京都（1997）では、このうちの半分は改訂耐震基準を十分満たしており、倒壊の危険性はないものとしている。

表 5.2-14　ブロック塀と石塀、コンクリート塀の数と木造住宅棟数との関係

ブロック塀	石塀	コンクリート塀
0.16×(木造住宅棟数)	0.035×(木造住宅棟数)	0.036×(木造住宅棟数)

※出典：愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書、愛知県防災会議地震部会、2003（ブロック塀・石塀）
※出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、東京都、1997（コンクリート塀）

表 5.2-15　倒壊対象となる塀の割合

塀の種類	外見調査の結果特に改善が必要ない塀の比率（A）	倒壊対象となる割合（1－0.5A）
ブロック塀	0.500	0.750
石塀	0.362	0.819
コンクリート塀	0.576	0.712

※出典：東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書、東京都、1997

被害率については、宮城県沖地震（1978）時の地震動の強さ（加速度）とブロック塀等の被害率との関係実態に基づき、次式を設定した。

ブロック塀被害率（%）＝ －12.6＋0.07 ×（地表最大加速度）(gal)

石塀被害率（%）＝－26.6＋0.168×（地表最大加速度）(gal)

コンクリート塀被害率（%）＝ －12.6＋0.07 ×（地表最大加速度）(gal)

死傷者数＝死傷者率×ブロック塀等被害件数
×時刻別移動者数／18 時移動者数
×（屋外人口密度／1689.16（人／km^2））

中央防災会議（2013b）では、ブロック塀等の倒壊について、東京都（1997）[46]や静岡県（2001）を参考に、宮城県沖地震（1978）時のブロック塀等の被害件数と死傷者数との関係から死傷者率を設定して算出している（表 5.2-16）。死傷者率は、宮城県沖地震（1978）時の仙台市の屋外人口密度（1689.16 人/km^2）を前提とした値であるため、表 5.2-1 の屋外人口に基づく屋外人口密度に応じて補正した。

表 5.2-16　死傷者率（＝ブロック塀等倒壊 1 件あたり死傷者数）

死者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

出典）死者：東京都被害想定（1997）、負傷者率・重傷者率：第 3 次地震被害想定結果（静岡県、2001 年）

2）自動販売機の転倒

既往災害等による被害事例や被害予測手法の検討例は存在しないため、ブロック塀の倒壊による死傷者算定式を適用した。ただし、ブロック塀と自動販売機の幅の違いによる死傷者率の違いを考慮し、自動販売機とブロック塀の幅の平均長の比（1：12.2)によって補正した。東京都において、ブロック塀の幅は最大でおよそ 12.2m（＝1 棟あたり敷地面積の平方根）とし、自動販売機の幅については統計的な実測データは存在しないため、仮に 1m として、両者の比を設定した。なお屋外人口密度は道路交通センサスによる昼間の時間帯の推定値であり、時刻別には推定されていない。このため、死傷者率設定の基となった 1978 年宮城県沖地震の発生時刻に近く夕方時点における移動者が多い 18 時における移動者数の比で補正した。（図 5.2-19）

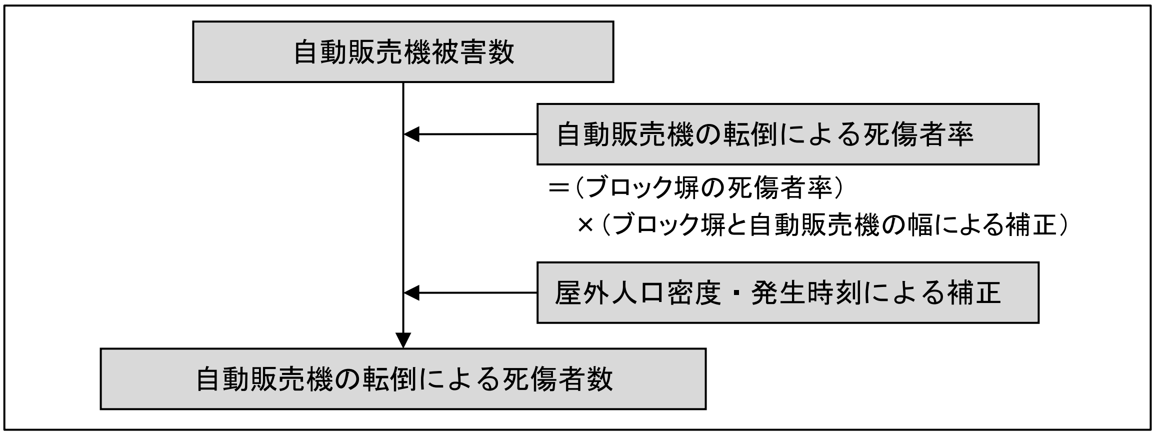


図 5.2-19　想定フロー（自動販売機の転倒による死傷者数）（中央防災会議 2013b）

日本全国の自動販売機台数（4,045,800 台：令和２（2020）年 12 月時点（自動販売機普及台数（日本自動販売システム機械工業会））から、令和２年時点の日本国内の人口と市の人口（夜間人口と昼間人口の平均値）の比率から市の自動販売機台数を推計し、揺れの大きさに応じてその転倒数を算出する。

死傷者数＝死傷者率×自動販売機被害件数
×時刻別移動者数／18 時移動者数
×（屋外人口密度／1689.16（人／km^2））

３）屋外落下物

屋外落下物については、火災予防審議会・東京消防庁（2005）[47]による、宮城県沖地震（1978）時の落下物による被害事例に基づき設定された、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死傷者率を用いて算出した。（図 5.2-20）

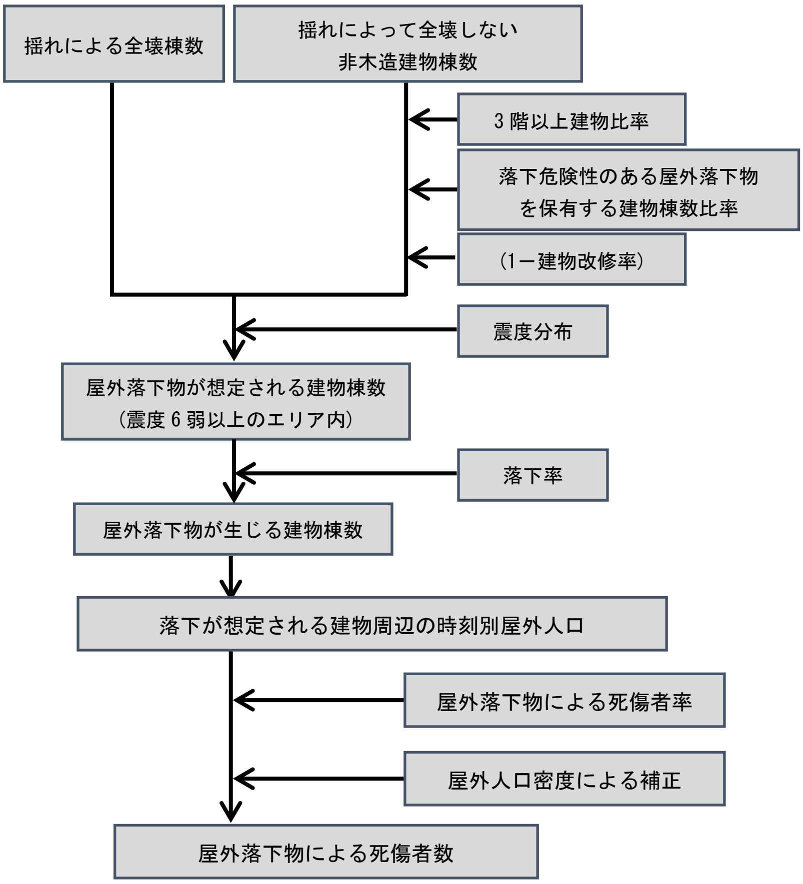


図 5.2-20　想定フロー（屋外落下物による死傷者数）

落下が想定される建物棟数については、中央防災会議(2013、首都直下)の手法と同じく、東京都(1997)を参考に、全壊する建物及び震度 6 弱以上の地域における 3 階建て以上の非木造建物のうち、落下危険物を有する建物から算出する。また、揺れによって全

壊する建物については、すべての建物で落下物の発生が想定されるものとする。

一方、揺れによって全壊しない建物のうち落下が想定される建物棟数は、震度 6 弱以上のエリア内の 3 階以上の非木造建物棟数に、落下物を保有する建物棟数比率と安全化指導実施による建物改修を実施していない率を乗ずることで算出する。

屋外落下物を保有する建物棟数比率は、東京都の調査結果(東京都, 1997)をもとに、対象となる建物の築年別に設定した。

表 5.2-17　屋外落下物を保有する建物棟数比率

建築年代	飛散物(窓ガラス、壁面等)	非飛散物(吊り看板等)
～昭和45年	30%	17%
昭和46年～55年	6%	8%
昭和56年～	0%	3%

※ 出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書、東京都、1997

建物改修率には、東京都(1997)で用いられている平均改修率 87%を用いる。

また、落下物の発生が想定される建物のうち落下が生じる建物の割合(落下率)には、東京都(1997)で設定したブロック塀の被害率と同じ式を用いる。

(落下率)(%) ＝ －12.6 + 0.07 ×(地表最大加速度)(gal)

※ ただし、右辺の式の値が負になる場合には 0%に、100 を超える場合には 100%に置き換える。

メッシュ毎の建物総数から、屋外落下物を保有する建物棟数比率と平均改修率を用いて、屋外落下物を有する建物棟数を算出し、想定地震における各メッシュの最大地表加速度（計測震度から算出）を用いて、上式により、各メッシュでの屋外落下物の落下率の発生件数を算出する。

死傷者数＝死傷者率×（落下危険性のある落下物を保有する建物棟数／建物棟数
×時刻別移動者数）×（屋外人口密度／1689.16（人／km^2））

表 5.2-18　屋外落下物による死傷率

	死者率	負傷者率	重傷者率
震度 7	0.00504%	1.69%	0.0816%
震度 6 強	0.00388%	1.21%	0.0624%
震度 6 弱	0.00239%	0.700%	0.0383%
震度 5 強	0.000604%	0.0893%	0.00945%
震度 5 弱	0%	0%	0%
震度 4 以下	0%	0%	0%

出典）火災予防審議会・東京消防庁（2005）における屋外落下物（壁面落下）と屋外ガラス被害による死傷者率の合算値
※震度 7 を計測震度 6.5 相当、震度 6 強以下を各震度階級の計測震度の中間値として内挿補間

（3）想定結果

人的被害については、以下の通りとなった。冬 18 時強風時の東京湾直下地震の被害が、死者、負傷者、重傷者いずれのケースでも最多となった。

死者については、火災によるものが最も多く、負傷者については、建物倒壊等によるものが最も多くなった。

表 5.2-19　人的被害の想定結果（強風時）

	冬 5 時			夏 12 時			冬 18 時		
	死者	重傷者	軽傷者	死者	重傷者	軽傷者	死者	重傷者	軽傷者
東京湾直下地震	229	376	1,613	50	141	719	451	387	1,437
千葉県北西部直下地震	168	309	1,447	34	116	639	379	332	1,291
大正型関東地震	90	211	1,127	15	78	490	272	246	1,017

表 5.2-20　人的被害の想定結果（平均風速時）

	冬 5 時			夏 12 時			冬 18 時		
	死者	重傷者	軽傷者	死者	重傷者	軽傷者	死者	重傷者	軽傷者
東京湾直下地震	169	363	1,577	33	131	693	422	377	1,411
千葉県北西部直下地震	117	297	1,418	21	108	618	351	323	1,266
大正型関東地震	48	201	1,102	8	74	478	246	237	994

表 5.2-21　冬 5 時（強風時）における死傷者数

死者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	491,423	62	22	*	166	*	229
千葉県北西部直下地震		44	21	*	123	*	168
大正型関東地震		24	14	*	66	*	90

重傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	491,423	333	106	*	42	*	376
千葉県北西部直下地震		276	99	*	31	*	309
大正型関東地震		192	77	*	18	*	211

軽傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	491,423	1,502	418	*	108	2	1,613
千葉県北西部直下地震		1,363	388	*	82	2	1,447
大正型関東地震		1,078	316	*	47	2	1,127

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

表 5.2-22　夏 12 時（強風時）における死傷者数

死者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	370,651	16	5	＊	33	＊	50
千葉県北西部直下地震		11	4	＊	22	＊	34
大正型関東地震		6	3	＊	9	＊	15

重傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	370,651	111	37	＊	22	7	141
千葉県北西部直下地震		93	33	＊	14	7	116
大正型関東地震		65	25	＊	6	6	78

軽傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	370,651	639	148	＊	56	23	719
千葉県北西部直下地震		578	134	＊	38	22	639
大正型関東地震		452	109	＊	17	20	490

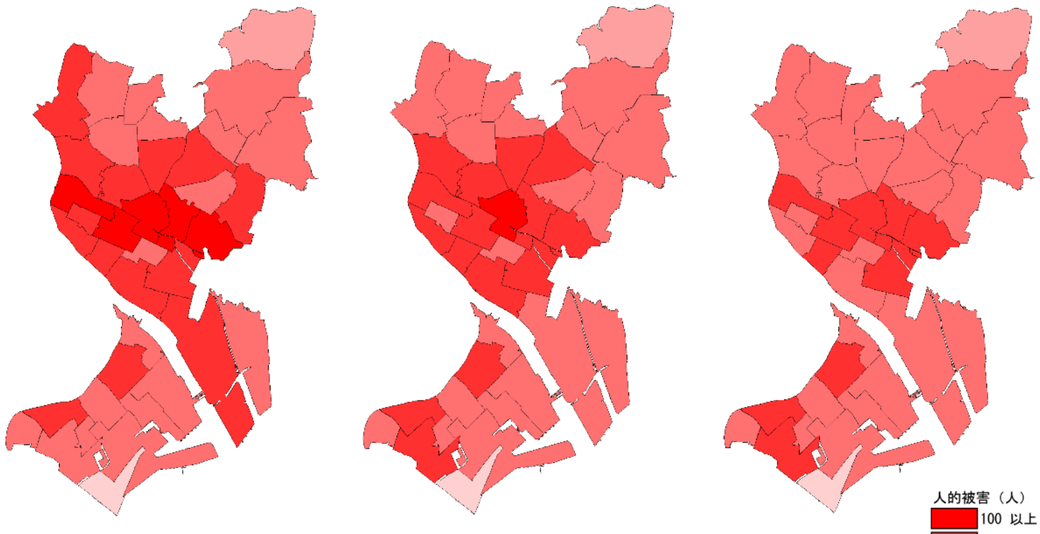
表 5.2-23　冬 18 時（強風時）における死傷者数

死者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	429,523	32	10	＊	414	4	451
千葉県北西部直下地震		23	9	＊	351	3	379
大正型関東地震		12	6	＊	256	3	272

重傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	429,523	173	56	＊	159	54	387
千葉県北西部直下地震		144	52	＊	136	51	332
大正型関東地震		100	40	＊	100	44	246

軽傷者数	滞留人口	建物倒壊等	うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀、自動販売機、屋外落下	合計
東京湾直下地震	429,523	869	221	＊	410	156	1,437
千葉県北西部直下地震		788	203	＊	351	151	1,291
大正型関東地震		620	166	＊	260	137	1,017

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。



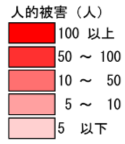


図 5.2-21　人的被害（死傷者数）の想定結果（冬 5 時、平均風速時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

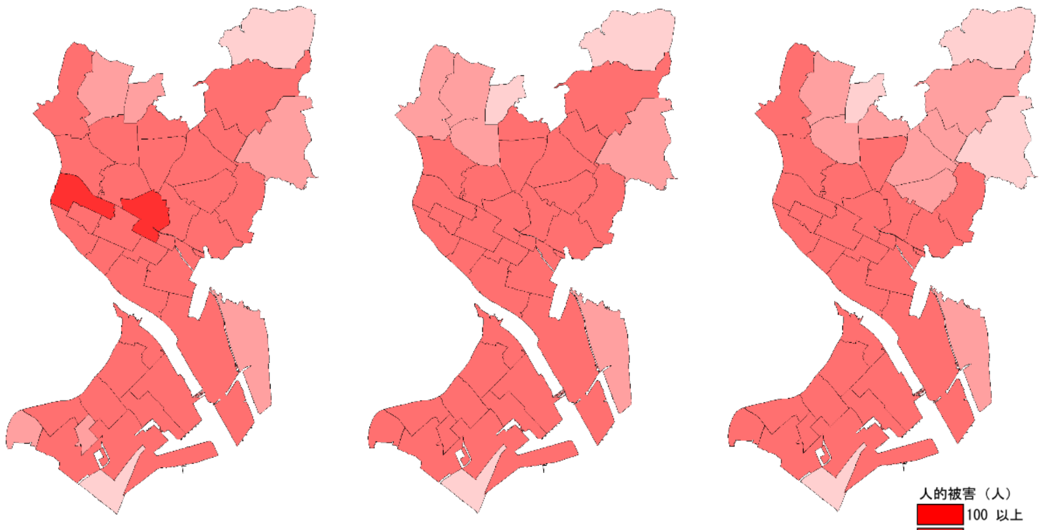


図 5.2-22　人的被害（死傷者数）の想定結果（夏 12 時、平均風速時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

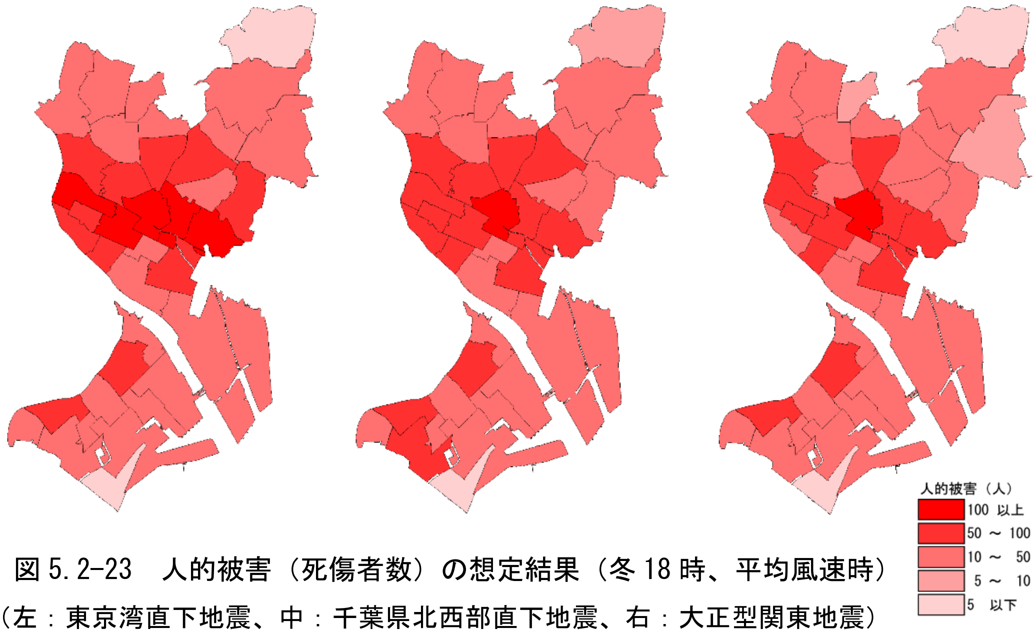


図 5.2-23　人的被害（死傷者数）の想定結果（冬 18 時、平均風速時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

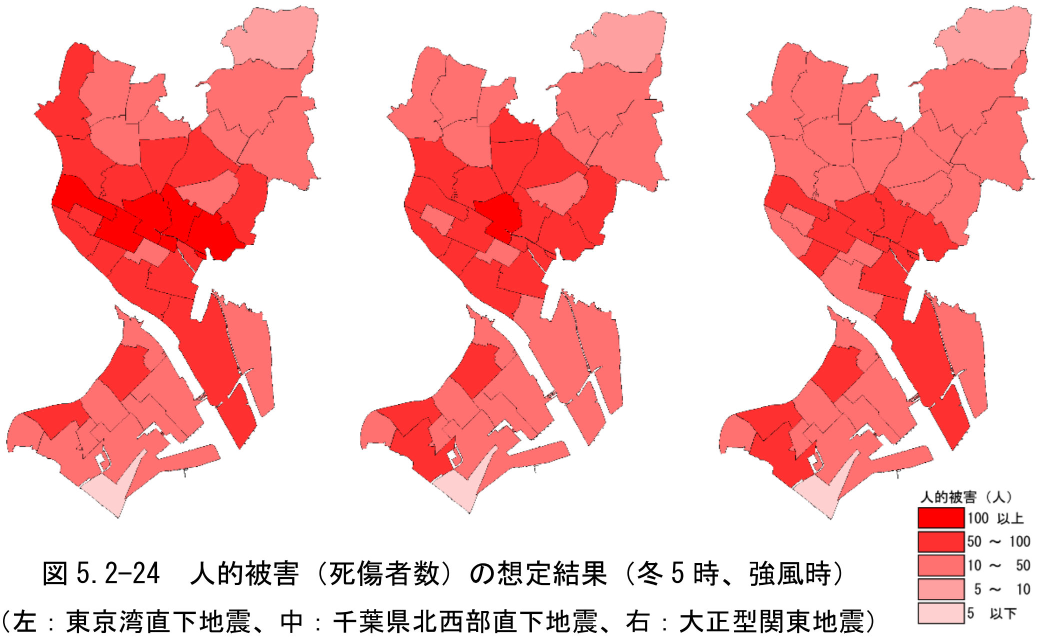


図 5.2-24　人的被害（死傷者数）の想定結果（冬 5 時、強風時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

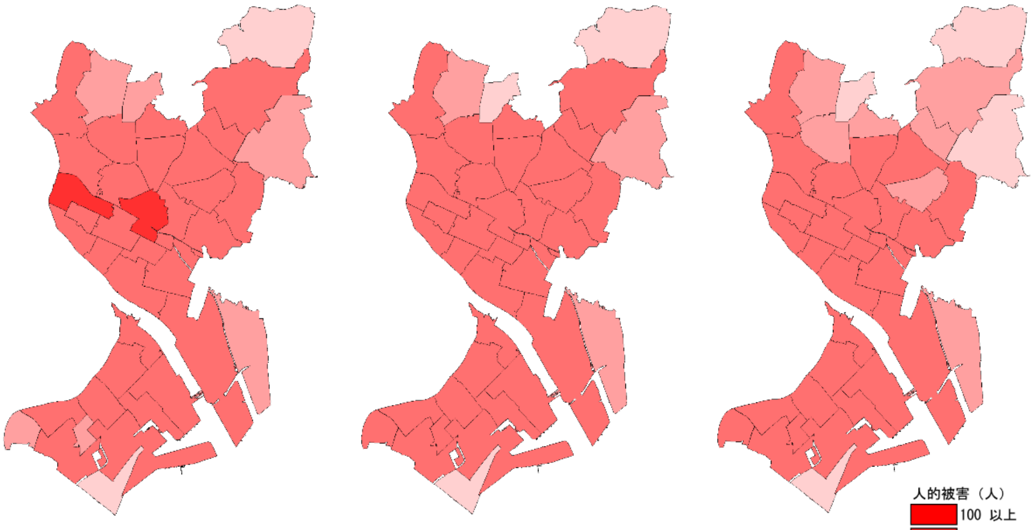


図 5.2-25　人的被害（死傷者数）の想定結果（夏 12 時、強風時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

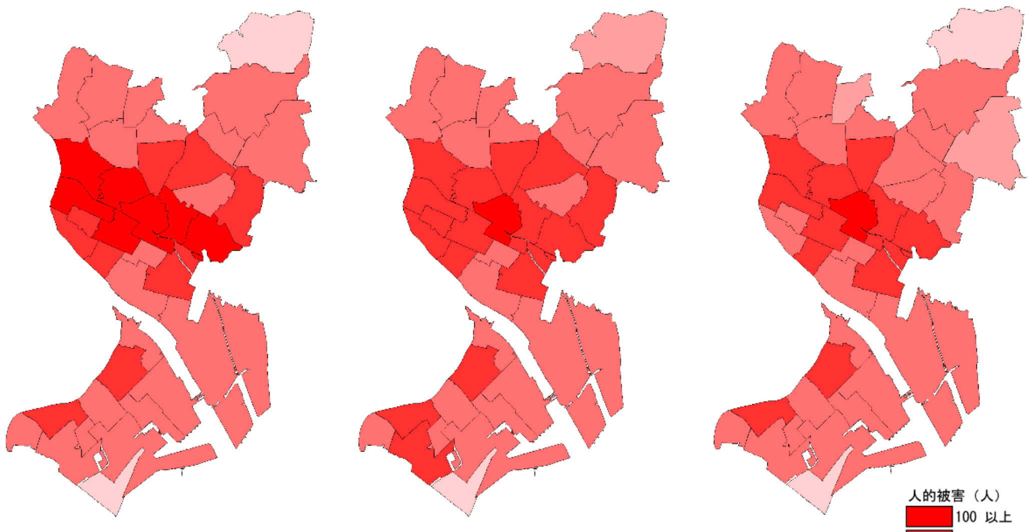


図 5.2-26　人的被害（死傷者数）の想定結果（冬 18 時、強風時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

表 5.2-24　建物倒壊による自力脱出困難者数

	冬 5 時	夏 12 時	冬 18 時
東京湾直下地震	335	107	197
千葉県北西部直下地震	273	76	151
大正型関東地震	152	43	85

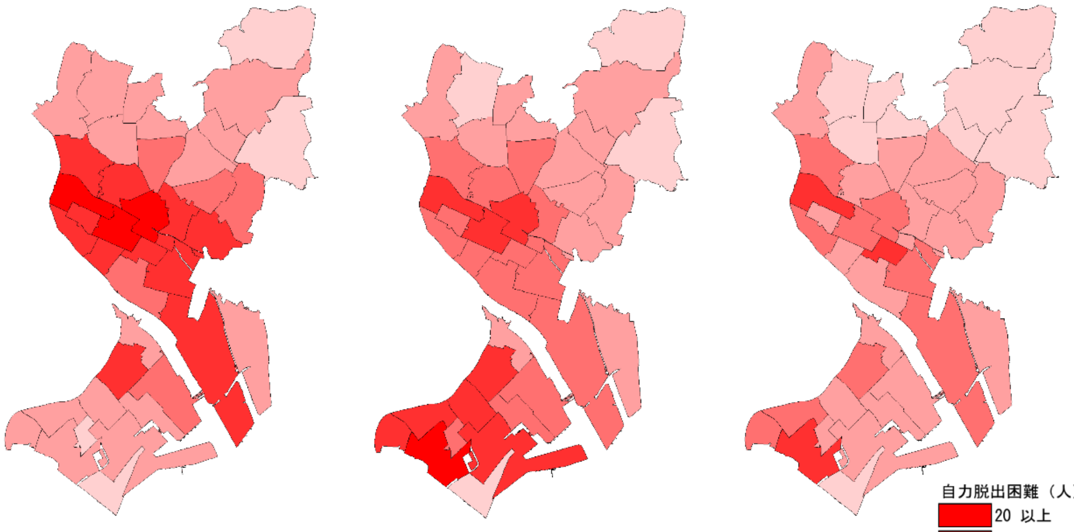
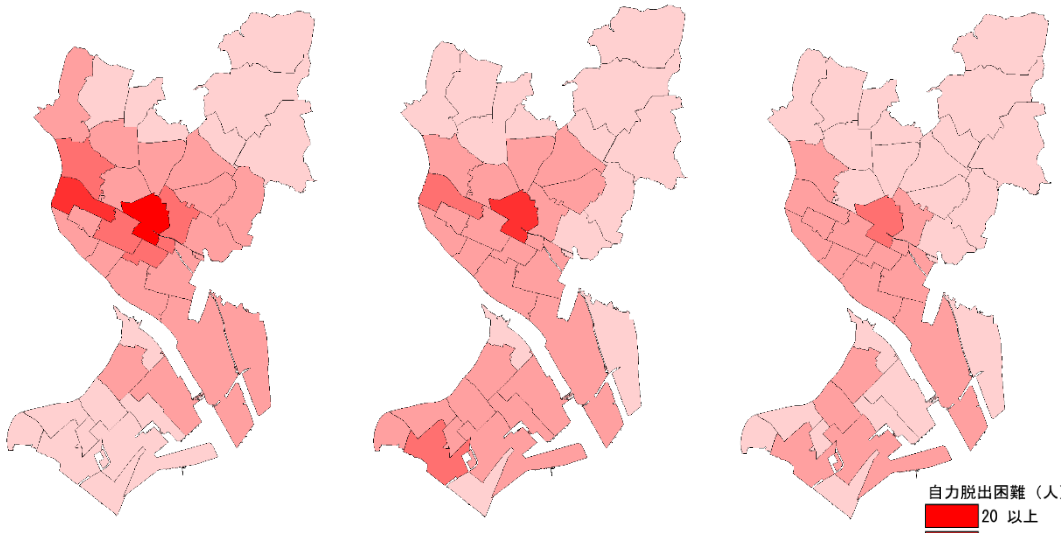


図 5.2-27　自力脱出困難者の想定結果（冬 5 時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）



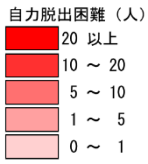


図 5.2-28　自力脱出困難者の想定結果（夏 12 時）

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

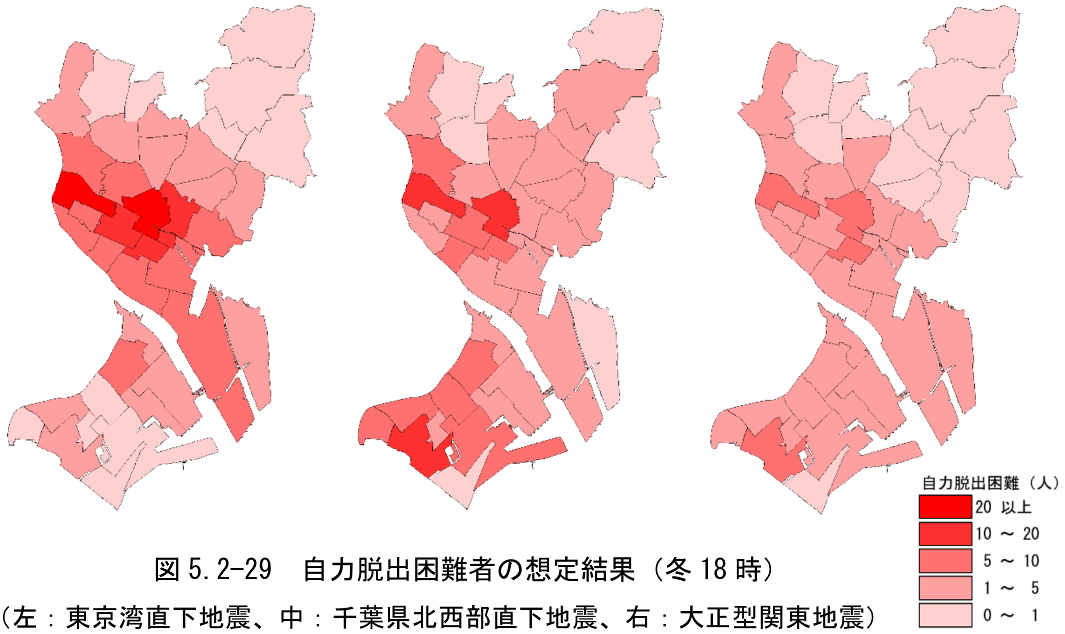


図 5.2-29　自力脱出困難者の想定結果（冬 18 時）
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

３ ライフライン被害

（１）電力

① 想定手法

東京都（2022）の手法を参考に、停電軒数は、建物焼失による停電軒数と、電柱被害による停電軒数と、地中供給にかかる路上設置機器の損壊による停電軒数の総和とする。

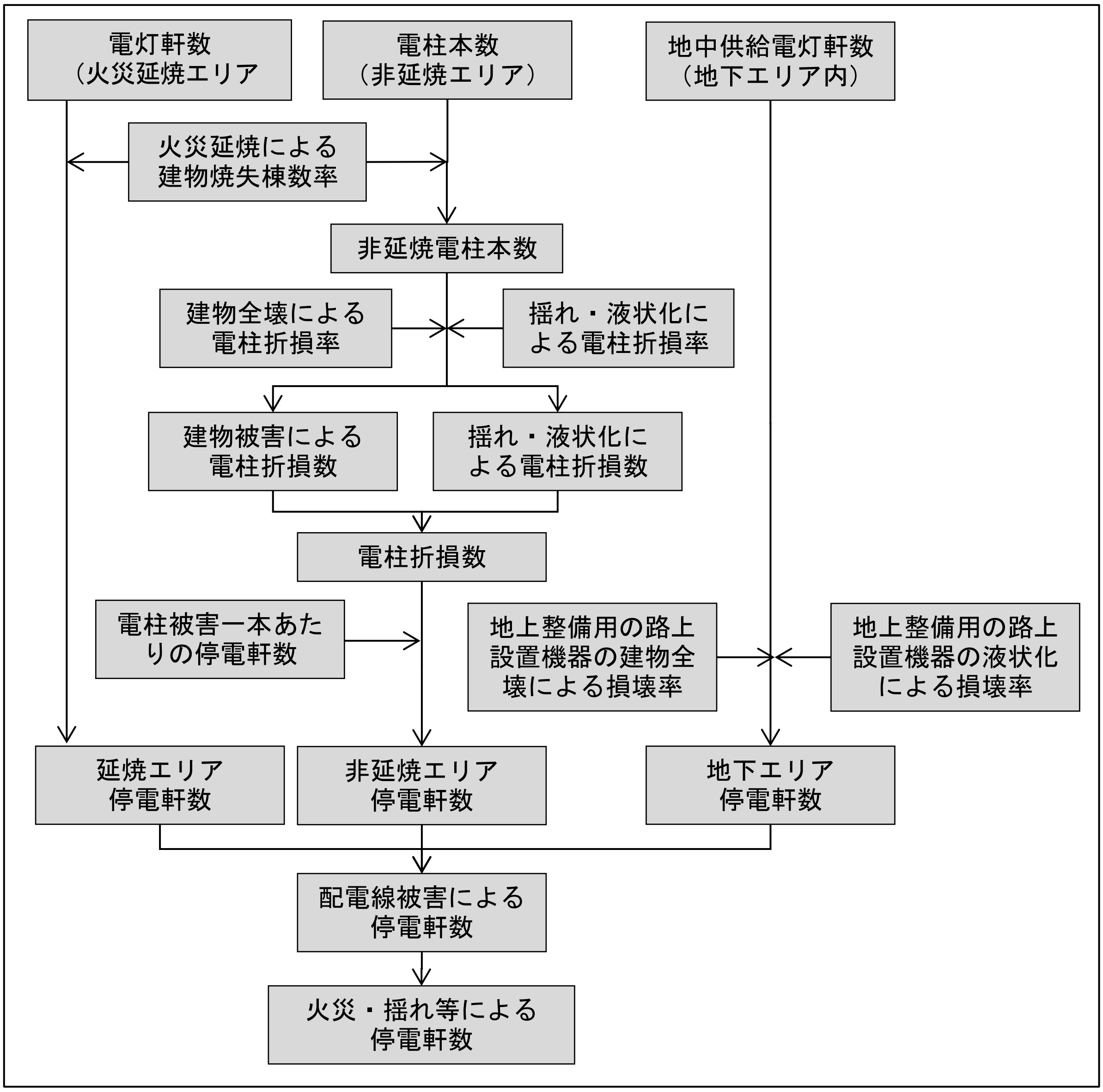


図 5.3-1 想定フロー（電力）（東京都 2022 を一部修正）

停電軒数は、建物焼失による停電軒数と、揺れ・液状化による電柱被害による停電軒数、地中供給にかかる路上設置機器の建物全壊及び液状化による損壊に由来する停電軒数の総和とする。

停電率は、電灯軒数（地中供給電灯軒数含む。）に対する停電軒数の割合より算出する。火災延焼エリアは、焼失棟数率に応じて停電が生じるものと想定し、焼失棟数率より算出する。非延焼エリアにおける停電は、“電柱折損”及び“地中供給にかかる路上設置

機器の損壊”によって生じると想定し、建物全壊率、電柱折損率、路上設置機器損壊による停電率により算出する。

「停電軒数」及び東日本大震災における電力復旧の実績を参考とした「電力の復旧率曲線」から、それぞれ復旧に要する日数を算出する。

以上のとおり、本調査では拠点的な施設・機能（発電所、変電所、及び基幹送電網等）の被災評価は行っていないため、被災状況により停電率、停電地域、復旧期間は大幅に増加する可能性がある。以下に、具体的な手法について述べる。

停電率は下式により算出する。

停電率 ＝ 停電軒数 ／ 電灯軒数（地中供給電灯軒数含む）

【延焼エリア】 停電軒数 ＝ 電灯軒数 × 焼失棟数率

【非延焼エリア】 停電軒数 ＝ 停電につながる電柱欠損本数
× 電柱被害一本あたりの停電軒数

【地下エリア】 停電軒数 ＝ 地中供給電灯軒数 × 路上設置機器損壊による停電率

１）焼失棟数率

焼失建物数/（木造建物棟数＋非木造建物棟数）＝焼失建物数/建物ポリゴン数

２） 建物全壊による停電につながる電柱折損率

阪神・淡路大震災の被害実態に基づき、下記の電柱折損率を設定する。

『建物全壊による停電につながる電柱折損率』
＝0.17155×建物全壊率(木造建物全壊数/木造建物総数)

３）揺れ・液状化による停電につながる電柱折損率

阪神・淡路大震災の被災実態に基づく下表を採用する。

なお、揺れ・液状化による電柱折損のなかには軽度の傾きや沈下といった電力の供給に影響しないもの、または当面の復旧の対象としないものが含まれているため、東日本大震災での被害の実態を考慮して、下式を採用している。

『揺れ・液状化による電柱折損本数』＝電柱本数×揺れ・液状化による折損率×0.4

表 5.3-1　震度階級別の電柱折損率

震度階級	電柱折損率
震度７	0.8%
震度６以上	0.056%
震度５以上	0.00005%

４）停電につながる電柱欠損本数

『停電につながる電柱欠損本数』
＝（エリア内の電柱本数×建物全壊による停電につながる電柱折損率）
＋（(エリア内の電柱本数－建物全壊による停電につながる電柱折損本数）
×揺れ・液状化による停電につながる電柱折損率

5）電柱被害１本あたりの停電軒数

電力事業者より提供いただいた市全体の契約口数と電柱本数から推計

6）建物全壊にかかる路上設置機器の損壊による停電率

『建物全壊にかかる路上設置機器の損壊による停電率（250mメッシュ毎)』

＝建物全壊率×損壊による停電率係数（0.005）

＝（木造建物全壊棟数/木造建物棟数）×0.005

7）液状化にかかる路上設置機器の損壊による停電率

「浦安市液状化対策技術検討調査委員会」資料では、液状化エリアにおける地上機器の被災率を 2.7%とした。ただし、東日本大震災による東京電力管内の液状化地域において、停電につながる路上設置機器の折損被害は確認されていない（今般の大震災では、液状化が停電につながった実績なし)。

以上を踏まえ、「液状化にかかる路上設置機器の損壊による停電率」としては０％と設定する。

揺れによる架空線及び地中線の電線被害等の影響、電力の供給能力を考慮して、停電軒数や停電率を算出する。

8）路上設置機器損壊による停電率

6）、7）を踏まえ、『路上設置機器損壊による停電率』は、建物全壊にかかる路上設置機器の損壊による停電率と等しい値に設定する。

9）復旧想定の考え方

復旧予測は、停電軒数と東日本大震災等での復旧状況を考慮する（図 5.3-2)。

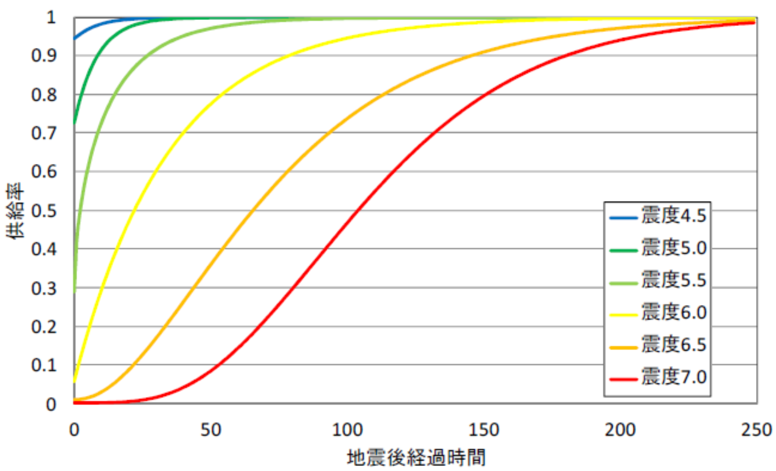


図 5.3-2　電力の計測震度に対する供給率曲線の予測　（能島ら(2012)※）

※　能島、佐土原、稲垣「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」首都直下地震防災・減災特別プロジェクト、3.　広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究、平成 23 年度第 4 回成果発表会（2012.2）

② 想定結果

電力被害については、最大被害となる東京湾直下地震で発災直後に 19.3%の停電率となり、3 日後には 1.3%まで復旧すると想定された。1 週間後には、いずれの地震でも概ね復旧が完了していると想定される。

表 5.3-2　停電軒数及び停電率

	電灯軒数	停電軒数（停電率）			
		直後	1 日後	3 日後	1 週間後
東京湾直下地震	319,758	61,888 (19.3%)	23,280 (8.4%)	3,812 (1.3%)	3 (0.0%)
千葉県北西部直下地震		54,743 (17.1%)	21,402 (7.5%)	3,679 (1.3%)	5 (0.0%)
大正型関東地震		40,992 (12.8%)	15,461 (5.3%)	2,304 (0.7%)	2 (0.0%)

※1 日後以降の復旧見込みについて、復旧対象とならない倒壊・全壊・焼失建物を除いた。

（2）上水道

①　想定手法

上水道の被害による断水について予測を行った。

東京都（2022）を参考に、地表速度分布や液状化分布等を基に、水道管路の物的被害率により断水率を求めた。

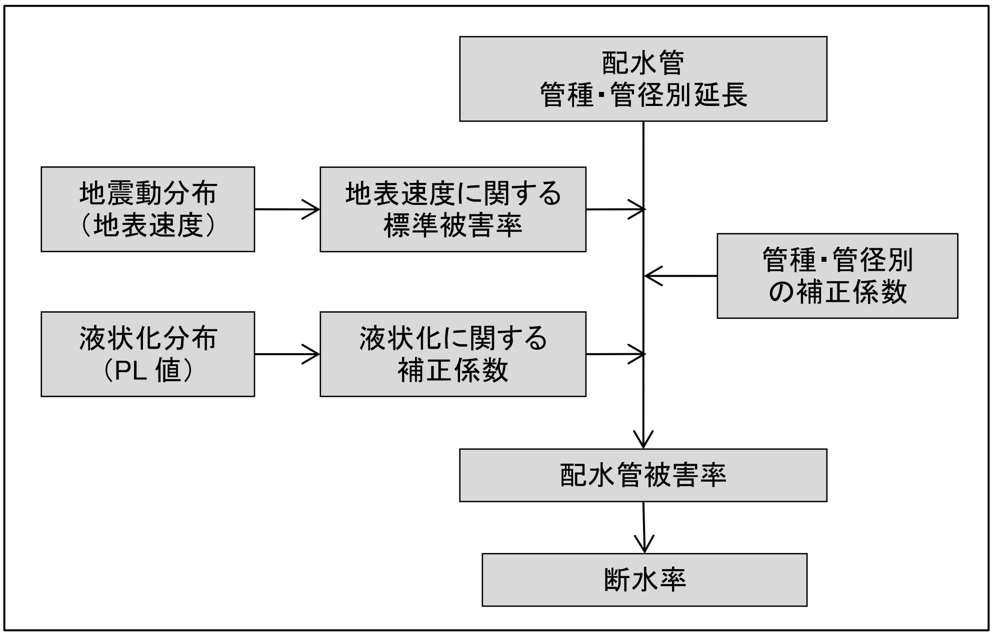


図 5.3-3　想定フロー（上水道）（東京都 2022 より引用）

水道管路の被害率と断水率との関係は、阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害実態に基づき設定された川上（平成８（1996）年）の手法を採用した。

水道管路の被害率は、阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害実態に基づき設定した標準被害率を、東日本大震災における水道管路の被害実態を踏まえ、液状化危険度ランク別及び管種・管径別に補正した。

以上のとおり、水道管路の被害以外の被害が考慮されていないため、被災状況により、断水率や対象地域、復旧期間は大きく増加する可能性がある。

以下に具体的な手法について説明する。

１）被害の予測手法

水道管路（配水管）の被害率と断水率との関係式（阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害実態に基づく）は以下のとおりである。

断水率（発災直後）＝１／｛１＋0.0473×（配水管被害率）$^{-1.61}$｝

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

断水率（発災 2 日後）＝１／｛１＋0.319×（配水管被害率）$^{-1.18}$｝

配水管被害率（箇所／km）＝配水管被害数（箇所）／配水管延長（km）

配水管被害箇所数＝標準被害率×液状化危険度ランクによる補正係数
×管種・管径別の補正係数×延長

標準被害率（阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害実態に基づく。）

標準被害率（箇所／km）＝$2.24\times10^{-3}\times$（地表速度（kine）－20）$^{1.51}$

表 5.3-3　液状化危険度ランクによる補正係数

P_L値ランク	補正係数
$P_L=0$	1.0
$0<P_L\leqq5$	1.8
$5<P_L\leqq15$	3.2
$15<P_L$	8.8

表 5.3-4　管種・管経の補正係数

	75mm 以下	100～250mm	300～450mm	500～900mm	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
鋼管	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		

2）復旧想定の考え方

3 日目以降の復旧日数の想定には、次の過去の地震時の復旧速度を参考に、1 ヶ月で復旧すると仮定して復旧曲線の設定を行った。

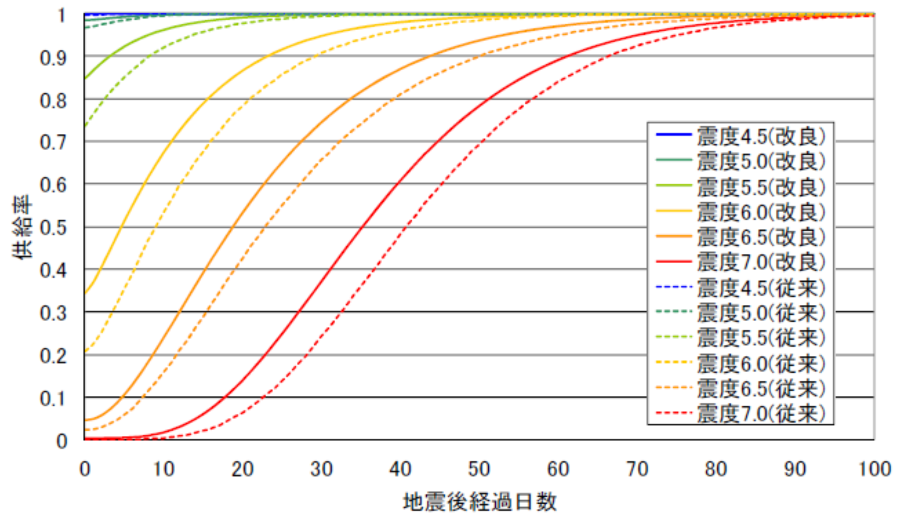


図 5.3-4　上水道の計測震度に対する供給率曲線の予測　（能島ら(2012)※）

※　能島、佐土原、稲垣「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」首都直下地震防災・減災特別プロジェクト、3.　広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究、平成 23 年度第 4 回成果発表会（2012.2）

② 想定結果

上水道の被害については、断水による生活への影響を指標としている。3 地震とも傾向は近いが、最大被害となる東京湾直下地震で、発災直後は 7 割を超える断水が発生し、3 日後には 4 割、1 週間後には 3 割台と復旧が進み、1 ヶ月後には概ね復旧している想定となった。

これは図 5.3-4 に示した過去の復旧状況を踏まえたもので、地域によって復旧速度に差が出るほか、給配水施設に被害が出た場合は、断水の影響が長期化する可能性もあることに留意する必要がある。発災直後から数日間は多くの人が断水被害にさらされる可能性が高いことから、飲料用のペットボトルの備蓄を行うほか、風呂の溜め置きや雨水貯留などによる生活用水の対策も必要となる。

表 5.3-5　断水人口及び断水率

	給水人口	断水人口（断水率）				
		直後	1 日後	3 日後	1 週間後	1 ヶ月後
東京湾直下地震	491,220	365,642 (74.4%)	287,484 (58.5%)	216,958 (44.1%)	174,817 (35.5%)	269 (0.0%)
千葉県北西部直下地震		360,828 (73.4%)	282,513 (57.5%)	211,860 (43.1%)	170,198 (34.6%)	258 (0.0%)
大正型関東地震		358,955 (73.0%)	278,627 (56.7%)	196,856 (40.0%)	153,716 (31.2%)	182 (0.0%)

（３）下水道

①　想定手法

下水道の機能支障（＝下水道の施設被害等によって処理機能が低下することで日常生活等に支障が生じる状況）について想定を行った（図 5.3-5）。

下水道の評価にあたっては、中央防災会議（2013b）の手法を用いて、①停電の影響、②管路被害（＝被害延長）を考慮した。

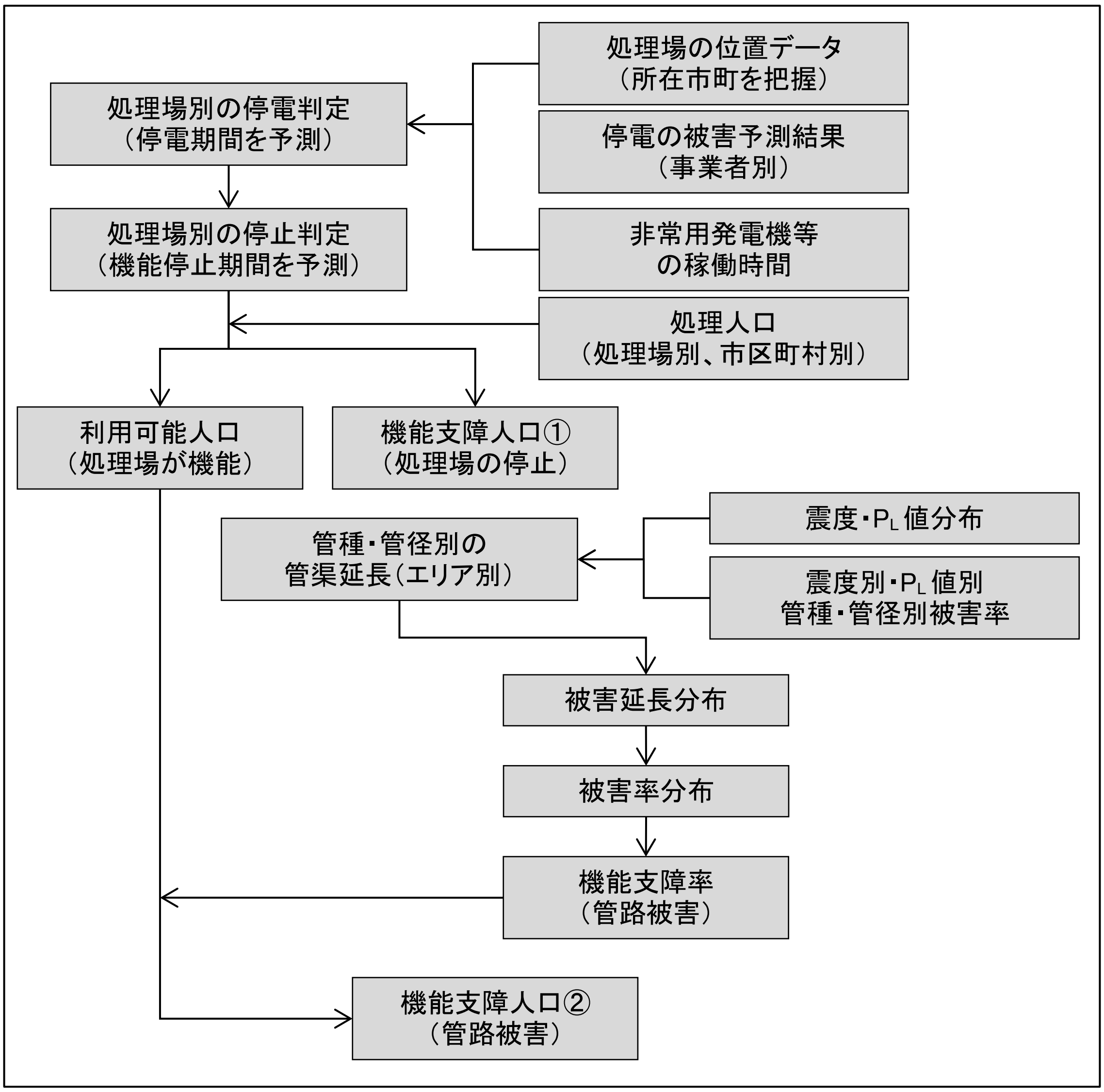


図 5.3-5　想定フロー（下水道）（中央防災会議 2013b を一部修正）

１）停電の影響

電力事業者の電力供給が停止する期間、及び非常用発電機の稼働期間を踏まえ、停電の有無を判定した結果、「停電率が 50%以上、かつ非常用発電機の稼働期間外である」には該当しないとして、今回の想定では、下水処理場の停電は発生しないものとした。

２）管路被害（＝被害延長）

停電の影響がないと判定された処理人口について、管路被害による機能支障人口を推

計した。液状化危険度別、震度階級別、管種別の管路被害率（表 5.3-6）を基に、被災直後の未修復管路延長を求め、これが下水道復旧作業員により日々修復されるとした上で、日々残存する未修復管路延長に対する復旧対象管路延長の比率を、処理人口に乗じることにより推計した。

表 5.3-6　液状化危険度別、震度階級別、管種別の平均被害率

管種	液状化 危険度	震度階級	5 弱	5 強	6 弱	6 強	7
		計測震度基準値	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75
塩ビ管 陶管	A～D	ALL	1.0%	2.3%	5.1%	11.3%	24.9%
その他の管	A	$15<P_L$	0.6%	1.3%	3.0%	6.5%	14.5%
	B	$5<P_L\leqq 15$	0.5%	1.0%	2.2%	4.8%	10.6%
	C	$0<P_L\leqq 5$	0.4%	0.9%	2.0%	4.5%	9.8%
	D	$P_L=0$	0.4%	0.9%	1.9%	4.2%	9.2%

※出典：中央防災会議（2013b）

3）復旧想定の考え方

復旧の指針、原単位等を考慮したうえで、従来手法を基に復旧要員数及び復旧の原単位から復旧日数を想定した。

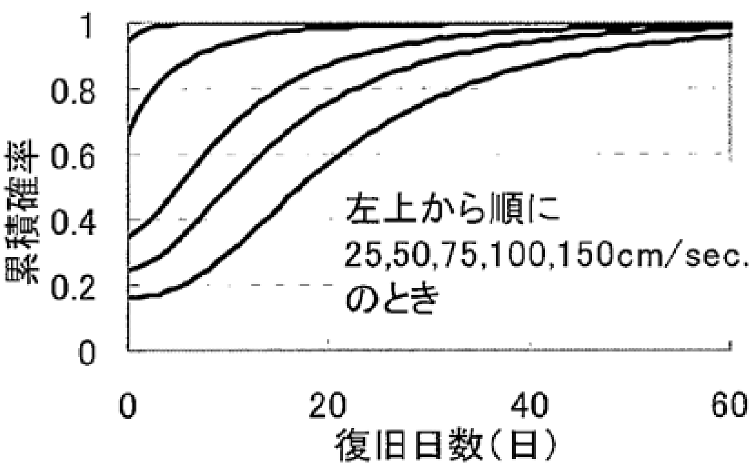


図 5.3-6　下水道の供給率復旧曲線（日下ほか，2011）

※ 日下ほか「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の検討」，JCOSSAR 論文集，Vol.7，p.283-288，平成 23 年.

② 想定結果

下水道被害については、以下のとおり３地震間の差は比較的少なく、発災直後は約6%、発災から１週間後には、約3%となり、１ヶ月で概ね下水道の機能支障が解消すると想定された。

表 5.3-7　下水道機能支障人口及び機能支障率

	処理人口	機能支障人口（機能支障率）				
		直後	１日後	３日後	１週間後	１ヶ月後
東京湾直下地震	377,400	23,140 (6.1%)	21,199 (5.6%)	17,418 (4.6%)	12,333 (3.2%)	1,516 (0.4%)
千葉県北西部直下地震		22,942 (6.0%)	21,076 (5.5%)	17,390 (4.6%)	12,359 (3.2%)	1,520 (0.4%)
大正型関東地震		22,591 (5.9%)	20,208 (5.3%)	15,972 (4.2%)	10,906 (2.8%)	1,308 (0.3%)

（4）通信

①　想定手法

通信被害については、固定電話と携帯電話の２つに区分し、それぞれの被害想定を実施した。

１）固定電話

固定電話の不通回線数及び不通回線率（固定電話回線数に対する不通回線数の割合）は、焼失面積（焼失建物棟数率）及び電柱被害数より算出した。

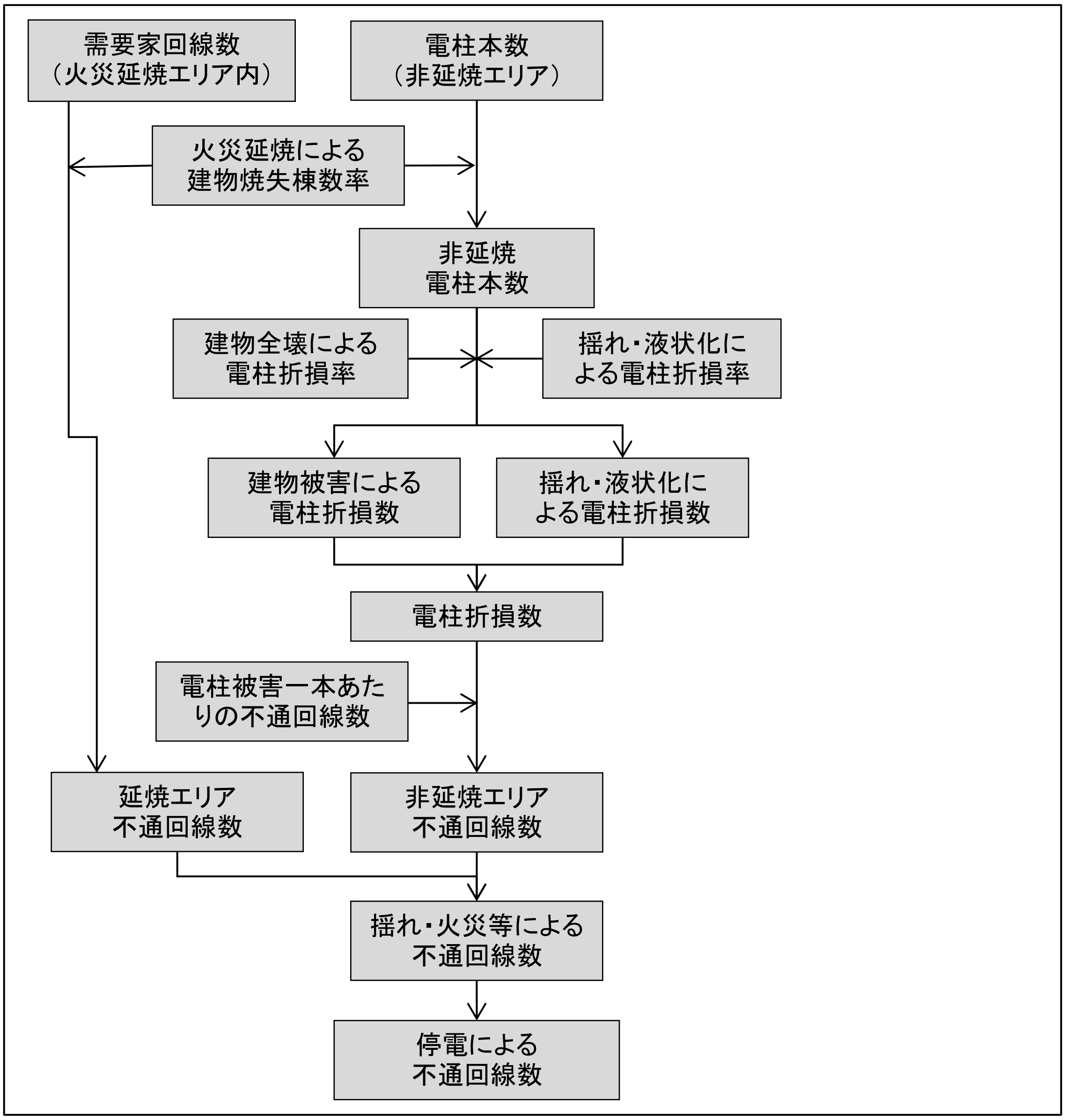


図 5.3-7　想定フロー（通信・固定電話）（中央防災会議 2013b を一部修正）

以下を基本的な考え方とした。

・火災延焼のあるエリアは、焼失建物率に応じて通信寸断が生じると想定した。

・非延焼エリアは、電柱被害から通信寸断が生じると想定する。電柱被害は、被害発

生要因を「揺れ・液状化」及び「建物倒壊による巻き込まれ」と想定した。

・地下エリアは、対象としない。

・停電による端末機の利用不能は、対象としない。

・通信設備の重要拠点は、耐震化及びバックアップ設備や多重化が施され、阪神・淡路大震災時にも電力供給停止に伴う交換機能の停止以外では、機能支障に至る被害は発生していないことから、拠点施設の被災による機能停止は対象としないが、被災状況により機能停止地域や復旧日数が大幅に増加する可能性がある。

ここで、電柱折損率については、電力と同じ係数を用いた。

不通率＝不通回線数／需要家回線数

【延焼エリア】 不通回線数＝需要家回線数×焼失建物棟数率

【非延焼エリア】 不通回線数＝電柱被害本数×電柱被害１本あたりの不通回線数

固定電話の屋外設備被害の復旧については、停電の復旧の際に電柱の折損も併せて復旧すると想定されることから、電柱の折損による不通回線の復旧率を停電の復旧率（図5.3-2）と同一とみなして計算した。

２）携帯電話

携帯電話の不通は、東京都（2022）の手法を参考に、停電率及び固定電話の回線不通率により算定した。

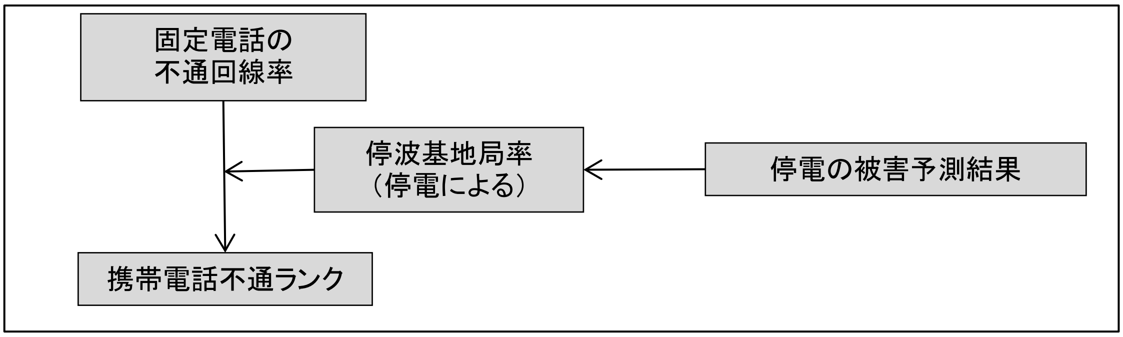


図 5.3-8　想定フロー（通信・携帯電話）

携帯基地局に関するデータ提供は得られないため、市内に基地局が設置されているものと仮定して、停波基地局率は停電率とみなし、電力の被害想定結果として得られた配電被害による停電率と固定電話回線の不通回線率から、携帯電話が不通となる可能性を３段階で評価した。評価は小学校区単位の停電率と不通回線率を算出して行った。

通話規制による輻輳については、定量的な評価が困難であることから算定対象としない。

表 5.3-8　携帯電話不通ランク

ランク A：非常につながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%超
ランク B：つながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%超
ランク C：ややつながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%超
ー：	上記ランク A、B、C のいずれにも該当しない

② 想定結果

固定電話回線の被害については、電力と同様の復旧の傾向を示し、1 週間後には概ね復旧していると想定された。ただし、今回の想定では、火災による建物焼失の影響と電柱の被害に伴う通信の障害を評価したものである。実際には、通信会社により通信が制限されたり、そうした状況下で大量の通信が行われようとすることによる輻輳が発生したりすることで、通信が困難となる状況が起こりうることには留意が必要である。

表 5.3-9　固定電話の不通回線数及び不通率

	回線数	不通回線数（不通率）			
		直後	1 日後	3 日後	1 週間後
東京湾直下地震	62,678	7,686 (12.2%)	1,993 (3.8%)	204 (0.3%)	* (0.0%)
千葉県北西部直下地震		6,347 (10.1%)	1,712 (3.1%)	165 (0.3%)	* (0.0%)
大正型関東地震		4,602 (7.3%)	1,243 (2.1%)	94 (0.1%)	* (0.0%)

※1 日後以降の復旧見込みについて、復旧対象とならない倒壊・全壊・焼失建物を除いた。
※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

携帯電話については、小学校区別の停電率、不通回線率をもとに不通ランクを評価したところ、表 5.3-10 のとおり一部小学校区でつながりにくいエリアが発生すると想定される結果となった。

このほか、一部地域ではインターネットの接続についても、停電、固定電話や携帯電話の不通に伴い利用できないエリアが発生する可能性がある。また、通信ビルなどの拠点施設や携帯電話基地局の被災、非常用電源の喪失等の被災は、今回の評価には含まれていないため、被災状況により、被害が大幅に増加し、復旧期間が長期化する可能性がある点に留意する必要がある。

表 5.3-10　携帯電話の不通ランク

携帯電話	東京湾直下地震				千葉県北西部直下地震				大正型関東地震			
	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後
稲越小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
稲荷木小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
塩焼小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
塩浜小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
鬼高小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
宮久保小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
宮田小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
幸小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
行徳小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
国府台小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
国分小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
市川小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
若宮小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
信篤小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
新井小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
新浜小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
真間小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
菅野小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
曽谷小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
大洲小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
大町小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
大柏小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
大野小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
大和田小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
中国分小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
中山小学校	B	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
鶴指小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
南行徳小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
南新浜小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
二俣小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
柏井小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
八幡小学校	A	－	－	－	A	－	－	－	C	－	－	－
百合台小学校	C	－	－	－	C	－	－	－	－	－	－	－
富美浜小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
冨貴島小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
福栄小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
平田小学校	C	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
北方小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
妙典小学校	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

（5）都市ガス

①　想定手法

都市ガスの機能支障（＝都市ガスの施設被害等によって供給力が低下することで日常生活等に支障が生じる状況）を予測した（図 5.3-9）。

供給停止戸数等の評価にあたっては、中央防災会議（2013b）の手法を用いて、市内の都市ガス供給事業者を対象とし、①停電による施設被害、②安全措置による供給停止を考慮した。

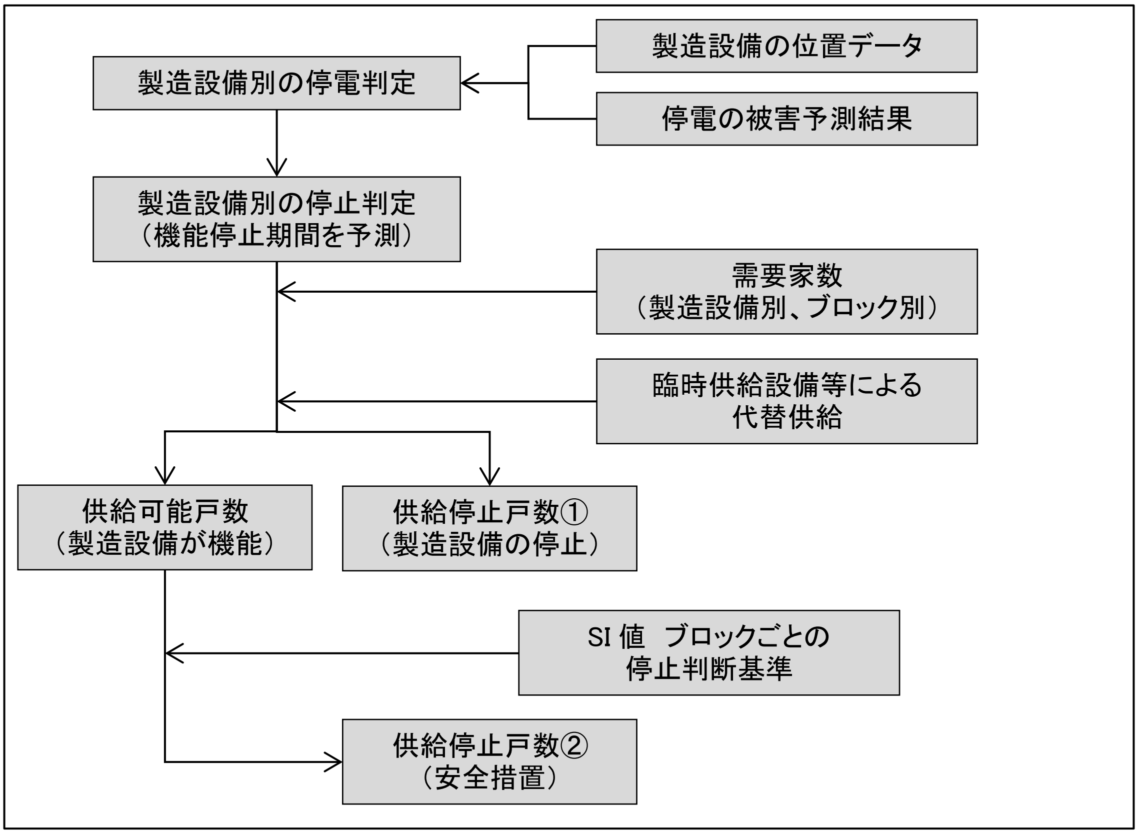


図 5.3-9　想定フロー（都市ガス）（中央防災会議 2013b を一部修正）

被害の予測にあたっては、以下を前提とした。

- 製造設備による供給ができない場合の臨時供給設備による代替供給を考慮する。
- 都市ガス製造設備は停電時の非常用電源等が確保されているとして、停電による停止は発生しないものとする。
- 地震動の強いエリアを中心として、安全措置としての供給停止を考慮して、都市ガスの供給停止戸数を算出した。
- 安全措置としての供給停止の影響は、ガス会社から情報提供いただき、各供給ブロックで定められた供給停止の判断基準となる SI 値から判定した。
- 復旧予測は、供給停止戸数と東日本大震災等の過去の地震における復旧状況を考慮した。

以下に具体的な手法を説明する。

１）停電による施設被害

製造設備の停電判定は、市内にある場合は評価するが、市外の製造設備は評価対象外とし、基本的に、都市ガス製造設備は停電時の非常用電源等が確保されているとして、停電による停止は発生しないものとした。

２）安全措置による供給停止

供給ブロック単位での SI 値を用いて、ガス事業者の情報提供によるエリアごとの判定基準を基に、安全措置としての供給停止を判定した。

SI 値が 60～90 カイン（ブロックごとに指定）を超過した供給ブロックに関しては、供給区域内の需要家に対して供給停止をする。中圧管等の耐震性の高いガス管が敷設されているエリア等では、安全措置としての供給停止が行われない場合もある。

３）復旧想定の考え方

復旧予測にあたっては、過去の地震時の復旧対象数と復旧日数を参考に各地震の復旧対象数から復旧日数を設定した。復旧の経過については下図の復旧曲線を参考にした。なお、個々の需要家がガス機器の使用できる場合に復旧作業を行うというガスにおける復旧作業の実態を考慮し、地震動等により建物全壊・半壊した需要家数に相当する供給停止戸数を別途算出し、復旧対象から除くものとした。

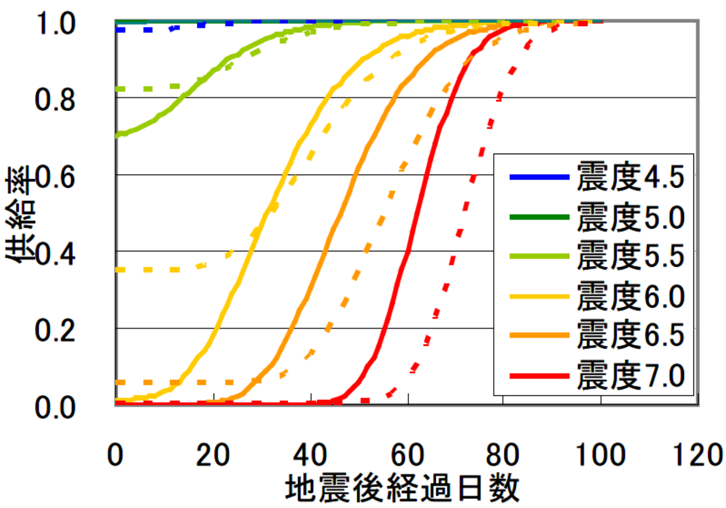


図 5.3-10　都市ガスの計測震度に対する供給率曲線の予測（能島ら（2012）※）

（従来モデルは点線）

※ 能島、佐土原、稲垣「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」首都直下地震防災・減災特別プロジェクト、3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究、平成 23 年度第 4 回成果発表会（2012.2）
http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/medr/activities/20120224_results04.html

②　想定結果

都市ガスについては、千葉県北西部直下地震が最大被害となり、発災直後で 56.4%の供給停止が発生すると想定された。

過去の大規模地震時の対応を参考に、被害の広がりによって復旧日数が異なるものと想定して、東京湾直下地震は 20 日、千葉県北西部直下地震は 29 日、大正型関東地震は 12 日と想定しており、3 地震とも 1 ヶ月後には復旧が完了している想定とした。

表 5.3-11　供給停止戸数及び供給停止率（都市ガス）

	供給戸数	供給停止戸数（供給停止率）				
		直後	1 日後	3 日後	1 週間後	1 ヶ月後
東京湾直下地震	220,239	99,052 (44.9%)	67,776 (35.1%)	60,313 (31.2%)	45,387 (23.5%)	0 (0.0%)
千葉県北西部直下地震		138,031 (62.6%)	102,767 (54.4%)	95,304 (50.5%)	80,378 (42.5%)	0 (0.0%)
大正型関東地震		55,172 (25.0%)	39,395 (18.9%)	31,932 (15.3%)	17,006 (8.1%)	0 (0.0%)

※1 日後以降の復旧見込みについて、復旧対象とならない倒壊・全壊・焼失建物を除いた。

（6）LP ガス

①　想定手法

LP ガスの機能支障（＝自宅建物被害等によって LP ガスが使えず日常生活等に支障が生じる状況）について想定を行った（図 5.3-11）。

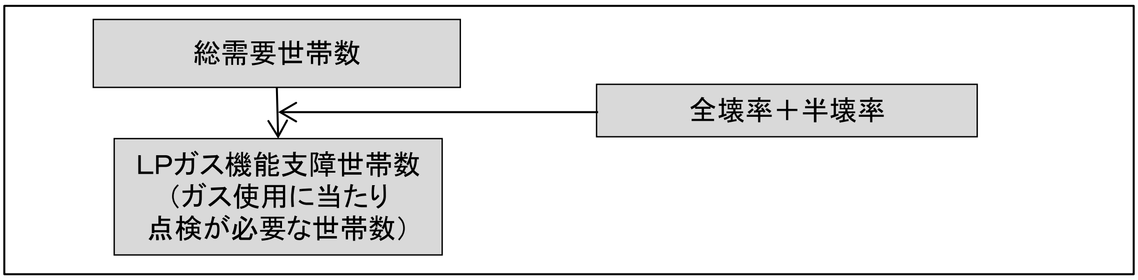


図 5.3-11　想定フロー（ＬＰガス）

LP ガスの物的被害及び機能支障については、阪神・淡路大震災における事例から機能支障世帯数を想定した。LP ガスの消費世帯数は、「令和 3 年度 市町村別消費者世帯数調査集計表 《地域（小売）支部》」（2021）による。

阪神・淡路大震災では建物が全半壊した世帯はほとんど全てが LP ガスの安全点検を実施しないと使用できない世帯であったため、機能支障世帯数をもとに機能支障率を算出した。

機能支障世帯数＝（全壊率＋半壊率）×総需要世帯数

LP ガス機能支障率＝機能支障世帯数／総需要世帯数

なお、今回使用したモデルでは、復旧想定まで考慮したモデルとなっておらず、また、千葉県想定（2015）においても復旧推移の検討が困難であるとして、復旧日数の算出は行わなかった。

②　想定結果

LP ガスの被害については、以下の通り、3 地震で 12～15%の機能支障が発生すると想定された。

表 5.3-12　機能支障世帯数及び機能支障率（LP ガス）

	供給世帯数	機能支障世帯数（機能支障率）
東京湾直下地震		3,231（15.2%）
千葉県北西部直下地震	21,134	3,061（14.4%）
大正型関東地震		2,571（12.1%）

4 交通施設被害

（1）道路

① 想定手法

緊急輸送道路及び緊急活動道路区間と想定される震度分布を重ね合わせて示すとともに、対象道路の市内道路延長に対して震度別の道路施設被害率（表 5.4-1、表 5.4-2）を乗じて道路被害箇所数を算出した。

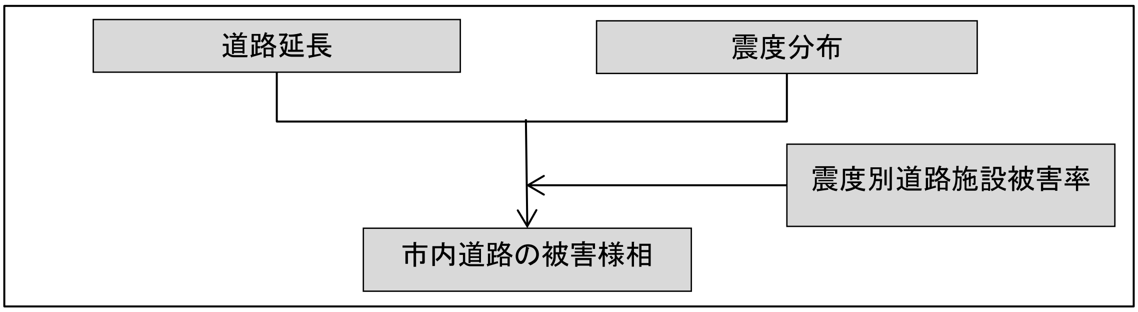


図 5.4-1　道路被害の予測フロー

表 5.4-1　東日本大震災における直轄国道の道路施設被害率（浸水域外）
（中央防災会議 2013b）

震度	被害率(箇所/km)
震度 4 以下	–
震度 5 弱	0.035
震度 5 強	0.11
震度 6 弱	0.16
震度 6 強	0.17
震度 7	0.48

※ 高速道路及び直轄国道に被害率を適用

表 5.4-2　補助国道・都府県道・市町村道の道路施設被害率（浸水域外）
（中央防災会議 2013b）

震度	被害率(箇所/km)
震度 4 以下	–
震度 5 弱	0.016
震度 5 強	0.049
震度 6 弱	0.071
震度 6 強	0.076
震度 7	0.21

※ 補助国道・県道・市町村道は、直轄国道の被害率に道路種別の
被害傾向の違いに基づく補正を行った被害率を適用

② 想定結果

道路の種別ごとの被害箇所数は以下の通りとなった。いずれの地震も震度 6 強及び 6 弱の分布の広がりが近いため、3 地震間に被害の差はあまりなかった。

表 5.4-3　道路被害箇所数

	緊急輸送道路		緊急活動道路	合計
	直轄国道	補助国道等		
東京湾直下地震	6	2	8	17
千葉県北西部直下地震	6	2	8	17
大正型関東地震	6	2	8	17

※ 計算上は小数点以下も算出して切り捨て処理を行っているため、合計の値は 3 つの数値の合算値と一致しない。

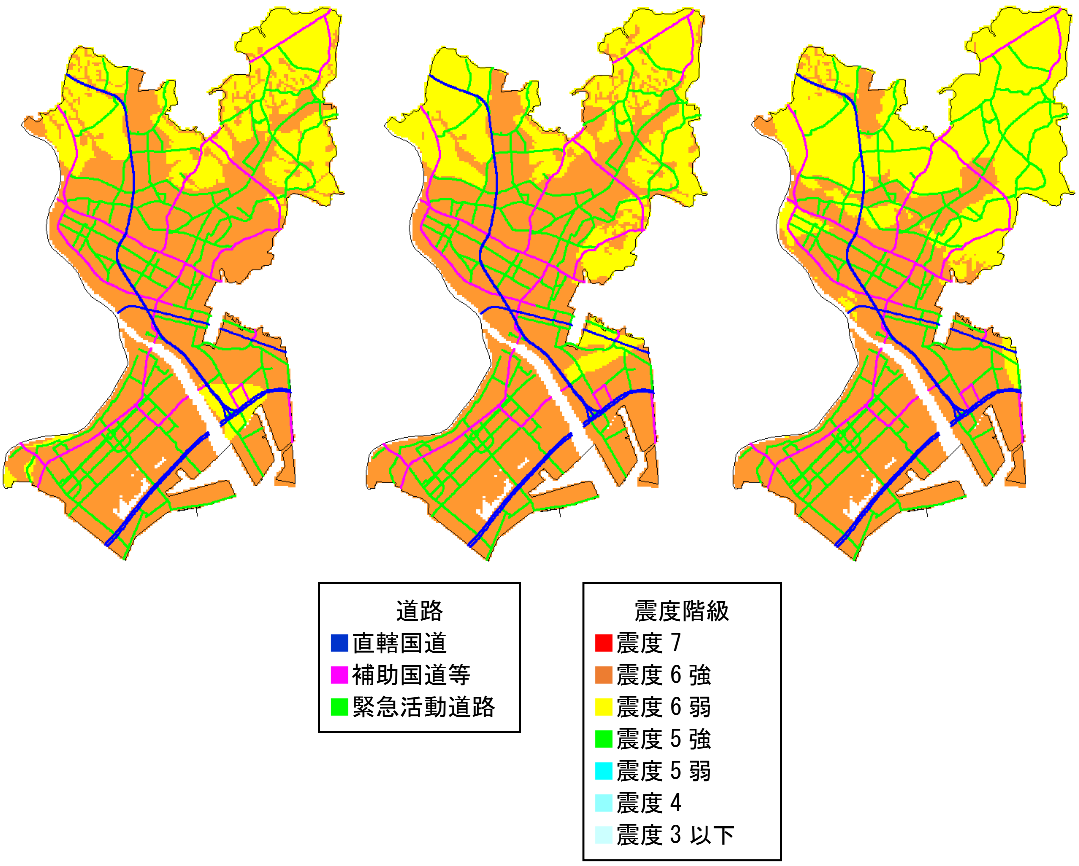


図 5.4-2　震度と緊急輸送道路、緊急活動道路の重ね合わせ図

（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

（2）鉄道施設

①　想定手法

市内の鉄道を対象に、地震による鉄道への影響を想定する。表 5.4-4 に示すように、中央防災会議（2013b）の手法を採用し、鉄道路線と想定される震度を重ねあわせて、被害様相の目安を示した。

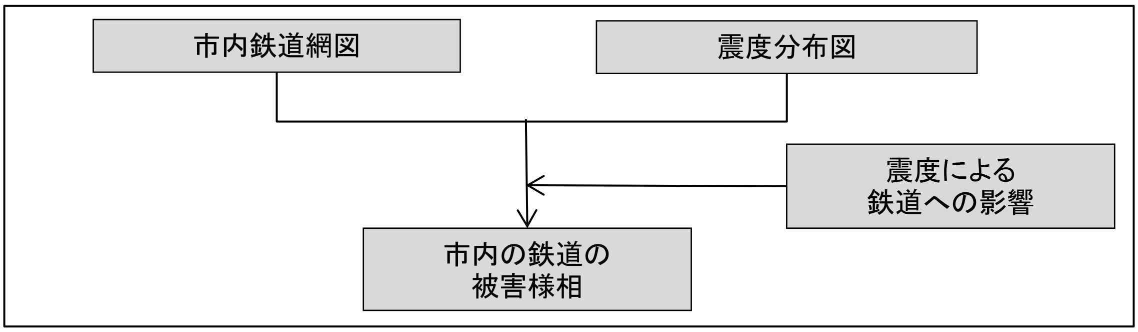


図 5.4-3　予測フロー（鉄道）

表 5.4-4　鉄道への影響の目安（揺れ）（中央防災会議 2013b）

外力（震度）	被害の例	復旧に要する期間の目安
震度 6 弱以上	橋梁の落橋・倒壊等	1 ヶ月以上
	線路上への異物侵入（建物、鉄道上工作物等）／橋梁の亀裂・損傷／盛土・切土・トンネル被害／軌道変状等	1 週間～1 ヶ月
震度 5 強以下	被害なし～軽微な被害	当日～1 週間

※鉄道への影響の目安は、鉄道の位置に想定される揺れの大きさを基準として設定している。
※個別施設の対策状況等によって、過去事例と同等の震度であっても軽微な被害にとどまる可能性や、更に厳しい被害が発生する可能性がある。

② 想定結果

いずれの地震においても市内全域の路線で震度 6 弱以上の震度にさらされると想定された。今回の手法では、東日本大震災を受けて対策が進められていると推測される中、過去の地震時の被害率を適用することが望ましくないと考えて、被害の様相の整理にとどめた。今回の想定では被害を受ける箇所や被害数量の想定は行っていないが、過去の地震においては、復旧に 1 ヶ月以上を要する橋梁の落橋や倒壊等も発生しており、こうした大被害が発生する可能性はゼロとは言えない。

表 5.4-5　鉄道の被害様相

	延長（km）		震度別延長（km）		
	橋梁※含む	橋梁※除く	震度 6 強	震度 6 弱	震度 5 強以下
東京湾直下地震			24.0	5.4	0
千葉県北西部直下地震	30.3	29.5	24.7	4.7	0
大正型関東地震			23.0	6.4	0

※ 地震動未計算の江戸川の橋梁部分

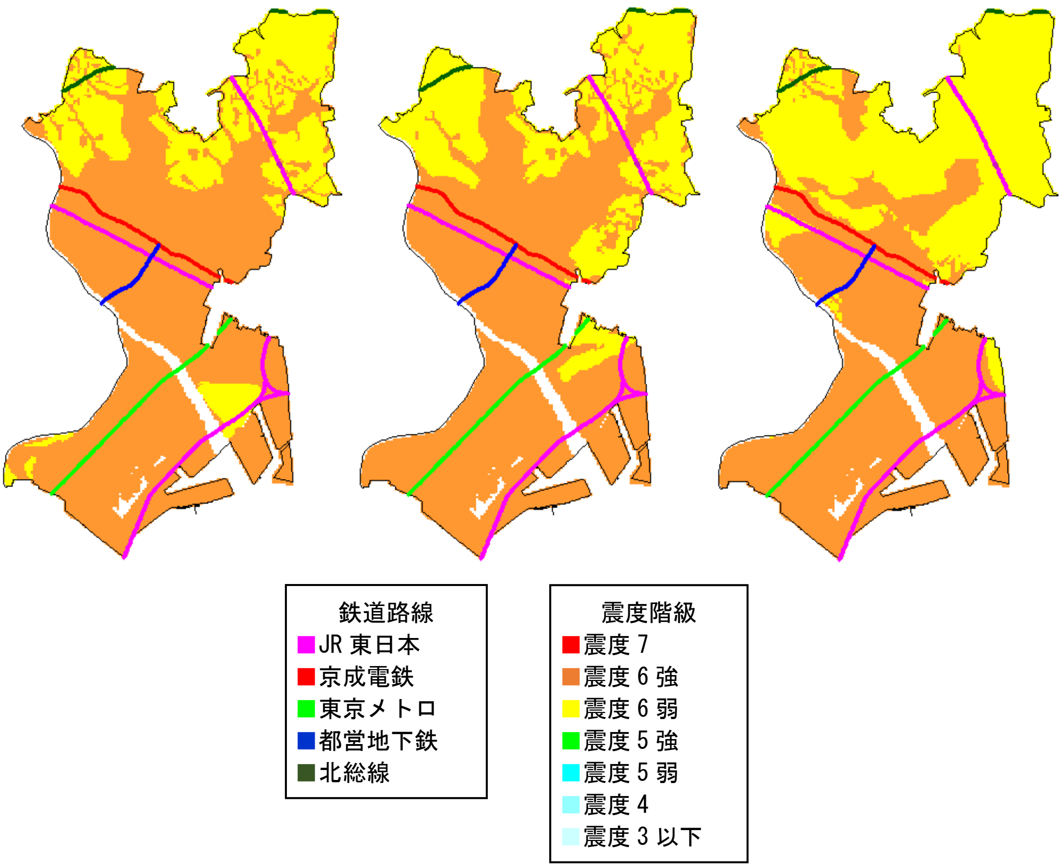


図 5.4-4　震度と鉄道路線の重ね合わせ図
（左：東京湾直下地震、中：千葉県北西部直下地震、右：大正型関東地震）

5 生活支障・社会支障の想定

（1）避難者

①　想定手法

阪神・淡路大震災の全壊棟数（全壊世帯数）、半壊棟数（半壊世帯数）、断水率及び避難所避難者数の実績値をもとに、避難所避難者数を算出する。

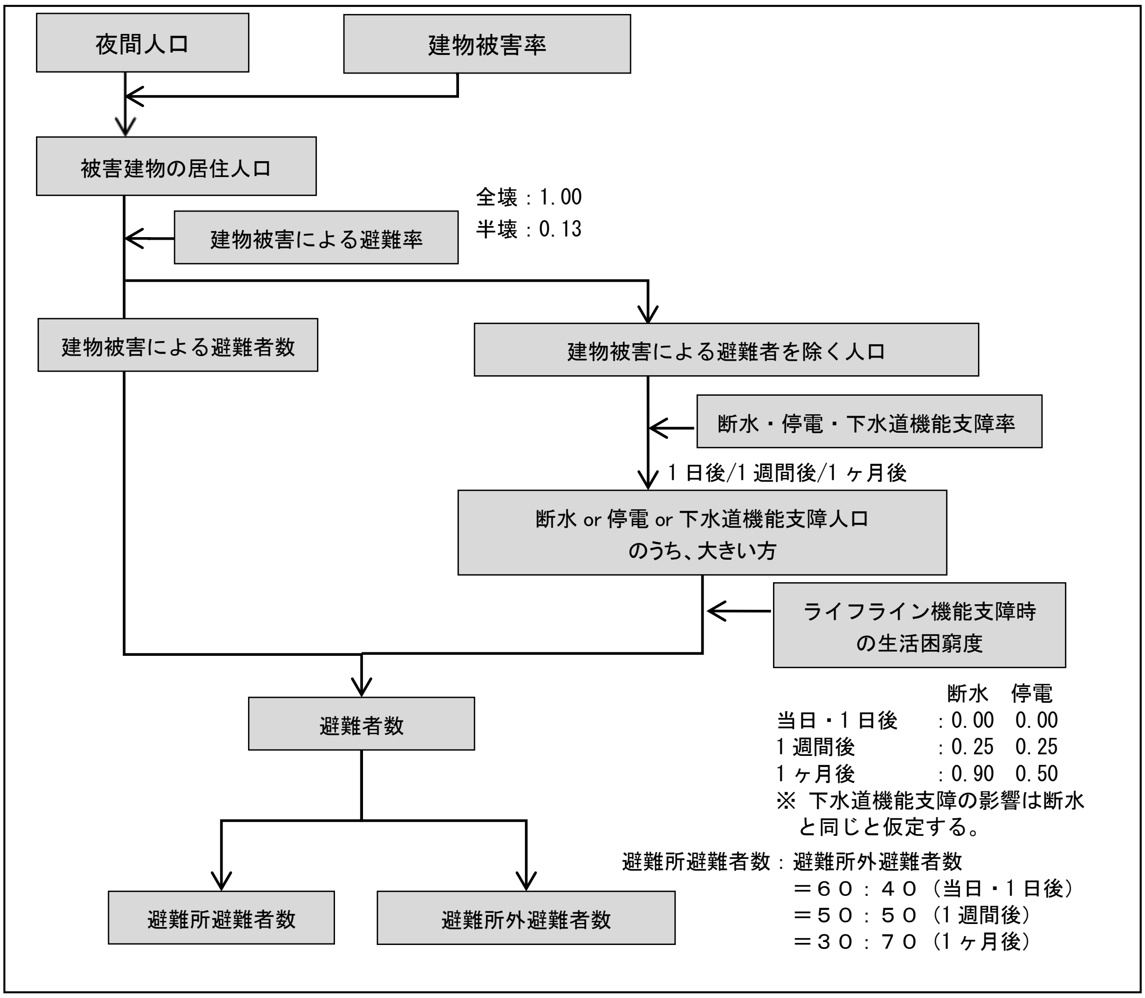


図 5.5-1　予測フロー（避難者）

以下に具体的な手法を説明する。

1）具体的な手法

（当日の避難所避難比率）

室崎ら（1996）は、神戸市内震度 7 地域の住民へのアンケート調査により、「自宅被害と当日の避難場所」の関係が明らかにしている。これによれば、避難した人の避難先は、自宅被害の大小にかかわらず、避難所避難比率は約 65%である。また、木村ら（2010）は、阪神・淡路大震災の震度 6 強及び震度 7 地域の居住地の変遷過程を分析しており、これによれば、避難所避難比率は約 58%である。これら 2 つの調査の中間的な値である 60%を当日の避難所避難比率として設定することとする。

また、木村ら（2010）では、阪神・淡路大震災における避難所避難比率は、発災2~4日後で約34%、2週間後で約17%、1ヶ月後で約13%であり、これより、1週間後の避難所避難比率を当日の半分の30%、1ヶ月後の避難所避難比率を1週間後の半分の15%として設定することが考えられるとしている。

しかし、今回の首都直下地震等は激甚かつ超広域的な地震災害であるため、避難所外の避難先の確保も容易ではなく、阪神・淡路大震災と比べると避難所外避難比率は低下するものと考えられる。特に、数日後以降においては、阪神・淡路大震災では避難所よりも血縁宅への避難者が増えているが、ここまでの避難所外の避難先の確保は現実的には難しいと考え、被害の甚大性・広域性の観点から、ここでは発災1週間後の避難所避難比率を発災直後（当日・1日後）の10ポイント減の50%として設定する。併せて、1ヶ月後の避難所避難比率を発災1週間後の20ポイント減の30%として設定する。

（建物被害による避難率）

「平成7年兵庫県南部地震 神戸市災害対策本部民生部の記録」によれば、神戸市の発災当日の避難所就寝者数は20万2,043人であり、当日の避難所避難比率を60%とすれば、当日避難者数は約34万人弱となり、これは全壊建物居住人口の100%＋半壊建物居住人口の13%に相当する。したがって、建物が全壊した際の避難率は1、半壊した際の避難率は0.13とする。

（ライフライン機能支障時の生活困窮度）

阪神・淡路大震災における避難所避難者数、全壊建物居住人口、半壊建物居住人口、断水人口、避難所避難比率をもとに、上の基本式を用いて、ライフライン機能支障時の生活困窮度を求める。結果、阪神・淡路大震災に基づく断水時生活困窮度は、断水時は、当日・1日後で0.0、1週間後で0.25、(2週間後で0.5)、1ヶ月後で0.9、停電時は、当日・1日後で0.0、1週間後で0.25、1ヶ月後で0.5と設定される。

以上より、阪神・淡路大震災の実績及び被害の甚大性・広域性を考慮した避難所避難者数の想定式は次式のとおりとなる。

避難所避難者数＝｛(全壊棟数×1＋半壊棟数×0.13）×1棟当たり平均人員＋断水 or 停電 or 下水道機能支障人口※1×ライフライン機能支障時の生活困窮度γ※2)｝×避難所避難比率δ※3

※1：断水 or 停電 or 下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ライフライン被害を受けた世帯人員を示す。

※2：ライフライン機能支障時の生活困窮度とは、自宅建物は大きな損傷をしていないが、ライフライン停止が継続されることにより自宅での生活し続けることが困難となる度合を意味する。阪神・淡路大震災の事例によると、水が手に入れば自宅の被害がひどくない限りは自宅で生活しているし、半壊の人でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っており、逆に断水の場合には生活困窮度が増す。

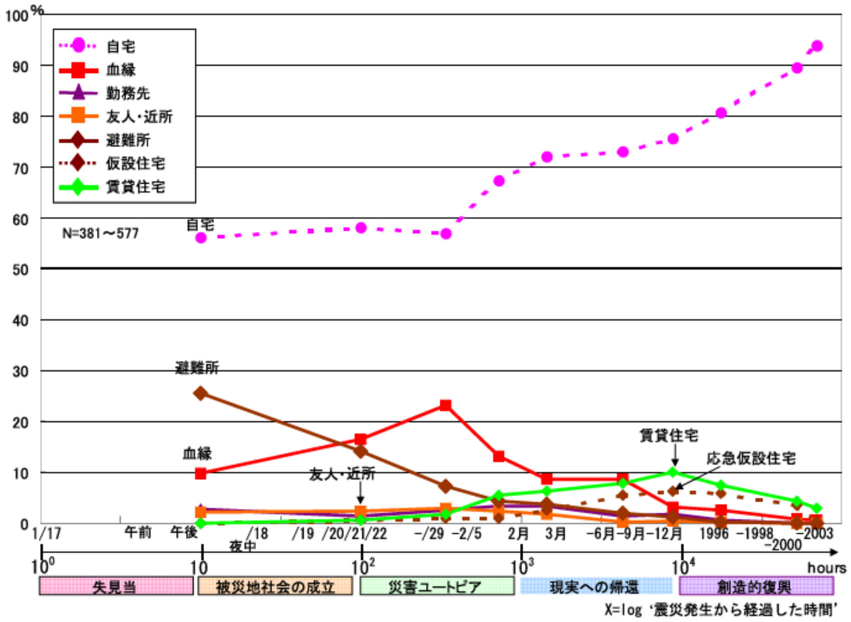
断水時（当日・1日後）0.0 ⇒ （1週間後）0.25 ⇒ （1ヶ月後）0.90

停電時（当日・1日後）0.0 ⇒ （1週間後）0.25 ⇒ （1ヶ月後）0.50

なお、下水道機能支障時のライフライン機能支障時の生活困窮度に関する前例がないため、ここでは、断水時と同じ割合と仮定することとする。

※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。
避難所避難比率）当日・1 日後：0.60　1 週間後：0.50　1 ヶ月後：0.30

震災後経過時間	10時間	10^2時間			10^3時間			10^4時間		
居住地・避難先	当日	2-4日	2週間	1ヶ月	2ヶ月	3-6ヶ月	7-12ヶ月	2年目	3-6年目	7-8年目
自宅	56.2	58.2	56.9	67.5	72.0	73.2	75.5	80.7	89.6	94.0
血縁	9.9	16.4	23.1	13.2	8.6	8.6	3.1	2.5	0.8	0.5
勤務先	2.8	1.3	2.5	3.3	3.3	1.4	1.7	0.5	0	0
友人・近所	2.1	2.4	2.9	2.4	1.7	0.2	0.5	0.2	0	0
避難所	25.5	14.2	7.3	4.3	3.8	1.9	1.2	0.2	0	0
仮設住宅	0.0	0.7	0.9	1.0	2.6	5.5	6.3	5.9	3.6	0.3
賃貸住宅	0.0	0.7	1.8	5.5	6.2	7.8	9.9	7.4	4.4	2.9
その他	3.6	6.1	4.5	2.9	1.7	1.4	1.7	2.5	1.6	2.4
N	577	457	441	418	418	421	413	404	386	381



【参考】居住地・避難先の変化（阪神・淡路大震災）（木村ほか（2010））

要配慮者の避難者数について、人口に対する避難者数の割合を用いて、要配慮者数に占める要配慮者の避難者数を算出した。要配慮者数は市の避難行動要支援者名簿（令和５年８月現在）の人数である表 5.5-1 の値を用いた。

表 5.5-1　市内の避難行動要支援者（カッコ内は重複を除いた値）

要介護認定 3～5	身体障害者 1 級、2 級	身体障害者 3 級～6 級	知的障害者 A1, A2	知的障害者 B1, B2
4, 622 人	4, 923 人	4, 759 人	538 人	1, 617 人
精神障害者	**障害福祉サービス**	**難病患者**	**その他**	**合計**
5, 699 人	2, 975 人	2, 569 人	293 人	27, 995 人 (27, 085 人)

② 想定結果

最大被害となる東京湾直下地震では、避難者数が最大となる 1 週間後で、98,529 人、そのうち避難所避難者は、49,264 人と想定された。その際は、23,997 人の避難所収容人数が不足すると想定された。

避難する要配慮者については、東京湾直下地震において最大となる 1 週間後で 5,611 人と想定された。

表 5.5-2 避難者数の想定結果

	避難者 1 日後			避難者 1 週間後			避難者 1 ヶ月後		
		避難所	避難所外		避難所	避難所外		避難所	避難所外
東京湾直下地震	60, 904	36, 542	24, 361	98, 529	49, 264	49, 264	62, 087	18, 626	43, 461
千葉県北西部直下地震	53, 661	32, 197	21, 464	91, 126	45, 563	45, 563	54, 869	16, 460	38, 408
大正型関東地震	40, 760	24, 456	16, 304	75, 615	37, 807	37, 807	41, 833	12, 550	29, 283

	収容可能人数	避難所収容人数不足数		
		1 日後	1 週間後	1 ヶ月後
東京湾直下地震	25, 267	−11, 275	−23, 997	6, 640
千葉県北西部直下地震		−6, 930	−20, 296	8, 806
大正型関東地震		810	−12, 540	12, 716

表 5.5-3 要配慮者の避難者数の想定結果

		要介護認定 3～5	身体障害者 1 級、2 級	身体障害者 3 級～6 級	知的障害者 A1, A2	知的障害者 B1, B2
対象となる要配慮者数		4, 622	4, 923	4, 759	538	1, 617
東京湾直下地震	1 日後	572	609	589	66	200
	1 週間後	926	986	953	107	324
	1 ヶ月後	583	621	601	67	204
千葉県北西部直下地震	1 日後	504	537	519	58	176
	1 週間後	856	912	882	99	299
	1 ヶ月後	515	549	531	60	180
大正型関東地震	1 日後	383	408	394	44	134
	1 週間後	710	757	732	82	248
	1 ヶ月後	393	418	404	45	137

		精神障害者	障害福祉サービス	難病患者	その他	合計※
対象となる要配慮者数		5, 699	2, 975	2, 569	293	27, 995
東京湾直下地震	1 日後	706	368	318	36	3, 468
	1 週間後	1, 142	596	514	58	5, 611
	1 ヶ月後	719	375	324	37	3, 535
千葉県北西部直下地震	1 日後	622	324	280	31	3, 056
	1 週間後	1, 056	551	476	54	5, 189
	1 ヶ月後	636	332	286	32	3, 124
大正型関東地震	1 日後	472	246	213	24	2, 321
	1 週間後	876	457	395	45	4, 306
	1 ヶ月後	484	253	218	24	2, 382

※ 合計は要配慮者の種別ごとの人数を単純集計したものであるが、重複を含むため、実際とは異なることに注意が必要である。

（２）物資不足

① 想定手法

物資不足については、市川市備蓄計画を参考に評価を行った。なお、市川市地域防災計画では、発災後 1 日の物資を市が備蓄することとしているが、今回は物資需要量の全体像を把握するため、発災後 3 日までの需要量を算出した。需要量の算定にあたっては、年齢等により必要な物資が異なるため、次の対象人口に基づき算定する。

表 5.5-4 人口割合の考え方

備蓄品	年齢区分	人口割合
粉ミルク、哺乳瓶	0 歳	0.73%
紙おむつ（乳児用）	0 歳～3 歳	2.99%
紙おむつ（高齢者用）	要介護認定 3 以上	1.74%
生理用品	12 歳～51 歳女性	24.88%
マスク（大人用）	13 歳以上	90.01%
マスク（子供用）	4 歳～12 歳	7.01%
アルファ米	3 歳～69 歳	80.73%
アルファ米（おかゆ）	1,2 歳及び 70 歳以上	18.54%

※上記人口割合は、令和 5 年 2 月 28 日現在の情報で算出。

【需要量の算定条件】

1 日分の需要量＝避難者数 × 人口割合 × 必要数量

上記算定条件をもとに、各備蓄物資の需要量は以下のように算出する。

表 5.5-5 需要量の算出根拠

品　目		算出根拠
食料	アルファ米	1 人 1 日 2 食 避難者数×80.73%×2 食
	クラッカー	1 人 1 日 1 食 避難者数×80.73%×1 食
	アルファ米（おかゆ）	1 人 1 日 3 食 避難者数×18.54%×3 食
	粉ミルク	1 人 1 回 200ml で 1 日 5 食 避難者数×0.73%×200ml×5 食 ※液体ミルクはこのうち 10%を備蓄する
	飲料水（粉ミルク用） ※500ml	1 人 1 日あたり 500ml×2 本 避難者数×0.73%×500ml×2 本
生活必需品	毛布	想定避難者数に 1 人あたり 1 枚 避難者数×1 枚
	紙おむつ（大人用）	1 人 1 日あたり 2 枚 避難者数×1.74%×2 枚
	紙おむつ（乳幼児用）	1 人 1 日あたり 6 枚 避難者数×2.99%×6 枚
	使い捨て哺乳瓶	粉ミルクの備蓄食数分
	生理用品	1 人 1 日あたり 6 枚 避難者数×24.88%÷4×6 枚 ※対象人口の 1/4（4 週に 1 回換算）

品　目		算出根拠
	トイレットペーパー	１人１日あたり９ｍ 避難者数×９ｍ÷60m（巻）
	飲料水袋	避難者１人１日１枚 避難者数×1 枚
衛生用品	マスク（大人用）	0～12 歳を除く想定避難者数×1 人 1 日 1 枚 避難者数×90.01%×１枚
	マスク（子供用）	4 歳～１２歳の想定避難者数×1 人 1 日 1 枚 避難者数×7.01%×1 枚
トイレ関連	トイレ（組み立て式トイレ、マンホールトイレの基数） ※　避難所施設のトイレは使用できる前提	避難者数÷1 基あたり 50 人
	便袋	避難者数×1 人 1 日 5 回

② 想定結果

品目別の物資需要量は、手法別に表 5.5-5 のとおりとなった。ここに家庭や企業での備蓄、国によるプッシュ型支援を加味した上で、市の備蓄量の検討を行うこととなる。

表 5.5-6　品目別の物資需要量

物資需要量	アルファ米（食）				クラッカー（食）			
	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計
東京湾直下地震	58,998	62,421	65,845	187,265	29,499	31,210	32,922	93,632
千葉県北西部直下地震	51,982	55,579	59,175	166,737	25,991	27,789	29,587	83,368
大正型関東地震	39,484	43,077	46,670	129,232	19,742	21,538	23,335	64,616

物資需要量	アルファ米（おかゆ）（食）				粉ミルク（ﾘｯﾄﾙ）			
	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計
東京湾直下地震	20,327	21,507	22,686	64,521	267	283	298	849
千葉県北西部直下地震	17,910	19,149	20,388	57,449	235	251	268	755
大正型関東地震	13,604	14,842	16,080	44,526	179	195	211	585

物資需要量	飲料水（粉ミルク用）（ﾘｯﾄﾙ）				毛布（枚）
	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計	最大避難者＝7 日目
東京湾直下地震	267	283	298	849	49,264
千葉県北西部直下地震	235	251	268	755	45,563
大正型関東地震	179	195	211	585	37,807

物資需要量	紙おむつ（大人用）（枚）				紙おむつ（乳幼児用）（枚）			
	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計
東京湾直下地震	1,271	1,345	1,419	4,036	6,543	6,923	7,303	20,771
千葉県北西部直下地震	1,120	1,197	1,275	3,593	5,765	6,164	6,563	18,494
大正型関東地震	851	928	1,005	2,785	4,379	4,778	5,176	14,334

物資需要量	使い捨て哺乳瓶（本）				生理用品（枚）			
	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計	1 日後	2 日後	3 日後	3 日間計
東京湾直下地震	1,337	1,415	1,492	4,245	13,639	14,431	15,222	43,294
千葉県北西部直下地震	1,178	1,259	1,341	3,779	12,017	12,849	13,680	38,548
大正型関東地震	895	976	1,057	2,929	9,128	9,959	10,789	29,877

物資需要量	トイレットペーパー（巻）				飲料水袋（枚）			
	1日後	2日後	3日後	3日間計	1日後	2日後	3日後	3日間計
東京湾直下地震	5,481	5,799	6,117	17,398	36,542	38,662	40,783	115,988
千葉県北西部直下地震	4,829	5,163	5,497	15,491	32,197	34,424	36,652	103,274
大正型関東地震	3,668	4,002	4,336	12,006	24,456	26,681	28,906	80,044

物資需要量	マスク（大人用）（枚）				マスク（子供用）（枚）			
	1日後	2日後	3日後	3日間計	1日後	2日後	3日後	3日間計
東京湾直下地震	32,891	34,800	36,709	104,401	2,559	2,708	2,856	8,125
千葉県北西部直下地震	28,980	30,985	32,990	92,957	2,255	2,411	2,567	7,234
大正型関東地震	22,013	24,016	26,018	72,048	1,713	1,869	2,024	5,607

物資需要量	トイレ（基）	便袋（袋）			
	最大避難者＝7日目	1日後	2日後	3日後	3日間計
東京湾直下地震	985	182,712	193,314	203,916	579,944
千葉県北西部直下地震	911	160,985	172,124	183,262	516,373
大正型関東地震	756	122,281	133,407	144,533	400,222

（3）帰宅困難者

①　想定手法

市川市外で帰宅困難となる市川市民の数※及び市川市内の主要駅周辺で滞留する帰宅困難者数を予測した（図 5.5-2）。

※取り扱うデータの地域単位は、東京都市圏パーソントリップ調査における計画基本ゾーン（以下、「ゾーン」という。）であり、一般的には、市区町村を 1 つあるいは複数に分割した広がりの地域単位で、茨城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県県内の市町村とそれ以外（域外の扱い）が対象となる。

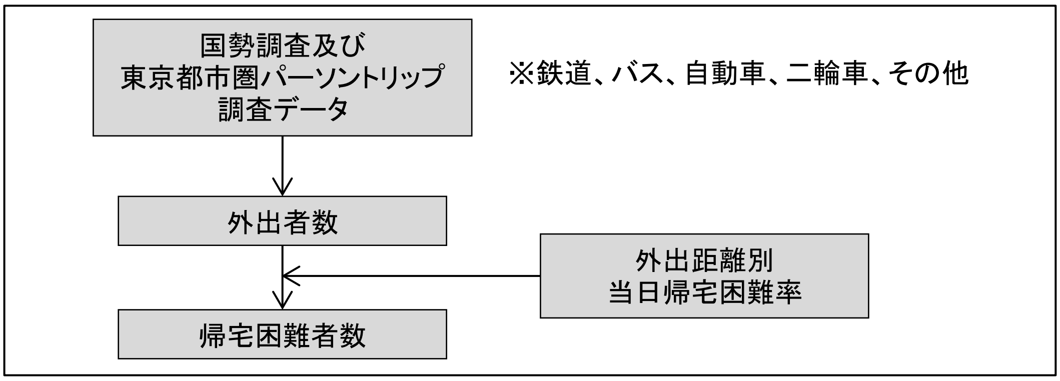


図 5.5-2　予測フロー（帰宅困難者）

首都直下地震のおそれが危惧されている首都圏では「むやみに移動を開始しない」という基本原則の下、政策的な一時待機の検討が進められている。公共交通機関の運行停止中においては、一斉帰宅は抑制されると考えられるものの、安全が確認されれば、徒歩等による自力での帰宅が可能な人が順次帰宅していくことが想定される。本想定では、東日本大震災における当日帰宅困難状況を踏まえ、帰宅困難者数（＝帰宅が可能となる状況になった場合において、遠距離等の理由により徒歩等の手段によっても当日中に帰宅が困難となる人）を算定した。

１）市川市外における帰宅困難者

市川市から市外に通勤・通学等を行い、帰宅することができなくなる可能性のある人数を把握するにあたっては、令和 2 年度国勢調査「従業地・通学地による人口・就業状態等集計」をもとに従業地・通学地の市区町村別の市川市との距離、通勤・通学者等の数を把握した。

具体的には、以下の条件で移動先との距離、交通手段をもとに帰宅困難となるかどうかの判定を行った。

・代表交通手段が徒歩・自転車の場合、災害時においても徒歩・自転車で帰宅すると考え、全員が「帰宅可能」とみなす。

・東日本大震災の発災当日の状況も踏まえ、代表交通手段が鉄道、バス、自動車、二輪車、その他の場合、公共交通機関の停止、道路等の損壊・交通規制の実施等のため、これら交通手段による帰宅は当面の間は困難であり、比較的近距離の場合は徒歩で帰宅し、遠距離の場合は帰宅が難しい状況となると考えた。

「平成 23 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震に際しての帰宅実態に関するアンケート調査」による外出距離別当日帰宅困難率※（内閣府）を用いて、代表交通手段が鉄道、バス、自動車、二輪車、その他の現在地ゾーン別居住地ゾーン別滞留人口（＝帰宅距離別滞留人口）に対して適用し、帰宅困難者数を算定した。

当日帰宅困難率％＝（0.0218×外出距離 km）×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。

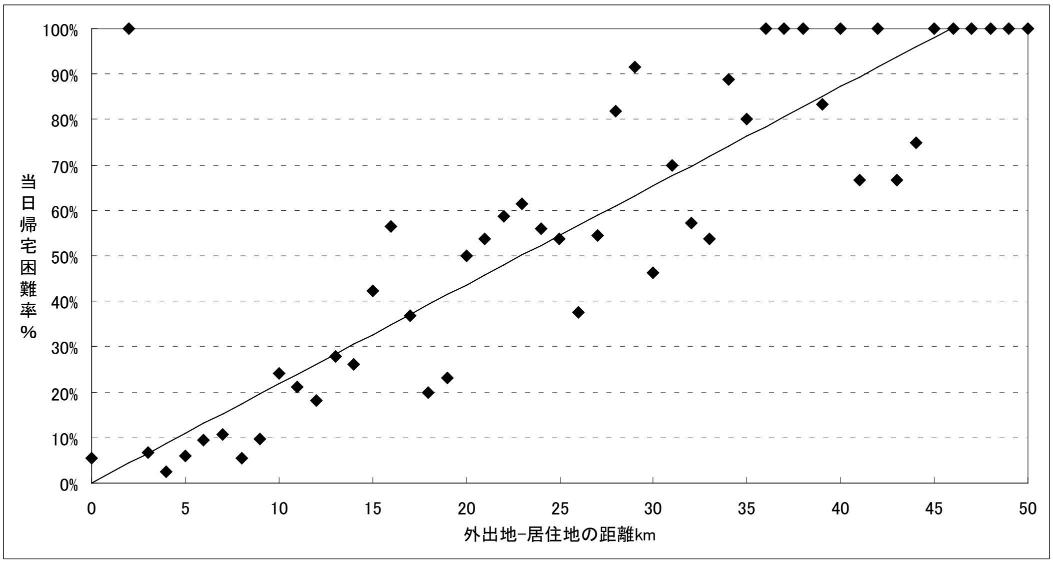


図 5.5-3　東日本大震災発災当日における外出距離別の当日帰宅困難率
（代表交通手段が鉄道の場合を抽出して分析したもの）

２）市川市内で滞留する帰宅困難者

市川市内で滞留する帰宅困難者として、東京都市圏交通計画協議会によるパーソントリップ調査（平成 30 年 9～11 月）をもとに、市川市内の主要駅周辺の居住地ゾーンにおけるゾーン外からの来訪者（＝居住地が存在するゾーン以外への外出者）数を算出した。主要駅周辺の居住地ゾーンを図 5.5-4 に示す。

なお、パーソントリップ調査では、ゾーンごとの調査結果が示されるため、ゾーン内の複数駅を集約した結果となる。

帰宅困難率の考え方は、１）に示す図 5.5-3 を採用した。

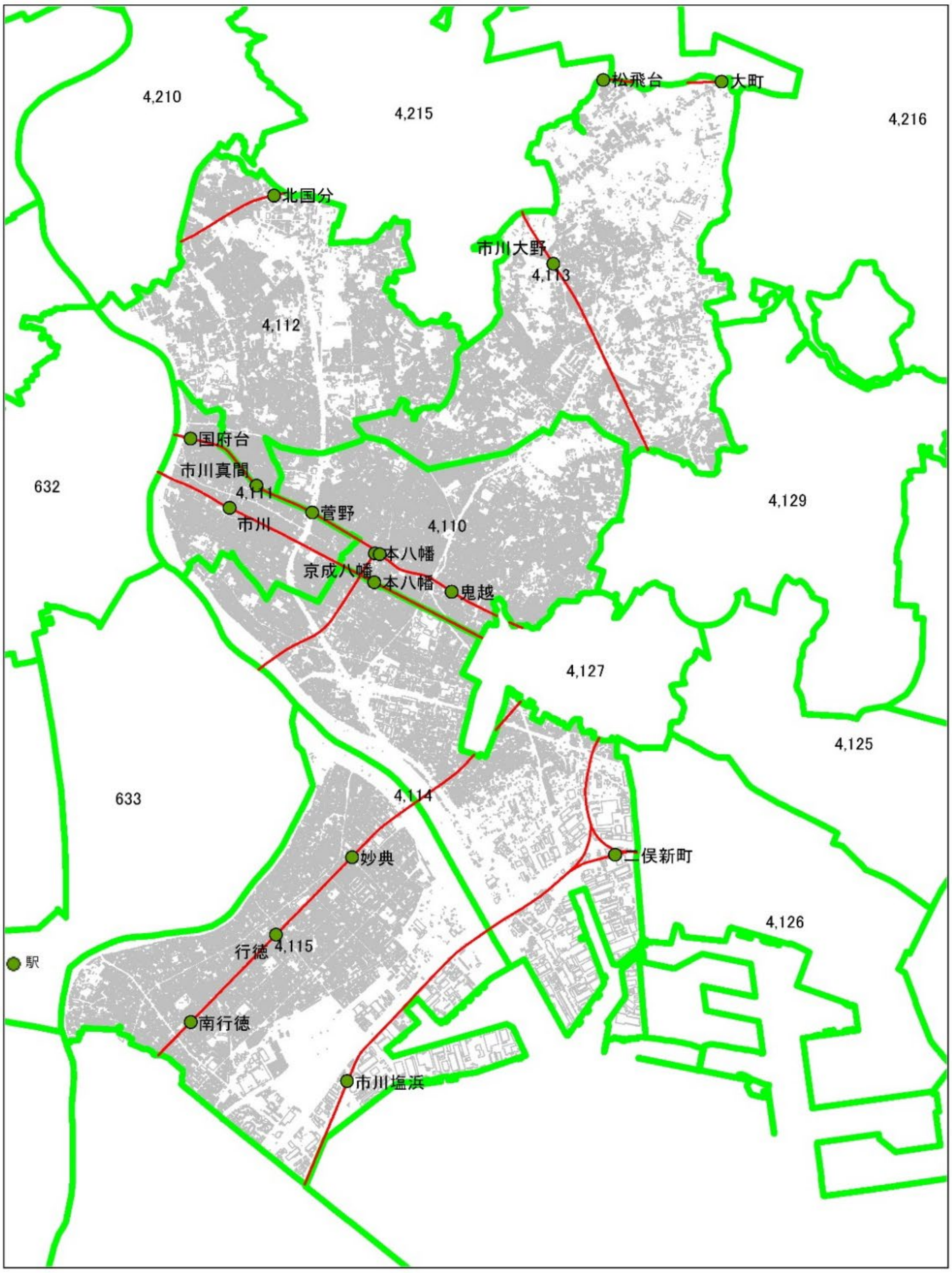


図 5.5-4　市川市周辺におけるゾーン区分と主要駅周辺のゾーン

表 5.5-7　主要駅とゾーン区分

ゾーン	ゾーン内に含まれる主要駅
4110,4114	本八幡駅（JR 東日本、東京メトロ）、京成八幡駅、鬼越駅、二俣新町駅
4111	市川駅、国府台駅、市川真間駅、菅野駅
4113	市川大野駅、松飛台駅、大町駅
4112	北国分駅
4115	行徳駅、妙典駅、南行徳駅、市川塩浜駅

※ ゾーン外からの来訪者は、必ずしもゾーン内の主要駅の利用者とは限らない。例えばゾーン4112 には、北国分駅だけでなく、国府台駅や市川真間駅などを利用する者も含まれる。

② 想定結果

1）市川市外における帰宅困難者

市川市外の通勤・通学等により帰宅困難となる者は、表 5.5-8 のとおり想定された。市区町村別の内訳は表 5.5-9 のとおりである。

表 5.5-8　市川市外における帰宅困難者数

	人数	帰宅困難者数（人）
市川市からの通勤・通学者数（人）	164,151	55,546

表 5.5-9（1） 市区町村別の市川市外における帰宅困難者数

都道府県	市区町村	徒歩・自転車以外の市川市からの通勤・通学者数	帰宅困難率	帰宅困難者数
茨城県	水戸市	24	100.0%	24
茨城県	日立市	7	100.0%	7
茨城県	土浦市	26	100.0%	26
茨城県	古河市	13	100.0%	13
茨城県	石岡市	4	100.0%	4
茨城県	結城市	1	100.0%	1
茨城県	龍ケ崎市	15	67.5%	10
茨城県	常総市	9	74.2%	6
茨城県	北茨城市	1	100.0%	1
茨城県	笠間市	4	100.0%	4
茨城県	取手市	70	51.6%	36
茨城県	牛久市	16	75.8%	12
茨城県	つくば市	134	92.2%	123
茨城県	ひたちなか市	7	100.0%	7
茨城県	鹿嶋市	11	100.0%	11
茨城県	潮来市	1	100.0%	1
茨城県	守谷市	31	56.3%	17
茨城県	常陸大宮市	1	100.0%	1
茨城県	筑西市	1	100.0%	1
茨城県	坂東市	9	79.5%	7
茨城県	稲敷市	10	95.2%	9
茨城県	かすみがうら市	8	100.0%	8
茨城県	神栖市	17	100.0%	17
茨城県	つくばみらい市	24	62.0%	14
茨城県	大洗町	1	100.0%	1
茨城県	東海村	1	100.0%	1
茨城県	大子町	1	100.0%	1
茨城県	美浦村	4	100.0%	4
茨城県	阿見町	7	93.4%	6
茨城県	河内町	2	73.2%	1
茨城県	八千代町	3	100.0%	3
茨城県	五霞町	5	100.0%	5
茨城県	境町	1	97.4%	0
茨城県	利根町	4	52.5%	2
埼玉県	さいたま市西区	11	84.8%	9
埼玉県	さいたま市北区	48	79.4%	38
埼玉県	さいたま市大宮区	189	73.4%	138
埼玉県	さいたま市見沼区	50	75.0%	37
埼玉県	さいたま市中央区	89	71.7%	63
埼玉県	さいたま市桜区	35	71.0%	24
埼玉県	さいたま市浦和区	114	65.6%	74
埼玉県	さいたま市南区	61	63.6%	38
埼玉県	さいたま市緑区	35	60.6%	21
埼玉県	さいたま市岩槻区	36	72.3%	26
埼玉県	川越市	67	100.0%	67
埼玉県	熊谷市	21	100.0%	21
埼玉県	川口市	225	45.7%	102
埼玉県	行田市	9	100.0%	9
埼玉県	秩父市	2	100.0%	2
埼玉県	所沢市	60	92.9%	55
埼玉県	飯能市	11	100.0%	11
埼玉県	加須市	17	100.0%	17
埼玉県	本庄市	4	100.0%	4
埼玉県	東松山市	18	100.0%	18
埼玉県	春日部市	36	70.8%	25
埼玉県	狭山市	14	100.0%	14
埼玉県	羽生市	4	100.0%	4
埼玉県	鴻巣市	3	100.0%	3
埼玉県	深谷市	7	100.0%	7
埼玉県	上尾市	18	90.8%	16
埼玉県	草加市	182	35.2%	64
埼玉県	越谷市	222	49.3%	109
埼玉県	蕨市	39	55.4%	21
埼玉県	戸田市	110	54.9%	60
埼玉県	入間市	11	100.0%	11
埼玉県	朝霞市	39	68.8%	26
埼玉県	志木市	10	74.4%	7
埼玉県	和光市	51	65.6%	33
埼玉県	新座市	63	73.9%	46
埼玉県	桶川市	10	100.0%	9
埼玉県	久喜市	16	97.4%	15
埼玉県	北本市	1	100.0%	1
埼玉県	八潮市	131	30.4%	39
埼玉県	富士見市	4	81.9%	3
埼玉県	三郷市	374	28.7%	107
埼玉県	蓮田市	1	84.6%	0
埼玉県	坂戸市	33	100.0%	33
埼玉県	幸手市	10	95.3%	9
埼玉県	鶴ヶ島市	4	100.0%	4
埼玉県	日高市	1	100.0%	1
埼玉県	吉川市	70	44.7%	31
埼玉県	ふじみ野市	22	89.4%	19
埼玉県	白岡市	4	87.7%	3
埼玉県	伊奈町	7	90.5%	6
埼玉県	三芳町	13	83.6%	10
埼玉県	毛呂山町	2	100.0%	2
埼玉県	滑川町	2	100.0%	2
埼玉県	川島町	2	100.0%	2
埼玉県	鳩山町	2	100.0%	2
埼玉県	美里町	2	100.0%	2
埼玉県	上里町	1	100.0%	1
埼玉県	宮代町	14	83.6%	11
埼玉県	杉戸町	12	83.0%	9
埼玉県	松伏町	11	54.4%	5
千葉県	千葉市中央区	2,559	46.9%	1,199
千葉県	千葉市花見川区	509	30.7%	156
千葉県	千葉市稲毛区	981	40.4%	396
千葉県	千葉市若葉区	272	49.1%	134
千葉県	千葉市緑区	155	62.2%	96
千葉県	千葉市美浜区	2,714	32.6%	886
千葉県	銚子市	10	100.0%	10
千葉県	船橋市	9,455	12.1%	1,144
千葉県	館山市	7	100.0%	7
千葉県	木更津市	88	82.6%	72
千葉県	松戸市	3,727	16.9%	629
千葉県	野田市	188	57.6%	108
千葉県	茂原市	31	100.0%	31
千葉県	成田市	500	77.3%	386
千葉県	佐倉市	309	57.7%	178
千葉県	東金市	64	94.3%	60
千葉県	旭市	9	100.0%	9
千葉県	習志野市	2,147	21.3%	457
千葉県	柏市	1,229	36.4%	447
千葉県	勝浦市	6	100.0%	6
千葉県	市原市	361	65.3%	236
千葉県	流山市	311	33.1%	103
千葉県	八千代市	938	33.2%	311
千葉県	我孫子市	143	39.4%	56
千葉県	鴨川市	13	100.0%	13
千葉県	鎌ケ谷市	609	19.1%	116
千葉県	君津市	21	95.0%	19
千葉県	富津市	11	100.0%	11
千葉県	浦安市	6,724	17.6%	1,183
千葉県	四街道市	126	48.3%	60
千葉県	袖ケ浦市	59	70.9%	41
千葉県	八街市	53	77.4%	41
千葉県	印西市	376	50.0%	188
千葉県	白井市	228	29.8%	68
千葉県	富里市	27	81.1%	21
千葉県	南房総市	5	100.0%	5
千葉県	匝瑳市	10	100.0%	10
千葉県	香取市	15	100.0%	15
千葉県	山武市	22	99.3%	21
千葉県	いすみ市	6	100.0%	6
千葉県	大網白里市	16	90.9%	14
千葉県	酒々井町	40	66.6%	26
千葉県	栄町	14	68.0%	9
千葉県	神崎町	2	100.0%	2
千葉県	多古町	9	100.0%	9
千葉県	東庄町	1	100.0%	1
千葉県	九十九里町	2	100.0%	2
千葉県	芝山町	22	95.4%	20
千葉県	横芝光町	9	100.0%	9
千葉県	一宮町	4	100.0%	4
千葉県	睦沢町	1	100.0%	1
千葉県	長生村	3	100.0%	3
千葉県	長南町	1	100.0%	1
千葉県	大多喜町	7	100.0%	7
千葉県	御宿町	1	100.0%	1
東京都	千代田区	20,464	35.6%	7,278
東京都	中央区	17,269	33.7%	5,815
東京都	港区	13,813	38.6%	5,328
東京都	新宿区	7,733	45.3%	3,503
東京都	文京区	3,386	35.3%	1,194
東京都	台東区	3,448	29.8%	1,028
東京都	墨田区	4,091	25.6%	1,048
東京都	江東区	14,565	25.3%	3,688
東京都	品川区	4,285	48.1%	2,060
東京都	目黒区	790	49.8%	394
東京都	大田区	1,888	57.5%	1,085
東京都	世田谷区	1,157	57.7%	667
東京都	渋谷区	4,141	48.0%	1,989
東京都	中野区	1,037	52.7%	546
東京都	杉並区	604	58.3%	351
東京都	豊島区	1,866	42.2%	787
東京都	北区	632	39.6%	250
東京都	荒川区	615	29.3%	180
東京都	板橋区	562	44.2%	248
東京都	練馬区	315	55.1%	174
東京都	足立区	1,132	28.0%	317
東京都	葛飾区	2,449	17.3%	423
東京都	江戸川区	8,430	12.8%	1,082

表 5.5-9 (2)　市区町村別の市川市外における帰宅困難者数

都道府県	市区町村	徒歩・自転車以外の市川市からの通勤・通学者数	帰宅困難率	帰宅困難者数
東京都	八王子市	286	100.0%	286
東京都	立川市	130	100.0%	130
東京都	武蔵野市	333	71.8%	239
東京都	三鷹市	220	73.7%	162
東京都	青梅市	24	100.0%	24
東京都	府中市	167	90.2%	151
東京都	昭島市	52	100.0%	52
東京都	調布市	176	78.7%	138
東京都	町田市	111	100.0%	111
東京都	小金井市	77	84.4%	64
東京都	小平市	86	89.3%	76
東京都	日野市	60	100.0%	60
東京都	東村山市	21	91.4%	19
東京都	国分寺市	75	92.1%	69
東京都	国立市	68	96.8%	65
東京都	福生市	5	100.0%	5
東京都	狛江市	16	72.5%	11
東京都	東大和市	11	99.4%	10
東京都	清瀬市	22	81.0%	17
東京都	東久留米市	27	79.4%	21
東京都	武蔵村山市	6	100.0%	6
東京都	多摩市	94	97.6%	91
東京都	稲城市	29	86.4%	25
東京都	羽村市	5	100.0%	5
東京都	あきる野市	20	100.0%	20
東京都	西東京市	160	77.3%	123
東京都	瑞穂町	4	100.0%	4
東京都	日の出町	5	100.0%	5
東京都	檜原村	5	100.0%	5
東京都	奥多摩町	4	100.0%	4
東京都	大島町	1	100.0%	1
東京都	三宅村	4	100.0%	4
東京都	八丈町	1	100.0%	1
東京都	小笠原村	1	100.0%	1
神奈川県	横浜市鶴見区	130	71.2%	92
神奈川県	横浜市神奈川区	177	84.0%	148
神奈川県	横浜市西区	313	89.8%	281
神奈川県	横浜市中区	189	88.1%	167
神奈川県	横浜市南区	19	91.8%	17
神奈川県	横浜市保土ケ谷区	58	91.6%	53
神奈川県	横浜市磯子区	38	99.0%	37
神奈川県	横浜市金沢区	37	100.0%	37
神奈川県	横浜市港北区	231	76.6%	177
神奈川県	横浜市戸塚区	81	100.0%	81
神奈川県	横浜市港南区	16	100.0%	16
神奈川県	横浜市旭区	20	96.9%	19
神奈川県	横浜市緑区	24	92.6%	22
神奈川県	横浜市瀬谷区	9	100.0%	9
神奈川県	横浜市栄区	19	100.0%	19
神奈川県	横浜市泉区	7	100.0%	7
神奈川県	横浜市青葉区	75	87.8%	66
神奈川県	横浜市都筑区	66	83.0%	54
神奈川県	川崎市川崎区	379	64.6%	244
神奈川県	川崎市幸区	305	64.5%	196
神奈川県	川崎市中原区	298	64.7%	192
神奈川県	川崎市高津区	85	70.2%	59
神奈川県	川崎市多摩区	82	76.8%	62
神奈川県	川崎市宮前区	44	76.5%	33
神奈川県	川崎市麻生区	27	88.5%	23
神奈川県	相模原市緑区	11	100.0%	11
神奈川県	相模原市中央区	25	100.0%	25
神奈川県	相模原市南区	31	100.0%	31
神奈川県	横須賀市	44	100.0%	44
神奈川県	平塚市	61	100.0%	61
神奈川県	鎌倉市	26	100.0%	26
神奈川県	藤沢市	66	100.0%	66
神奈川県	小田原市	12	100.0%	12
神奈川県	茅ヶ崎市	15	100.0%	15
神奈川県	逗子市	1	100.0%	1
神奈川県	三浦市	1	100.0%	1
神奈川県	秦野市	13	100.0%	13
神奈川県	厚木市	37	100.0%	37
神奈川県	大和市	25	100.0%	25
神奈川県	伊勢原市	11	100.0%	11
神奈川県	海老名市	17	100.0%	17
神奈川県	座間市	7	100.0%	7
神奈川県	綾瀬市	5	100.0%	5
神奈川県	葉山町	2	100.0%	2
神奈川県	寒川町	2	100.0%	2
神奈川県	山北町	3	100.0%	3
神奈川県	開成町	1	100.0%	1
神奈川県	箱根町	2	100.0%	2
神奈川県	湯河原町	2	100.0%	2
神奈川県	愛川町	1	100.0%	1
神奈川県	清川村	1	100.0%	1
首都圏以外		513	100.0%	513
	計	158,970		55,546

2）市川市内で滞留する帰宅困難者

平日 12～13 時に地震が発生し、すべての公共交通機関が停止した場合、市川市内の駅周辺で滞留して帰宅困難となる者は、以下のとおり想定された。

ゾーン内に本八幡駅を抱えるゾーン 4110,4114 では、最も多く約 1 万 2 千人の帰宅困難者が発生すると想定される。

表 5.5-10　市川市内で滞留する帰宅困難者数

ゾーン	ゾーン内に含まれる主要駅	ゾーン外からの来訪者数（人）	帰宅困難者数（人）
4110,4114	本八幡駅（JR 東日本、東京メトロ）、京成八幡駅、鬼越駅、二俣新町駅	39,075	12,112
4111	市川駅、国府台駅、市川真間駅、菅野駅	8,738	3,063
4113	市川大野駅、松飛台駅、大町駅	4,024	1,068
4112	北国分駅	11,843	4,419
4115	行徳駅、妙典駅、南行徳駅、市川塩浜駅	13,951	4,228

（4）災害廃棄物

①　想定手法

災害廃棄物の発生量は、建物の全半壊・焼失棟数をもとに、環境省災害廃棄物対策指針技術資料【技14-2】（以下、環境省（2023.4改定））による「災害廃棄物等の発生量の推計方法」を用いて算出した。（図5.5-5参照）

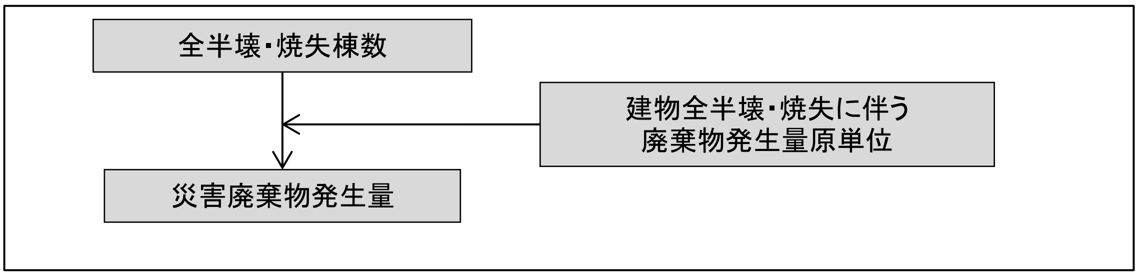


図 5.5-5　予測フロー（震災廃棄物）（中央防災会議 2013b を一部修正）

環境省（2023.4改定）の手法をもとに、災害廃棄物の発生量の推計は、推計対象地域の建物特性を考慮して設定した発生原単位に損壊家屋等の被害棟数を乗じることで算出した。

$Y = Y1 + Y2$

Y：災害廃棄物全体量（t）

Y1：建物解体に伴い発生する災害廃棄物量（t）

Y2：建物解体以外に発生する災害廃棄物量（t）

$Y1 = (X1+X2) \times a \times b1 + (X3+X4) \times a \times b2$

X1、X2、X3、X4：被災棟数（棟）

添え字 1：住家全壊，2：非住家全壊，3：住家半壊，4：非住家半壊

a：災害廃棄物発生原単位（t/棟）

$a = A1 \times a1 \times r1 + A2 \times a2 \times r2$

A1：木造床面積（m2/棟）　A2：非木造床面積（m2/棟）

a1：木造建物発生原単位（t/m2）　a2：非木造建物発生原単位（t/m2）

r1：解体棟数の構造内訳_木造（－）r2：解体棟数の構造内訳_非木造（－）

b1：全壊建物解体率（－）、b2：半壊建物解体率（－）

$Y2 = (X1+X2) \times CP$

CP：片付けごみ及び公物等量発生原単位（tトン/棟）

表 5.5-11　災害廃棄物発生量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	係数
建物発生原単位	木造建物	a1	t/m2	0.5
	非木造建物	a2		1.2
延床面積	木造建物	A1	m2/棟	105.3（市川市の値）
	非木造建物	A2		634.8（市川市の値）
解体棟数の木造、非木造の内訳	木造：非木造	r1：r2	－	91.5％：8.5％（千葉県の値）
建物解体率	全壊	b1	－	0.75
	半壊	b2	－	0.25
片付けごみを含む公物等量	全壊棟数	CP	t/棟	53.5

環境省（2023.4 改定）手法では、火災焼失によって災害廃棄物は減量されると想定しており、以下の火災減量率を評価に加える。

表 5.5-12　火災減量率（上：木造、下：非木造）

建物構造	被害	廃木材	ｺﾝｸﾘｰﾄがら	金属くず	その他	合計
木造*	大破	0.076ｔ/㎡	0.084ｔ/㎡	0.008ｔ/㎡	0.144ｔ/㎡	0.312ｔ/㎡
火災焼失*		0.0003ｔ/㎡	0.08ｔ/㎡	0.008ｔ/㎡	0.119ｔ/㎡	0.207ｔ/㎡
減量率		99.6%	4.8%	0%	17.4%	34%

建物構造	被害	廃木材	ｺﾝｸﾘｰﾄがら	金属くず	その他	合計
RC 造*	大破	0.019ｔ/㎡	1.026ｔ/㎡	0.039ｔ/㎡	0.003ｔ/㎡	1.087ｔ/㎡
S 造*	大破	0.204ｔ/㎡	0.566ｔ/㎡	0.207ｔ/㎡	0.003ｔ/㎡	0.800ｔ/㎡
非木造（RC 造と S 造の算術平均）	大破	0.112ｔ/㎡	0.796ｔ/㎡	0.033ｔ/㎡	0.003ｔ/㎡	0.944ｔ/㎡
減量率（木造の減量率を適用）		99.6%	4.8%	0%	17.4%	↓16%減
火災による焼失（非木造）		0.0004ｔ/㎡	0.758ｔ/㎡	0.033ｔ/㎡	0.002ｔ/㎡	0.794ｔ/㎡

注）その他：ガラス及び陶磁器くず（瓦、モルタル等）、廃ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ類、残土等
*：平成 8 年度大都市圏の震災時における廃棄物の広域処理体制に係わる調査報告書（平成 9 年 3 月、厚生省生活衛生局）に示される焼失前の木造の発生原単位と火災焼失による発生原単位から減量率を算定。

② 想定結果

災害廃棄物については、最大被害となる東京湾直下地震で、約 170 万トンの災害廃棄物量の発生が想定された。これには建物解体に伴い発生する災害廃棄物のほか、家屋内から出される片付けごみなども含んでいる。過去の大規模地震時の組成別の割合を参考にすると、ごみの内訳をみると、コンクリートがらが最も多くなると想定されている。

表 5.5-13　災害廃棄物発生量（万 t）

	強風時			平均風速時		
	冬 5 時	夏 12 時	冬 18 時	冬 5 時	夏 12 時	冬 18 時
東京湾直下地震	121.10	116.74	170.63	115.65	111.49	166.10
千葉県北西部直下地震	104.22	100.38	147.69	99.72	96.13	143.40
大正型関東地震	76.84	74.02	110.30	73.14	71.57	106.16

表 5.5-14　災害廃棄物の内訳（冬 18 時強風時）（万 t）

	柱角材	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属くず	その他
東京湾直下地震	18.67	1.43	24.85	93.43	3.91	28.26
千葉県北西部直下地震	16.29	1.25	21.74	81.06	3.35	23.93
大正型関東地震	12.28	0.95	16.45	60.73	2.47	17.36

（5）医療機能支障予測

①　想定手法

災害発生時の医療機能支障を定量化する際に、その機能支障の度合いを表す指標として、地域別の医療機関の対応能力がある。災害時の医療機関の対応能力は、負傷者数、医療機関の被災度、ライフライン機能の支障度、医療機関数、病床数、平常時空床率、平常時外来患者数などの関数として表現することができる。本想定では、どの地域において地震後の対応能力がどれだけ不足するかを定量化することによって、災害時の医療搬送を含めた応急対策に資するものとする。

1）医療対応力不足数

医療機関の施設の損壊、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＋被災した医療機関からの転院患者数）から医療機関の受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、軽症者については、市川市は大規模地震が発生した場合、病院などの前に医療救護所を開設し、医師会・歯科医師会・薬剤師会・柔道整復師会の会員が応急処置を行う体制としているため、本調査では考慮しないこととした。

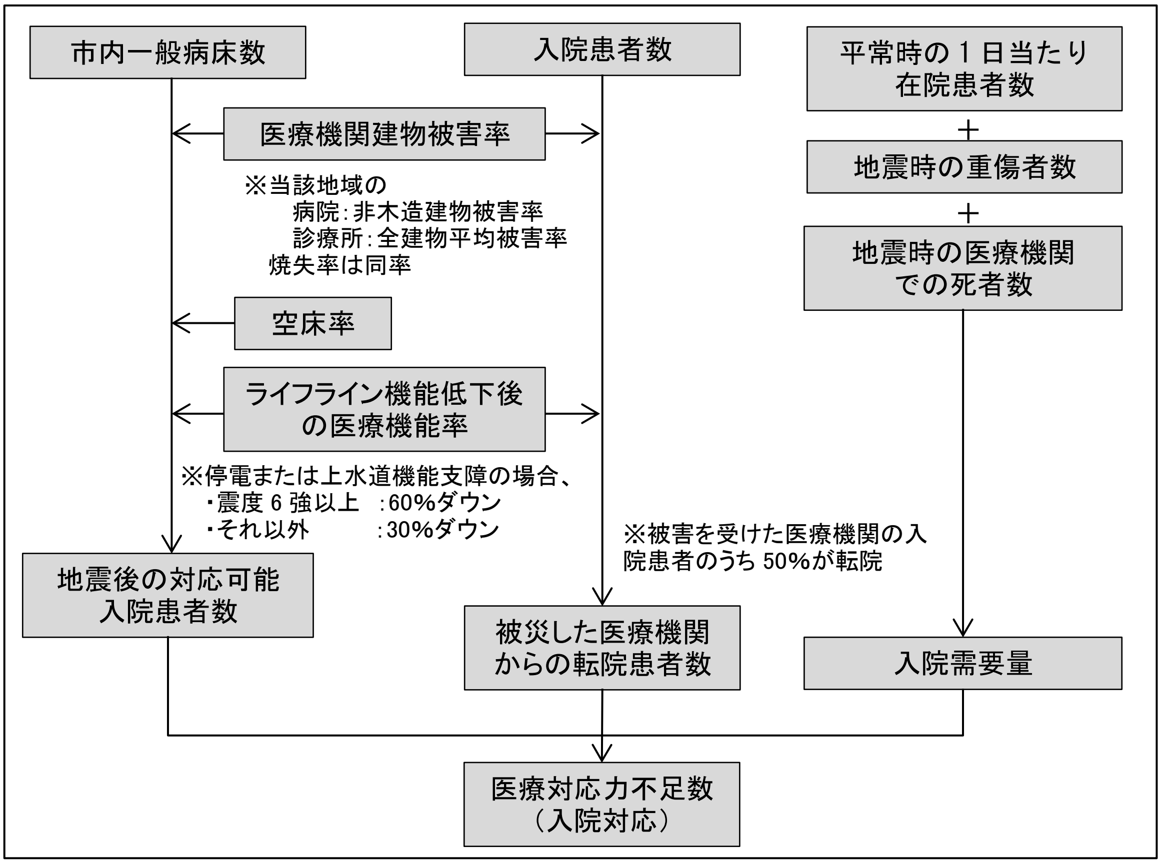


図 5.5-6　予測フロー（医療対応力不足数）

災害発生直後の医療対応力不足数は後述の式で定量化できる。

医療機関側の医療供給量は、一般病床の空き病床数をもとにする。

「医療対応力不足数(入院対応)」は、地震後の入院患者の新規発生及び被災した医療機関からの転院患者数の発生による病床数の不足を意味し、その地域における入院対応能力の増強の必要性あるいは被災地域外への患者搬送の必要性を示しており、充足している場合は病床の空きを示しており、域外からの入院患者を受け入れることができることを表している。

入院需要量

　＝平常時の1日当たり在院患者数＋地震時の重傷者数＋医療機関での死者数

医療対応力不足数（入院対応）

　＝地震後の対応可能入院患者数－入院需要量－被災した医療機関からの転院患者数

　＝（市内一般病床数×医療機関使用可能率×空床率

　　×ライフライン機能低下後の医療機能率）－（平常時の1日当たり在院患者数

　　＋地震時の重傷者数＋医療機関での死者数）

　　－被災した医療機関からの転院患者数

また、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した。

ここで、医療機関使用可能率（＝1－医療機関建物被害率）やライフライン低下後の医療機能率（＝1－ライフライン低下による医療機能低下率）は、次のとおり考える。

医療機関の施設も地域内の他の建築物と同比率で被害を受けると仮定し(病院は非木造建物被害率、診療所は全建物平均被害率と同じとする)、また、火災の直接の被害はなくても間接的な影響は大きいと考え、医療機関も当該地区の焼失率と同率の被害を受けると仮定して、医療機関建物被害率は、下式で算出することとした。

医療機関建物被害率＝全壊・焼失率＋1/2×半壊率

ライフライン機能低下による医療機能低下率も医療機関によってバックアップ電源などのライフライン途絶時の対応も異なり定量化が困難であるが、ここでは断水(あるいは停電)した場合、震度6強以上地域では医療機能の 60%がダウンし、それ以外の地域では 30%がダウンすると仮定した。したがって、このライフライン機能低下による医療機能低下率は下式で算出することとした。

ライフライン低下による医療機能低下率

　=(0.6×震度6強以上比率＋0.3×震度6弱以下比率)×ライフライン支障率

ここではライフライン支障率は断水率と停電率の高い方とした。また、ここで、断水率・停電率は、医療機関にはある程度のバックアップがあることを考え、発災 1 日後のものを用いるものとした。

【参考】阪神・淡路大震災における医療機関の被害事例

神戸市では病院の被害率は約 90%、診療所の被害率は約 60%(＝医療機関の平均的被害率約は 60%)であり、兵庫県全体では病院の被害率は約 60%、診療所の被害率は約 40%(＝医療機関の平均的被害率は約 40%)であった(『事例から学ぶ災害医療』の医療機関被害数データより算出)。医療機関での被害の大部分は高架水槽の損壊等の軽度な被害ではあるが、この医療機関での平均的被害率がライフライン機能低下による医療機能低下率と見なすこととす

る。ここで、神戸市での被害率(約 60%)を震度 6 強以上地域での医療機能低下率とし、神戸市での被害率と兵庫県全体の被害率を用いて算出される神戸市以外地域での被害率(約 30%)を震度 6 弱以下地域での医療機能低下率と見なすこととする。

被災した医療機関からの転院患者数の算出にあたっては、医療機関が被災したとしても入院患者を全員転院させる必要があるのではなく、約 50%の入院患者が引き続き高度な治療を受けるため他の医療機関へ転院する必要があるとした。残り 50%の入院患者に関しては空きスペースや施設外で対応すると考える。したがって、本想定では被害を受けた医療機関における入院患者のうち 50%を転院する必要性があるとして、被災した医療機関からの転院患者数を求めた。

【参考】阪神・淡路大震災における被災病院での転院事例

阪神・淡路大震災において、神戸市の病院では 2 施設が大破、2 施設が全焼している。大破は兵庫区の西市民病院と東灘区の宮地病院、全焼は長田区高橋病院、兵庫区中山病院である。西市民病院では入院患者の約 54%が転院している(「阪神・淡路大震災－神戸市の記録 1995 年－」(神戸市)より)。また、宮地病院では 1 階部分が崩壊し瓦礫と化し、高橋病院・中山病院は全焼しており、転院患者数についての詳細は不明であるが、医療機能はほとんど維持されなかったものと推測される。

なお、中破程度の被害であった灘区神鋼病院ではライフライン被害等により医療器具等が不能となり全入院患者を転院させている(転院率 100%)。また、被害が軽微であった東灘区六甲アイランド病院では 3％の人が転院している(「集団災害救急 1995,救急医学別冊,Vol.19,No.12,1995」より)。

以上から、転院の状況は被災規模や障害要因にも依るため、被災したといっても一概に全員転院すべきとは限らないが、西市民病院で見られたような中間層崩壊といった被害レベルで 50%の転院を行ったこと、こうした被害は典型的に起こり得ること、またライフライン被害でも転院する必要性が高いことを重視し、ここでは被災した医療機関では中間的な被害レベルとして 50%程度の入院患者を転院させるものと設定する。

以上の場合、災害発生後の被災した医療機関からの転院患者数は次式で算出される。

被災した医療機関からの転院患者数

＝入院患者数×（医療機関建物被害率+ライフライン低下による医療機能低下率

－医療機関建物被害率×ライフライン低下による医療機能低下率）×0.5

2）医師 1 人当たり診療すべき患者数

前項の医療対応力不足数では、地震後における膨大な数の負傷者数の発生に対する医療機関の対応能力として病床数を指標として考えた。ここでは、市川市における医師数の現況を踏まえ、医療施設に従事する医師 1 人当たり診療すべき患者数を予測した（図 5.5-7）。

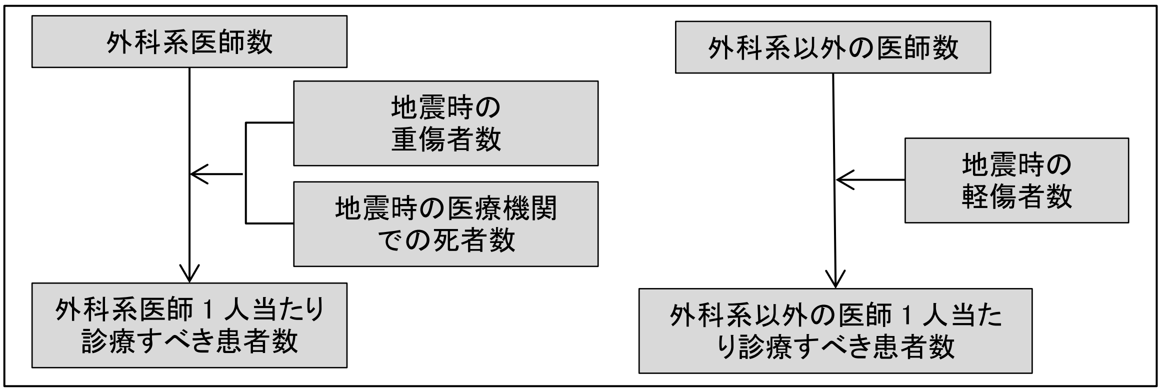


図 5.5-7　予測フロー（医師 1 人当たり診療すべき患者数）

地震により発生した重傷患者数＋医療機関での死者数、軽傷患者数をそれぞれ外科系医師数、外科系以外医師数で割ることで、医師 1 人当たり診療すべき患者数を算出した。ここで、外科系医師とは外科、呼吸器外科、心臓血管外科、乳腺外科、気管食道外科、消化器外科、肛門外科、脳神経外科、整形外科、形成外科、美容外科、小児外科の医師とする。外科系医師は重傷患者の対応に当たるため、軽傷患者については外科系以外の医師が対応するとする。また､医療機関での死者数は、阪神・淡路大震災での事例より全死者数の 10%とする。

以下に医師 1 人当たり診療すべき患者数の想定式を示す。なお、医師数は、医師・歯科医師・薬剤師統計（2020）における市川市の医師数を用いた。外科系は外科、呼吸器外科、心臓血管外科、乳腺外科、気管食道外科、消化器外科（胃腸外科）、肛門外科、脳神経外科、整形外科、形成外科とし、それ以外を外科系以外とみなした（表 5.5-15）。

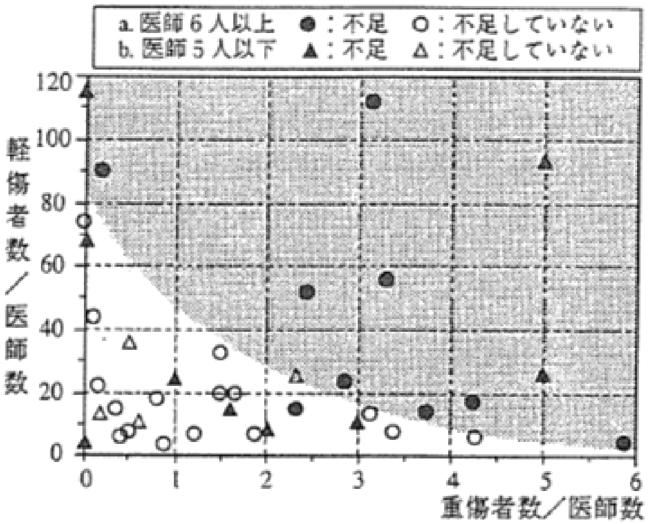
外科系医師 1 人当たり診療すべき患者数
＝(重傷者数＋医療機関での死者数)／外科系医師数

外科系以外の医師 1 人当たり診療すべき患者数＝軽傷者数／外科系以外の医師数

表 5.5-15　市川市内の医師数

外科系 118 人	外科	呼吸器外科	心臓血管外科	乳腺外科	気管食道外科	
	31 人	3 人	6 人	4 人	−	
	消化器外科 （胃腸外科）	肛門外科	脳神経外科	整形外科	形成外科	
	6 人	1 人	12 人	48 人	7 人	
外科系以外 605 人	内科	呼吸器内科	循環器内科	消化器内科 （胃腸内科）	腎臓内科	脳神経内科
	149 人	15 人	18 人	28 人	5 人	17 人
	糖尿病内科 （代謝内科）	血液内科	皮膚科	アレルギー科	リウマチ科	感染症内科
	12 人	−	34 人	−	1 人	1 人
	小児科	精神科	心療内科	泌尿器科	美容外科	眼科
	25 人	69 人	7 人	17 人	−	35 人
	耳鼻いんこう科	小児外科	産婦人科	産科	婦人科	リハビリテーション科
	27 人	−	25 人	−	5 人	8 人
	放射線科	麻酔科	病理診断科	臨床検査科	救急科	臨床研修医
	11 人	22 人	3 人	−	5 人	33 人
	全科	その他	不詳			
	−	3 人	30 人			

阪神・淡路大震災の病院実態調査（今泉他、1996）によると、震災直後の 3 日間はほぼすべての病院が X 線、検査、人工透析、手術などの医療活動が行えない状態にあり、医師を支えるインフラが最低限の状態での救急治療であった。この調査による医師 1 人当たりの対応重傷者数、軽傷者数を次図に示す。



網掛け部は「医師不足」部分を表す

図 5.5-8 医師 1 人当たり対応患者数（今泉他、日本建築学会大会学術講演梗概集、1996）

この図から判断すると、地震後の混乱した状況の中で、医師 1 人当たりの対応重傷者数は約 5 人/日、対応軽傷者数は約 70 人/日が限界と考えられる。

３）日常受療困難者数

避難所避難者とそれ以外の従前の住宅で生活する人とを区分し、それぞれの日常の 1 日当たり医療需要の発生量と、建物被害や火災被害等による医療機能低下を考慮した医療サービスの供給可能量とを地域ごとに比較し、日常受療が困難となる患者数の推計を行った。

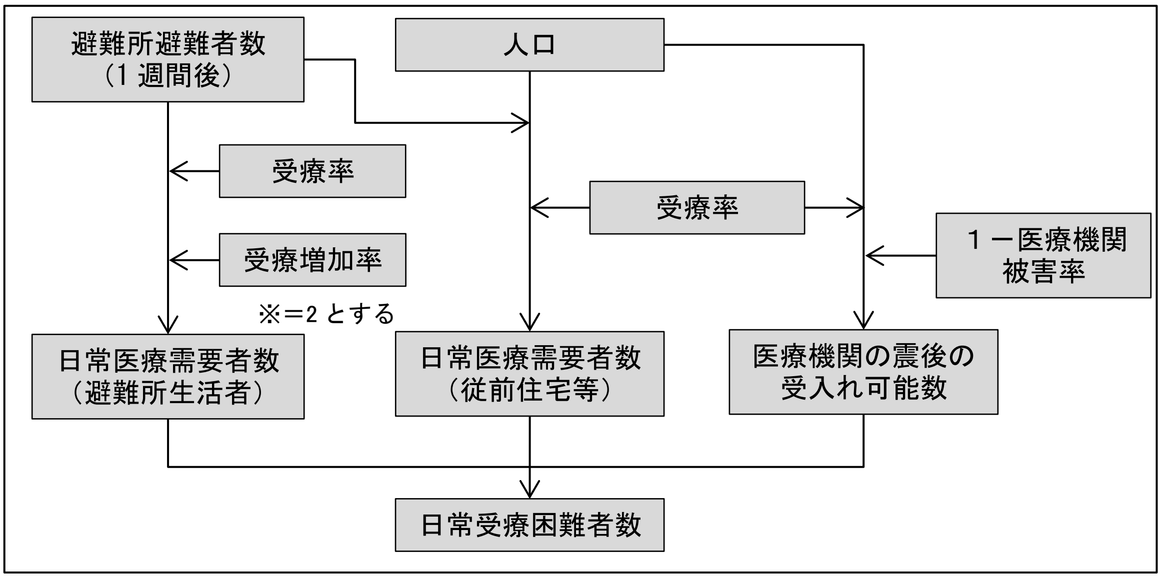


図 5.5-9　予測フロー（日常受療困難者数）

過酷な避難所生活や過度のストレスなどで肺炎等の病気にかかったり、病状を悪化させたりする人が多数発生することが想定されるが、これら避難所避難者への医療救護体制の確保は非常に重要な対策であると考えられる。避難所避難者にとどまらず、医療機関が被災することによって、日常の治療を受けられなくなる患者が多数発生することも考えられる。

まず、避難所避難者とそれ以外の人に区分し、平常時の受療率を考慮することで日常医療需要者数を推定する。避難所避難者は長引く避難所生活による過度のストレスなどにより、平常生活よりも受療率が高くなることが考えられる。過去の災害でも様々な病状で約 2～3 倍の受療増加率が見られたことが報告されている。ここでは、避難所避難者の受療増加率（入院、外来）を 2 倍とする。

一方、供給側の医療機関は建物自体の損壊や火災などの直接的・間接的な影響で医療機能の低下が考えられる。ここでは、発災数日後（1 週間後とする）における日常医療需要の発生と医療機能低下を想定するため、医療機関のライフライン機能は優先作業によりほぼ復旧していると仮定し、ライフライン支障による医療機能低下はないものとする。医療機能低下の要因としては、建物自体の損壊を考慮する（病院は非木造建物被害率、診療所は全建物平均被害率と同じとする）。

この被害想定では、地震による医療サービスの低下によって医療制約を受ける患者を日常医療困難者数として定義し、日常医療需要者数と医療機関の震後の受入れ可能数との差で表す。これは、医療機関の被災による供給側の医療機能の低下と、避難所生活等震災の精神的・身体的影響による医療需要の増加の和を定量化したものである。

以下に日常医療困難者数の想定手法を示す。

日常医療需要者数（避難所生活者）
　＝避難所避難者数（1 週間後）×受療率×受療増加率（=2）

日常医療需要者数（従前住宅等）
＝（人口－避難所避難者数（1週間後））×受療率
医療機関の震後の受入れ可能数＝人口×受療率×（1－医療機関被害率）
日常受療困難者数
＝日常医療需要者数（避難所避難者）＋日常医療需要者数（従前住宅等）
－医療機関の震後の受入れ可能数（入院、外来、出生の別）
（ここで、受療率（入院、外来）は令和 2 年患者調査に基づく。受療率（出生）は、令和 3 年人口動態調査に基づき 1 日当たり出生数÷人口とした。また、医療機関被害率＝全壊・焼失率+1/2×半壊率である。）

② 想定結果

市内の医療機関においては建物被害やライフライン機能支障等により対応力が低下する中、重傷者や軽傷者等の膨大な数の医療需要が発生する。重傷者、医療機関で結果的に亡くなる者及び被災した医療機関からの転院患者を入院需要とした場合、東京湾直下地震発生時に市内で対応が難しくなる入院患者数は 521 人と想定された。

一方、地震時の混乱の中で医師 1 人あたり対応可能とされる人数は、重傷者に対応する外科系の医師が 1 日あたり 5 人、軽傷者に対応する外科系以外の医師が 70 人とされ、いずれの地震においてもこれを下回る想定結果となった。ただし、医療関係者の被災や、医療関係者が帰宅している夜間の発災、医療資機材等の確保が困難な場合には、医療機能支障が生じる可能性があることに留意する必要がある。

医療機関が被災することによって、日常の治療を受けられなくなる患者が最大被害となる東京湾直下地震では 3,087 人発生すると想定された。

表 5.5-16　医療機能支障の想定結果

医療機能支障（人）	医療対応力不足数（入院対応）	医師１人当たり診療すべき患者数		日常受療困難者数
		外科系	外科系以外	
東京湾直下地震	521	3.7	2.4	3,087
千葉県北西部直下地震	351	3.1	2.1	2,744
大正型関東地震	231	2.3	1.7	2,142

（6）直接経済被害

①　想定手法

各種の被害想定結果を勘案して、被災後の市域の直接経済被害を想定した。中央防災会議（2013c）[48]による予測手法を基本とした。

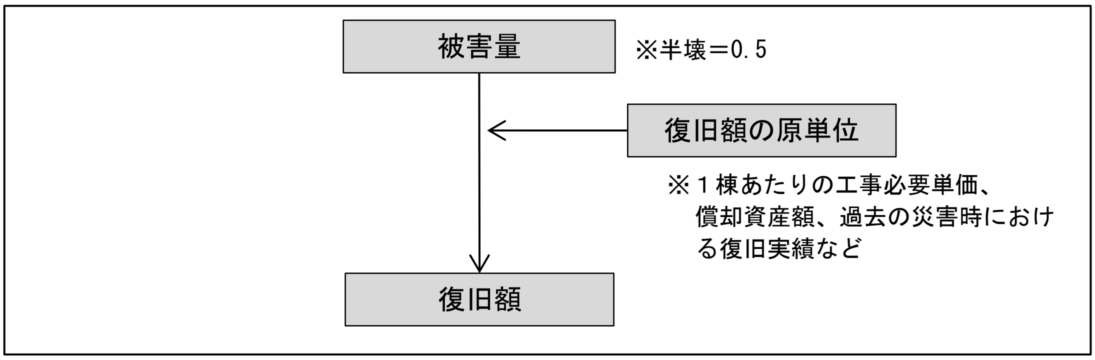


図 5.5-10　予測フロー（直接的経済被害）

被害を受けた施設及び資産について、復旧に要する費用の総額を、その施設・資産の損傷額と捉える。

各施設・資産の復旧額を下記の①×②によって算出した。基本的には「再調達価額」を原単位として用いた。原単位及び算出根拠については、千葉県（2016）を基本としつつ、東京都（2022）及び国の『日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定項目及び手法の概要 』(2021）を参考に、最新の値に更新した。

表 5.5-17　直接経済被害の種類及び対象とする被害量

施設・資産の種類		①復旧額計算の対象とする被害量	②使用する原単位	
住宅		全壊棟数 ＋半壊棟数×0.5 （住宅）	新規住宅１棟あたり工事必要単価 （木造・非木造別）	木造住宅１棟あたり単価 ＝1,962 万円 非木造住宅１棟あたり単価 ＝7,851 万円
非住宅 （オフィスビル等）		全壊棟数 ＋半壊棟数×0.5 （非住宅）	新規非住宅１棟あたり工事必要単価 （木造・非木造別）	木造非住宅１棟あたり単価 ＝2,913 万円 非木造非住宅１棟あたり単価 ＝30,053 万円
家財		全壊率 ＋1/2 半壊率 （住宅）	１世帯あたり 評価単価	707 万円（令和２年国勢調査、国税庁「損失額の合理的な算出方法について」(H23)）
その他 償却資産		建物被害率 （＝全壊建物率 ＋1/2 半壊建物率） （非住宅）	償却資産評価額 （産業分類別従業者１人あたり評価額　【全国】× 産業分類別従業者数　【市町村】）	国土交通省「治水経済調査マニュアル（案）」(各種資産評価単位及びデフレーター (R4.3))、「経済センサス」(R1)
棚卸資産		建物被害率 （＝全壊建物率 ＋1/2 半壊建物率） （非住宅）	棚卸資産評価額 （産業分類別従業者１人あたり評価額　【全国】× 産業分類別従業者数　【市町村】）	国土交通省「治水経済調査マニュアル（案）」(各種資産評価単位及びデフレーター (R4.3))、「経済センサス」(R1)
ライフライン	上水道	上水道機能支障人口 （人）	人口あたり復旧額	1.59 万円/人 （阪神・淡路大震災実績）
	下水道	管路：被害延長（m）	管路：被害延長あたり復旧額	32.0 万円/m （東日本大震災実績）
	電力	停電軒数	１ 軒あたり復旧額	9 万円／軒 （東日本大震災実績）
	通信	不通回線数（固定回線）	回線あたり復旧額	41 万円／回線 （阪神・淡路大震災実績）
	都市ガス	供給停止戸数	世帯当たり復旧額	22 万円/世帯 （阪神・淡路大震災実績）
交通施設	道路	道路の被害箇所数	箇所あたり復旧額	国道等 9,857 万円／箇所、 地方道 2,153 万円／箇所 （東日本大震災実績）
	鉄道	鉄道の被害箇所数	箇所あたり復旧額	0.076 億円/箇所 ※今回の手法では箇所数は 不算出のため対象外
その他 公共土木施設		主な公共土木施設被害（道路＋下水道）をもとに、その他（河川＋海岸＋砂防＋地滑り+急傾斜地）の被害量を算出	（河川＋海岸＋砂防＋地滑り＋急傾斜地）/（道路＋下水道）の比率 (70.2/29.8) を基に推計	宮城県「東日本大震災による被害額　平成 24 年 11 月 12 日現在」を参照
災害廃棄物		災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用	2.2 万円／トン （阪神・淡路大震災実績）

※ 堤防や砂防施設の被害等は、公共土木施設の被害として考慮した。

② 想定結果

直接経済被害の想定結果は以下のとおりとなった。最大被害となる東京湾直下地震では、9,524 億円の被害と想定された。内訳を見ると、住宅被害による影響が最も大きいと想定される。

表 5.5-18 直接経済被害の想定結果（単位：億円）

直接経済被害	住宅	非住宅	家財	その他償却資産	棚卸資産	上水道	下水道
東京湾直下地震	4,755	1,225	1,499	582	212	58	146
千葉県北西部直下地震	4,166	1,172	1,305	536	196	57	142
大正型関東地震	3,175	993	985	433	158	57	137

直接経済被害	電力	通信	都市ガス	道路	その他土木施設	災害廃棄物	合計
東京湾直下地震	55	31	217	5	358	375	9,524
千葉県北西部直下地震	49	26	303	5	348	324	8,635
大正型関東地震	36	18	121	5	335	242	6,702

第６章　まとめ

１　地震動、液状化危険度

地震動については、新たな知見を加えたことで、一部の地震では市北部に震度６弱のエリアがあるものの、概ね想定した３地震とも市内広域に震度６強の揺れが広がる結果となった。

液状化危険度については、３地震とも JR 総武線以南の地域は広範に液状化危険度が高いエリアとなった。

２　建物被害

震度が他地区よりもやや高く、火災による焼失被害が多く発生すると想定された平田や菅野、中山地区などで建物被害が多く想定された。依然として市内には 2 万棟を超える旧耐震建築基準の木造建物、4 千棟近い旧耐震建築基準の非木造建物が残存していること、木造建物が全建物棟数の 8 割近くを占め、密集市街地が市内に残るため延焼拡大の懸念が解消されていないことが課題として挙げられる。

最大被害となる東京湾直下地震（冬 18 時強風時）で倒壊を含む全壊約 5,100 棟、半壊約 13,000 棟、焼失約 11,000 棟となり、要因別に見ると、火災被害が最も影響が大きい結果となった。

こうした建物被害の軽減のためには、建物の建替えや耐震補強による耐震化の改善に加え、木造密集地域の解消や延焼遮断帯となりうる道路の拡幅といった火災に強いまちづくりのほか、耐火建物への建替え、感震ブレーカーの導入等の自助、自主防災組織による初期消火訓練の実施等の共助といった市民による火災被害の軽減対策も重要となる。

３　人的被害

最大被害となる東京湾直下地震（冬 18 時強風時）で死者約 450 人、負傷者約 1,800 人と想定された。

要因別に見ると火災による死者が多くを占めた一方、負傷者については揺れによる負傷者が多く発生すると想定された。

前項で述べた建物被害の軽減策とともに、一定数の死傷者が見込まれる屋内収容物の移動・転倒やブロック塀等の転倒被害を軽減するために、家具の固定やガラスの飛散防止、倒壊の恐れのある危険なブロック塀の除去・生け垣化などの取組みを進めることも必要となる。

４　ライフライン被害

電力については停電率、上水道については断水率、下水道については機能支障率、通信については不通回線率、都市ガスについては供給停止率を想定した。

電力と通信については、概ね 1 週間以内には停電や回線の不通が解消する見込みではあるが、上下水道、都市ガスについては最大で約 1 ヶ月の支障が発生する見込みとなった。

特に上水道については、3 地震とも発災直後に 7 割を超える断水率となり、1 週間後でも

3,4 割の断水が見込まれており、市民各自が 3 日間、できれば 1 週間の飲料水の備蓄を行うことが求められるほか、市においても国や県、協定締結団体と連携して、水の確保策を着実に進めていく必要がある。また、下水道の機能支障による影響を踏まえ、食料・飲料水だけでなく、トイレ（簡易トイレ等）の備蓄促進、カセットコンロや卓上の IH 調理器の備蓄、避難所等への救援物資としての LP ガス供給に関する LP ガス協会との連携強化などが求められる。

５　交通施設被害

道路被害については、震度 6 強及び震度 6 弱の揺れが広がっていることから、特に震度 6 強のエリアでは　橋梁部分の落橋や亀裂、橋脚の亀裂、液状化による段差の発生などにより、通行困難となる道路が発生する可能性がある。

定量的な被害以外にも道路に隣接する家屋の倒壊や沿道の火災、緊急停止した車両が巻き込まれた交通事故などにより、交通の支障が発生する可能性がある。

鉄道被害についても同様で、震度 6 強以上の強い揺れのエリアでの被害が想定されるが、東北地方太平洋沖地震を経験し、橋脚の耐震補強など地震対策が進められているところでは落橋や倒壊などの大被害は発生しないと想定される。

各道路管理者、鉄道事業者は道路・鉄道の耐震化を進めるとともに、液状化の危険度が高い地域については、地盤対策なども検討することが求められる。また、日頃から施設・設備の老朽化対策も継続する必要がある。

６　生活支障・社会支障

本想定では、避難者、物資不足、帰宅困難者、災害廃棄物、医療機能支障、直接経済被害についての想定を行った。

想定では、3 地震とも避難所収容人数が不足する結果となり、市は継続して避難所の拡充を図っていくとともに、市民は自宅の耐震化や飲料水の備蓄などにより在宅避難が可能となる環境作りが求められる。

物資についても同様に、市でも物資調達や輸送に係る協定の拡充を検討するほか、市民や事業者各自が備蓄を推進することが必要である。特に、在宅避難が可能となる環境作りのために、今回の評価対象とした物資以外、例えばアレルギー対応の食料やモバイルバッテリー、ブルーシートなどについても、家庭での備蓄を促進することが求められる。

帰宅困難者について、今回の想定では市川市民が通勤・通学先から帰宅困難となるケース、市川市内の各駅を含むエリア別に帰宅困難となって滞留するケースについて想定を行った。自宅から離れた場所で発災した場合、むやみに通勤・通学先から帰宅しようとせず、移動する場合は災害時帰宅支援ステーションを活用して、安全に配慮することが求められる。

今回の想定では、災害廃棄物量や医療機能支障、直接経済被害についても想定を行っている。市ではこれらの結果をもとに災害廃棄物処理計画の見直しや医師会等との連携強化に努める必要がある。

【巻末資料】　地域ごとの想定結果

1 建物被害

（1）東京湾直下地震

① 小学校区別

小学校区	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
稲越小学校	1,660	1	60	3	0	32	94	13	134	0	148	4	1	30	6	3
稲荷木小学校	2,845	9	162	12	0	104	277	88	297	0	385	13	6	99	20	12
塩焼小学校	1,710	2	45	3	0	22	70	62	137	0	200	3	1	23	3	2
塩浜小学校	224	0	6	*	0	1	7	7	16	0	24	*	*	1	*	*
鬼高小学校	3,154	12	196	16	0	207	415	106	353	0	460	28	12	221	37	22
宮久保小学校	4,480	8	143	8	1	323	477	78	359	3	441	39	20	305	60	40
宮田小学校	1,666	8	125	9	0	297	432	56	213	0	270	48	21	319	63	43
幸小学校	1,852	4	46	2	0	49	100	78	139	0	217	6	3	49	8	5
行徳小学校	3,557	17	147	8	0	181	346	159	323	0	482	26	10	207	33	19
国府台小学校	4,752	4	131	7	0	158	294	43	323	0	367	19	5	159	28	11
国分小学校	2,505	4	87	5	0	164	255	41	217	0	258	21	19	157	32	37
市川小学校	3,482	16	280	21	0	428	724	114	439	0	554	61	35	410	91	89
若宮小学校	4,113	6	184	12	*	707	899	60	354	1	416	113	62	667	174	124
信篤小学校	3,319	15	154	8	0	68	238	132	321	0	454	9	4	62	13	8
新井小学校	1,793	8	38	1	0	96	143	77	117	0	194	10	3	95	15	5
新浜小学校	2,273	8	52	*	0	80	140	80	167	0	248	10	4	77	14	6
真間小学校	3,549	8	213	16	1	514	738	69	361	4	435	67	51	481	104	132
菅野小学校	3,181	9	196	18	0	752	958	99	325	0	425	114	72	688	191	143
曽谷小学校	3,076	4	107	4	0	163	274	27	281	0	308	21	11	156	32	23
大洲小学校	2,274	9	163	13	0	318	491	72	277	0	350	44	21	304	66	42
大町小学校	1,034	*	20	*	0	*	21	5	56	0	61	*	*	*	*	*
大柏小学校	4,398	4	80	2	9	38	132	57	243	20	321	4	2	36	6	4
大野小学校	2,268	1	44	1	1	67	115	44	141	3	189	7	5	65	11	11
大和田小学校	1,343	3	89	6	0	51	144	34	158	0	193	7	4	49	9	7
中国分小学校	2,931	1	67	3	0	125	194	15	185	0	200	14	3	120	22	7
中山小学校	4,479	11	291	24	0	1,159	1,462	101	464	0	566	176	94	1,050	281	193
鶴指小学校	2,773	11	218	20	0	330	560	87	360	0	448	46	25	315	70	50
南行徳小学校	3,167	14	84	2	0	242	340	130	250	0	381	30	8	250	42	16
南新浜小学校	1,972	9	63	1	0	51	124	89	176	0	266	6	3	50	8	5
二俣小学校	1,461	4	49	2	0	22	77	58	115	0	174	3	1	22	4	2
柏井小学校	3,639	3	57	2	*	19	80	38	176	1	217	2	1	18	3	2
八幡小学校	3,759	16	322	31	0	1,577	1,915	141	466	0	607	233	134	1,294	444	275
百合台小学校	3,878	8	154	10	0	840	1,003	76	338	0	414	116	61	798	178	123
富美浜小学校	3,019	9	68	1	0	44	123	108	232	0	340	5	3	43	7	4
冨貴島小学校	3,678	12	241	24	0	748	1,003	133	387	0	520	107	63	696	171	153
福栄小学校	1,015	3	23	*	0	31	58	36	79	0	115	3	1	30	5	3
平田小学校	3,117	12	222	20	0	660	895	113	375	0	489	82	34	567	161	68
北方小学校	2,333	5	101	8	0	230	338	71	205	0	277	29	12	220	45	24
妙典小学校	1,538	6	63	4	0	48	118	67	143	0	210	6	4	46	9	7
計	107,267	304	4,807	347	15	10,965	16,094	2,883	9,725	34	12,643	1,552	840	10,196	2,484	1,740

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

地区連合	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
宮久保・下貝塚	5,596	12	195	11	1	622	832	102	470	3	577	81	41	594	123	82
行徳	8,748	31	308	19	0	302	642	371	752	0	1,123	43	20	327	55	35
国府台	2,234	2	77	4	0	53	133	18	172	0	190	7	2	57	9	5
国分	9,293	9	253	14	0	417	680	90	654	0	744	51	27	402	77	54
市川第一	4,031	16	297	22	0	523	837	122	484	0	606	72	43	492	109	120
市川第二	12,522	51	904	77	0	1,686	2,642	414	1,521	0	1,936	232	108	1,580	377	215
市川東部	13,010	35	735	58	*	2,127	2,899	313	1,291	1	1,606	326	174	1,992	505	350
信篤・二俣	4,997	20	213	11	0	93	327	199	454	0	653	12	6	86	18	10
真間	1,977	5	123	10	1	315	445	42	207	3	253	41	31	294	63	76
菅野・須和田	7,942	25	499	48	*	2,612	3,138	257	818	*	1,077	398	255	2,300	700	511
曽谷	5,828	8	201	10	0	646	857	72	506	0	579	87	45	617	132	90
大柏	11,406	10	203	7	11	126	352	146	622	24	794	14	10	121	21	18
南行徳	13,372	53	330	7	0	548	933	526	1,032	0	1,559	67	24	547	94	42
八幡	6,311	21	461	42	0	887	1,371	206	733	0	939	114	48	781	196	124
計	107,267	304	4,807	347	15	10,965	16,094	2,883	9,725	34	12,643	1,552	840	10,196	2,484	1,740

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

災害班	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
災害1班	29,140	59	1,305	96	1	4,148	5,515	511	2,608	4	3,124	595	352	3,812	976	747
災害2班	11,718	10	210	7	11	129	362	151	642	24	819	15	10	124	21	18
災害3班	21,165	58	1,191	100	2	3,605	4,858	531	2,077	5	2,614	532	288	3,325	845	618
災害4班	16,470	64	1,156	98	0	2,015	3,236	534	1,974	0	2,509	267	129	1,831	450	252
災害5班	6,654	27	304	18	0	215	546	256	636	0	893	31	14	226	40	25
災害6班	22,120	85	639	26	0	850	1,575	897	1,785	0	2,682	110	44	875	149	78
計	107,267	304	4,807	347	15	10,965	16,094	2,883	9,725	34	12,643	1,552	840	10,196	2,484	1,740

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

（２）千葉県北西部直下地震

① 小学校区別

小学校区	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
稲越小学校	1,660	1	50	2	0	29	81	13	124	0	137	3	1	27	5	2
稲荷木小学校	2,845	9	146	10	0	91	247	88	283	0	371	10	4	86	16	9
塩焼小学校	1,710	2	42	3	0	21	66	62	133	0	195	3	1	23	3	2
塩浜小学校	224	0	7	*	0	1	8	7	17	0	24	*	*	1	*	*
鬼高小学校	3,154	12	123	6	0	159	295	106	281	0	388	18	6	172	26	14
宮久保小学校	4,480	8	162	9	2	410	583	78	388	4	471	43	17	382	73	46
宮田小学校	1,666	8	81	4	0	258	347	56	172	0	229	33	11	277	47	30
幸小学校	1,852	4	58	4	0	54	116	78	159	0	238	6	3	54	8	5
行徳小学校	3,557	18	160	10	0	186	366	172	339	0	512	23	7	211	32	18
国府台小学校	4,752	4	70	3	0	98	173	43	223	0	267	9	2	99	15	5
国分小学校	2,505	4	59	2	0	125	189	41	176	0	217	12	8	118	21	22
市川小学校	3,482	16	192	10	0	353	562	114	362	0	477	41	18	337	67	62
若宮小学校	4,113	6	110	5	0	369	486	60	272	0	332	41	16	346	69	45
信篤小学校	3,319	15	117	4	0	52	185	132	272	0	404	6	3	47	9	5
新井小学校	1,793	9	97	8	0	175	282	82	193	0	275	20	5	172	31	12
新浜小学校	2,273	8	84	4	0	100	193	85	218	0	304	11	4	96	18	7
真間小学校	3,549	8	154	9	1	395	559	69	305	2	377	41	23	366	71	83
菅野小学校	3,181	9	125	7	0	619	755	99	256	0	356	70	33	549	132	89
曽谷小学校	3,076	4	108	4	0	160	272	27	284	0	311	18	7	151	29	20
大洲小学校	2,274	9	115	7	0	268	392	72	232	0	304	30	11	254	50	30
大町小学校	1,034	*	24	1	0	*	26	5	63	0	68	*	*	*	*	*
大柏小学校	4,398	4	93	3	9	40	148	57	267	19	345	4	2	38	6	4
大野小学校	2,268	1	54	2	1	73	131	44	159	3	207	7	4	70	11	11
大和田小学校	1,343	3	57	3	0	41	102	34	124	0	159	4	2	39	6	4
中国分小学校	2,931	1	38	1	0	82	122	15	130	0	145	7	1	79	12	4
中山小学校	4,479	11	126	6	0	631	770	101	298	0	400	67	25	568	118	72
鶴指小学校	2,773	11	181	15	0	270	463	87	332	0	420	32	13	256	53	35
南行徳小学校	3,167	14	171	14	0	326	512	137	363	0	501	39	10	338	59	24
南新浜小学校	1,972	9	103	7	0	69	183	89	229	0	319	7	3	67	11	7
二俣小学校	1,461	4	30	1	0	10	44	58	83	0	142	1	*	10	1	1
柏井小学校	3,639	3	55	2	*	17	76	38	171	1	211	1	*	16	2	1
八幡小学校	3,759	16	212	15	0	1,357	1,586	141	379	0	520	145	63	1,071	313	176
百合台小学校	3,878	8	146	9	0	860	1,014	76	331	0	407	99	39	812	168	108
富美浜小学校	3,019	9	138	11	0	65	213	108	336	0	444	7	4	62	11	7
冨貴島小学校	3,678	12	157	10	0	611	782	133	310	0	443	68	28	561	121	96
福栄小学校	1,015	3	46	3	0	45	95	36	113	0	150	4	2	43	7	4
平田小学校	3,117	12	145	9	0	536	695	113	303	0	416	52	15	445	111	42
北方小学校	2,333	5	90	7	0	220	316	71	192	0	264	24	7	208	39	20
妙典小学校	1,538	7	63	4	0	48	120	72	142	0	214	6	3	46	9	6
計	107,267	308	4,006	250	15	9,242	13,573	2,917	9,034	32	11,985	1,030	416	8,515	1,802	1,144

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

地区連合	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
宮久保・下貝塚	13,372	12	213	13	2	722	950	102	498	4	605	80	31	681	133	84
行徳	8,748	33	330	22	0	311	675	390	783	0	1,173	39	15	335	54	33
国府台	4,997	2	44	2	0	35	81	18	125	0	143	3	1	38	5	2
国分	12,522	9	161	7	0	291	462	90	497	0	587	28	12	278	47	31
市川第一	13,010	16	203	10	0	433	653	122	396	0	519	48	22	405	80	83
市川第二	6,311	51	681	47	0	1,406	2,140	414	1,327	0	1,741	157	55	1,303	277	145
市川東部	4,031	35	401	20	0	1,194	1,631	313	948	0	1,261	131	50	1,119	221	137
信篤・二俣	7,942	20	156	6	0	65	242	199	372	0	572	7	3	59	12	6
真間	1,977	5	88	5	1	242	338	42	175	2	220	25	14	224	43	48
菅野・須和田	11,406	25	346	24	*	2,230	2,602	257	676	*	934	251	118	1,900	495	324
曽谷	5,596	8	198	9	0	658	866	72	505	0	577	75	30	624	126	81
大柏	5,828	10	230	9	11	133	386	146	666	24	838	13	7	127	21	18
南行徳	9,293	55	643	48	0	784	1,482	542	1,465	0	2,007	92	30	781	140	64
八幡	2,234	21	306	20	0	732	1,060	206	595	0	801	74	24	633	141	81
計	107,267	308	4,006	250	15	9,242	13,573	2,917	9,034	32	11,985	1,030	416	8,515	1,802	1,144

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

災害班	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
災害1班	29,140	59	947	53	1	3,569	4,577	511	2,192	2	2,706	399	175	3,219	726	509
災害2班	11,718	10	235	9	11	135	393	151	683	24	860	14	8	129	21	18
災害3班	21,165	58	790	49	2	2,603	3,453	531	1,704	4	2,240	284	113	2,374	501	332
災害4班	16,470	64	842	57	0	1,676	2,582	534	1,684	0	2,219	179	66	1,501	329	170
災害5班	6,654	27	217	9	0	162	406	256	520	0	777	20	8	173	27	16
災害6班	22,120	89	973	71	0	1,095	2,158	932	2,248	0	3,180	131	45	1,117	194	97
計	107,267	308	4,006	250	15	9,242	13,573	2,917	9,034	32	11,985	1,030	416	8,515	1,802	1,144

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

（3）大正型関東地震

① 小学校区別

小学校区	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
稲越小学校	1,660	1	30	1	0	19	51	13	90	0	103	*	*	17	2	1
稲荷木小学校	2,845	9	105	5	0	78	193	88	236	0	325	4	*	72	11	5
塩焼小学校	1,710	2	40	2	0	19	63	62	128	0	191	2	1	21	3	1
塩浜小学校	224	0	7	*	0	1	8	7	17	0	25	*	*	1	*	*
鬼高小学校	3,154	12	123	6	0	152	289	106	281	0	388	8	1	162	20	9
宮久保小学校	4,480	8	68	2	1	166	245	78	233	2	314	6	*	153	20	9
宮田小学校	1,666	8	56	2	0	208	273	56	143	0	199	11	*	225	29	14
幸小学校	1,852	4	47	2	0	48	100	78	141	0	219	3	1	48	6	3
行徳小学校	3,557	17	126	6	0	161	304	159	300	0	459	9	1	179	21	9
国府台小学校	4,752	4	76	3	0	95	177	43	235	0	279	4	*	94	11	3
国分小学校	2,505	4	34	1	0	55	93	39	126	0	165	2	*	51	6	6
市川小学校	3,482	16	133	6	0	280	429	114	297	0	412	13	1	263	40	27
若宮小学校	4,113	6	63	3	0	299	369	60	188	0	249	13	*	273	43	22
信篤小学校	3,319	15	132	5	0	60	208	132	295	0	428	4	1	54	9	4
新井小学校	1,793	8	61	2	0	124	194	77	152	0	230	6	1	120	16	5
新浜小学校	2,273	8	64	2	0	81	153	80	189	0	270	4	1	76	11	4
真間小学校	3,549	8	96	5	1	251	357	69	233	3	306	10	*	226	33	30
菅野小学校	3,181	9	73	3	0	396	479	99	189	0	289	14	*	315	56	27
曽谷小学校	3,076	4	49	1	0	63	116	27	181	0	208	2	*	58	8	4
大洲小学校	2,274	9	87	4	0	226	323	72	199	0	272	10	*	211	32	13
大町小学校	1,034	*	15	*	0	*	16	5	46	0	52	*	*	*	*	*
大柏小学校	4,398	4	31	*	6	13	56	57	133	13	205	*	*	12	1	*
大野小学校	2,268	1	20	*	1	33	56	44	85	2	133	1	*	31	4	2
大和田小学校	1,343	3	60	3	0	40	104	34	128	0	163	2	1	37	5	3
中国分小学校	2,931	1	35	1	0	70	107	15	124	0	139	2	*	66	8	2
中山小学校	4,479	11	127	6	0	547	686	101	295	0	397	23	*	479	79	38
鶴指小学校	2,773	11	120	7	0	233	365	87	272	0	360	11	*	217	33	16
南行徳小学校	3,167	14	100	4	0	247	362	130	277	0	408	12	1	249	33	10
南新浜小学校	1,972	9	84	4	0	60	155	89	203	0	293	3	1	57	8	4
二俣小学校	1,461	4	39	1	0	19	63	58	100	0	159	1	*	18	2	1
柏井小学校	3,639	3	27	*	*	9	40	38	109	1	149	*	*	8	1	*
八幡小学校	3,759	16	130	6	0	962	1,109	141	287	0	428	32	1	671	143	59
百合台小学校	3,878	8	69	3	0	457	535	76	215	0	291	18	*	418	60	29
富美浜小学校	3,019	9	92	4	0	47	149	108	271	0	379	3	1	45	6	3
冨貴島小学校	3,678	12	106	5	0	464	584	133	250	0	383	19	*	410	65	37
福栄小学校	1,015	3	29	1	0	32	65	36	89	0	125	2	*	30	4	2
平田小学校	3,117	12	107	5	0	432	553	113	259	0	372	18	1	386	62	21
北方小学校	2,333	5	45	1	0	151	203	71	131	0	203	6	*	141	20	7
妙典小学校	1,538	6	45	2	0	41	93	67	119	0	186	2	*	38	6	3
計	107,267	304	2,770	134	10	6,657	9,743	2,881	7,267	23	10,172	301	32	5,952	935	452

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

地区連合	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
宮久保・下貝塚	5,596	12	93	3	1	328	435	102	307	2	412	13	*	306	42	19
行徳	8,748	31	265	13	0	271	568	371	698	0	1,069	17	4	287	37	19
国府台	2,234	2	38	1	0	28	69	18	113	0	131	1	*	30	3	1
国分	9,293	9	131	6	0	205	346	88	440	0	528	8	*	193	25	11
市川第一	4,031	16	141	7	0	319	476	122	324	0	447	15	1	293	45	35
市川第二	12,522	51	482	26	0	1,170	1,705	413	1,109	0	1,523	55	3	1,105	167	71
市川東部	13,010	35	326	16	0	1,015	1,377	313	819	0	1,132	46	2	930	146	71
信篤・二俣	4,997	20	178	7	0	82	281	199	410	0	609	6	2	75	12	6
真間	1,977	5	54	3	1	165	226	42	133	2	178	6	*	150	21	17
菅野・須和田	7,942	25	190	9	*	1,512	1,729	257	485	*	743	54	1	1,143	221	104
曽谷	5,828	8	92	3	0	322	423	72	322	0	395	13	*	300	42	19
大柏	11,406	10	95	2	8	57	171	146	377	17	542	3	*	53	6	4
南行徳	13,372	53	434	19	0	595	1,083	526	1,194	0	1,720	33	8	581	81	30
八幡	6,311	21	245	13	0	582	849	206	530	0	736	25	3	499	81	37
計	107,267	304	2,770	134	10	6,657	9,743	2,881	7,267	23	10,172	301	32	5,952	935	452

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

災害班	建物棟数	全壊・焼失棟数						半壊棟数				その他ケース毎の焼失棟数				
		液状化	揺れ	うち倒壊棟数	急傾斜地	焼失（冬18時強風）	倒壊・全壊・焼失合計	液状化	揺れ	急傾斜地	計	冬5時平均風速	夏12時平均風速	冬18時平均風速	冬5時強風	夏12時強風
災害1班	29,140	59	589	28	1	2,282	2,932	509	1,676	3	2,189	89	3	1,916	318	166
災害2班	11,718	10	97	2	8	58	174	151	388	17	557	3	1	54	7	4
災害3班	21,165	58	517	24	1	1,903	2,480	531	1,308	2	1,842	81	3	1,674	269	135
災害4班	16,470	64	625	34	0	1,372	2,062	534	1,442	0	1,977	64	6	1,257	195	82
災害5班	6,654	27	239	10	0	174	441	256	558	0	815	12	4	180	24	12
災害6班	22,120	85	699	33	0	866	1,651	897	1,892	0	2,790	51	13	868	119	49
計	107,267	304	2,770	134	10	6,657	9,743	2,881	7,267	23	10,172	301	32	5,952	935	452

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

２　人的被害

（１）東京湾直下地震

① 小学校区別

冬５時

小学校区	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	(強風)	塀等			うち屋内	崩壊	(強風)	塀等			うち屋内	崩壊	(強風)	塀等	
市川小学校	4	1	0	7	*	11	21	7	0	1	*	23	81	27	0	4	*	87
真間小学校	3	*	*	6	*	9	15	4	*	1	*	16	59	14	*	4	*	63
中山小学校	3	1	0	20	*	24	17	4	0	4	*	22	70	16	0	12	*	83
八幡小学校	6	1	0	28	*	34	24	6	0	6	*	31	86	22	0	17	*	104
国分小学校	*	*	0	1	*	2	4	1	0	*	*	5	26	4	0	1	*	27
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	4	25	5	*	*	*	26
宮田小学校	1	*	0	5	*	7	10	3	0	1	*	11	41	13	0	3	*	45
冨貴島小学校	4	1	0	10	*	14	18	4	0	2	*	20	69	15	0	6	*	75
若宮小学校	2	*	*	8	*	10	12	2	*	2	*	14	50	10	*	5	*	56
国府台小学校	1	*	0	1	*	2	7	1	0	*	*	8	42	5	0	*	*	43
平田小学校	4	1	0	12	*	16	17	5	0	3	*	20	68	20	0	7	*	76
鬼高小学校	3	1	0	3	*	6	14	4	0	*	*	15	61	17	0	2	*	64
菅野小学校	3	*	0	11	*	14	12	3	0	2	*	15	49	10	0	7	*	56
行徳小学校	1	1	0	3	*	4	10	5	0	*	*	11	54	20	0	1	*	56
信篤小学校	1	*	0	1	*	2	9	4	0	*	*	10	45	16	0	1	*	47
稲荷木小学校	2	*	0	1	*	3	11	2	0	*	*	11	46	10	0	1	*	47
南行徳小学校	*	*	0	3	*	4	6	3	0	*	*	7	41	14	0	2	*	43
鶴指小学校	3	*	0	4	*	8	16	3	0	1	*	17	62	11	0	2	*	65
宮久保小学校	1	*	*	3	*	4	7	1	*	*	*	8	40	6	*	2	*	42
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	14	6	0	*	*	15
中国分小学校	*	*	0	1	*	1	4	*	0	*	*	4	22	2	0	*	*	23
曽谷小学校	*	*	0	1	*	2	7	1	0	*	*	7	38	5	0	1	*	39
大町小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	6	*	0	*	*	6
北方小学校	1	*	0	2	*	4	6	1	0	*	*	7	29	6	0	1	*	31
新浜小学校	*	*	0	1	*	1	3	2	0	*	*	4	26	13	0	1	*	27
百合台小学校	1	*	0	9	*	11	10	2	0	2	*	12	48	7	0	6	*	54
富美浜小学校	*	*	0	1	*	1	5	4	0	*	*	5	37	20	0	*	*	38
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	2	16	2	*	*	*	16
大洲小学校	2	*	0	5	*	7	12	3	0	1	*	13	50	13	0	3	*	54
幸小学校	*	*	0	*	*	1	3	2	0	*	*	3	21	10	0	1	*	23
新井小学校	*	*	0	1	*	1	2	1	0	*	*	2	17	6	0	1	*	18
南新浜小学校	*	*	0	*	*	1	4	2	0	*	*	4	25	10	0	*	*	26
大野小学校	*	*	*	*	*	1	3	1	*	*	*	3	20	5	*	*	*	21
塩焼小学校	*	*	0	*	*	1	2	2	0	*	*	3	19	10	0	*	*	20
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3	14	2	0	*	*	15
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	1	*	0	1	*	2	7	3	0	*	*	7	29	13	0	*	*	30
福栄小学校	*	*	0	*	*	*	1	1	0	*	*	2	14	6	0	*	*	14
妙典小学校	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	4	21	7	0	*	*	22
総計	62	22	*	166	*	229	333	106	*	42	*	376	1,502	418	*	108	2	1,613

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

小学校区	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	1	*	0	2	*	3	7	3	0	1	*	9	39	12	0	3	1	44
真間小学校	*	*	*	3	*	4	4	1	*	1	*	7	23	6	*	5	1	29
中山小学校	1	*	0	3	*	4	5	1	0	2	*	7	26	4	0	5	*	32
八幡小学校	1	*	0	6	*	8	7	3	0	4	*	12	39	15	0	10	2	52
国分小学校	*	*	0	*	*	1	1	*	0	*	*	2	8	2	0	1	*	10
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	9	2	*	*	*	10
宮田小学校	*	*	0	1	*	1	3	1	0	*	*	4	20	5	0	2	*	23
冨貴島小学校	1	*	0	1	*	3	6	1	0	1	*	7	28	5	0	3	*	32
若宮小学校	*	*	*	1	*	2	3	*	*	*	*	5	17	3	*	2	*	20
国府台小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	12	1	0	*	*	13
平田小学校	1	*	0	1	*	2	6	1	0	*	*	7	34	6	0	2	*	37
鬼高小学校	*	*	0	*	*	1	5	1	0	*	*	6	29	6	0	1	1	31
菅野小学校	*	*	0	2	*	3	4	1	0	1	*	6	19	4	0	4	*	24
行徳小学校	*	*	0	*	*	*	3	1	0	*	*	4	25	5	0	*	*	27
信篤小学校	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3	17	3	0	*	*	18
稲荷木小学校	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3	19	3	0	*	*	21
南行徳小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	19	3	0	*	*	20
鶴指小学校	1	*	0	*	*	1	4	*	0	*	*	5	25	3	0	1	*	27
宮久保小学校	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	3	13	2	*	*	*	14
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	6	2	0	*	*	7
中国分小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	7	1	0	*	*	7
曽谷小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	11	1	0	*	*	12
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1
北方小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	11	2	0	*	*	12
新浜小学校	*	*	0	*	*	*	1	1	0	*	*	2	15	5	0	*	1	16
百合台小学校	*	*	0	2	*	2	3	*	0	1	*	4	16	2	0	3	*	20
富美浜小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	2	20	6	0	*	*	21
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	5	1	*	*	*	6
大洲小学校	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	4	22	3	0	1	*	24
幸小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	11	2	0	*	*	12
新井小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	8	1	0	*	*	8
南新浜小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	10	2	0	*	*	11
大野小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	8	2	*	*	*	9
塩焼小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	12	2	0	*	*	12
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	*	0	*	*	4
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	15	6	0	*	1	17
福栄小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	7	1	0	*	*	8
妙典小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	10	2	0	*	*	11
総計	16	5	*	33	*	50	111	37	*	22	7	141	639	148	*	56	23	719

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

小学校区	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	2	*	0	20	*	22	11	4	0	7	2	21	50	15	0	20	11	81
真間小学校	1	*	*	21	*	23	7	2	*	7	1	17	32	8	*	20	5	59
中山小学校	2	*	0	43	*	45	8	2	0	15	2	27	38	7	0	41	4	84
八幡小学校	3	*	0	65	*	69	12	4	0	24	2	39	51	16	0	63	9	124
国分小学校	*	*	0	6	*	6	2	*	0	2	1	6	13	2	0	6	2	22
大柏小学校	*	*	*	1	*	1	2	*	*	*	1	4	14	3	*	1	2	18
宮田小学校	1	*	0	16	*	17	5	2	0	6	*	12	25	7	0	15	3	45
冨貴島小学校	2	*	0	22	*	25	9	2	0	8	2	19	39	7	0	21	4	65
若宮小学校	1	*	*	18	*	20	6	1	*	7	2	15	27	5	*	18	3	48
国府台小学校	*	*	0	4	*	5	3	*	0	1	1	7	20	2	0	4	3	28
平田小学校	2	*	0	28	*	30	9	2	0	10	1	21	42	10	0	27	5	75
鬼高小学校	1	*	0	9	*	11	7	2	0	4	1	13	37	9	0	10	6	54
菅野小学校	1	*	0	26	*	28	6	1	0	9	1	18	27	6	0	25	4	57
行徳小学校	*	*	0	8	*	9	5	2	0	3	1	10	33	9	0	8	4	45
信篤小学校	*	*	0	2	*	3	4	1	0	1	1	7	25	7	0	3	4	34
稲荷木小学校	1	*	0	3	*	4	5	1	0	1	1	8	26	5	0	4	3	34
南行徳小学校	*	*	0	10	*	10	3	1	0	3	1	8	25	6	0	10	3	39
鶴指小学校	2	*	0	9	*	12	8	1	0	3	1	13	35	5	0	9	3	48
宮久保小学校	*	*	*	9	*	10	3	*	*	3	2	9	21	3	*	9	3	34
二俣小学校	*	*	0	1	*	1	1	*	0	*	*	2	8	3	0	1	3	13
中国分小学校	*	*	0	3	*	3	2	*	0	1	1	4	11	1	0	3	1	16
曽谷小学校	*	*	0	4	*	5	3	*	0	1	1	6	19	2	0	4	2	26
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3
北方小学校	*	*	0	6	*	7	3	*	0	2	1	7	16	3	0	6	3	26
新浜小学校	*	*	0	4	*	4	2	1	0	1	1	5	17	7	0	4	6	29
百合台小学校	*	*	0	25	*	26	5	1	0	9	1	16	25	4	0	24	3	53
富美浜小学校	*	*	0	3	*	3	3	2	0	1	1	5	24	10	0	3	5	34
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	1	3	8	1	*	*	2	11
大洲小学校	1	*	0	12	*	13	6	1	0	4	1	12	29	6	0	11	4	45
幸小学校	*	*	0	2	*	3	2	1	0	1	1	4	14	4	0	4	4	22
新井小学校	*	*	0	4	*	4	1	*	0	1	*	4	10	3	0	4	1	16
南新浜小学校	*	*	0	2	*	2	2	1	0	1	*	4	14	4	0	2	3	21
大野小学校	*	*	*	2	*	2	1	*	*	1	1	3	11	3	*	3	2	17
塩焼小学校	*	*	0	1	*	1	1	1	0	*	*	3	13	5	0	2	3	19
稲越小学校	*	*	0	*	*	1	1	*	0	*	*	2	7	*	0	*	1	9
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	3	3
大和田小学校	*	*	0	3	*	4	3	2	0	1	*	6	19	7	0	3	6	29
福栄小学校	*	*	0	2	*	2	1	*	0	*	*	2	9	3	0	2	1	13
妙典小学校	*	*	0	1	*	2	2	*	0	1	*	4	13	3	0	2	2	18
総計	32	10	*	414	4	451	173	56	*	159	54	387	869	221	*	410	156	1,437

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

冬 5 時

地区連合	死者数（冬5時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	4	2	0	9	*	13
市川第二	14	4	0	27	*	42
国府台	*	*	0	*	*	1
真間	1	*	*	3	*	5
国分	2	*	0	4	*	6
菅野・須和田	8	2	*	42	*	50
曽谷	1	*	0	6	*	8
宮久保・下貝塚	1	*	*	6	*	8
八幡	8	2	0	13	*	22
市川東部	9	3	*	33	*	43
大柏	*	*	*	1	*	2
信篤・二俣	1	1	0	1	*	3
行徳	3	2	0	5	*	8
南行徳	1	1	0	9	*	10
総計	62	22	*	166	*	229

地区連合	重傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	23	8	0	2	*	26
市川第二	68	18	0	6	*	75
国府台	4	*	0	*	*	4
真間	8	1	*	*	*	9
国分	15	3	0	1	*	16
菅野・須和田	34	8	*	10	*	44
曽谷	12	2	0	1	*	14
宮久保・下貝塚	11	2	*	1	*	13
八幡	35	11	0	3	*	38
市川東部	49	12	*	8	*	57
大柏	11	3	*	*	*	11
信篤・二俣	13	5	0	*	*	13
行徳	20	11	0	1	*	22
南行徳	23	16	0	2	*	26
総計	333	106	*	42	*	376

地区連合	軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	91	30	0	6	*	97
市川第二	268	69	0	17	*	286
国府台	21	2	0	*	*	21
真間	34	6	*	2	*	36
国分	81	12	0	2	*	84
菅野・須和田	132	29	*	25	*	158
曽谷	65	9	0	4	*	69
宮久保・下貝塚	59	9	*	4	*	64
八幡	134	42	0	9	*	143
市川東部	200	48	*	21	*	222
大柏	70	13	*	1	*	71
信篤・二俣	62	23	0	2	*	64
行徳	117	48	0	4	*	122
南行徳	162	72	0	7	*	169
総計	1,502	418	*	108	2	1,613

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

地区連合	死者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	1	*	0	3	*	4
市川第二	3	1	0	4	*	8
国府台	*	*	0	*	*	*
真間	*	*	*	1	*	2
国分	*	*	0	1	*	1
菅野・須和田	2	*	*	9	*	11
曽谷	*	*	0	1	*	1
宮久保・下貝塚	*	*	*	1	*	1
八幡	2	1	0	3	*	5
市川東部	2	*	*	5	*	8
大柏	*	*	*	*	*	*
信篤・二俣	*	*	0	*	*	*
行徳	*	*	0	*	*	1
南行徳	*	*	0	*	*	1
総計	16	5	*	33	*	50

地区連合	重傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	8	3	0	2	*	11
市川第二	22	6	0	2	1	25
国府台	1	*	0	*	*	1
真間	2	*	*	1	*	3
国分	4	1	0	*	*	5
菅野・須和田	10	2	*	5	*	16
曽谷	3	*	0	*	*	4
宮久保・下貝塚	3	*	*	*	*	4
八幡	12	6	0	2	*	15
市川東部	15	4	*	3	1	20
大柏	4	1	*	*	*	5
信篤・二俣	4	1	0	*	*	4
行徳	8	3	0	*	*	9
南行徳	9	4	0	*	*	11
総計	111	37	*	22	7	141

地区連合	軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	44	13	0	5	2	51
市川第二	119	22	0	7	2	130
国府台	6	1	0	*	*	7
真間	12	3	*	2	*	15
国分	25	4	0	1	1	28
菅野・須和田	51	10	*	15	1	68
曽谷	20	3	0	2	*	22
宮久保・下貝塚	19	3	*	2	*	22
八幡	65	23	0	5	3	74
市川東部	79	16	*	9	2	91
大柏	25	6	*	*	1	27
信篤・二俣	25	6	0	*	1	27
行徳	60	12	0	1	1	64
南行徳	82	21	0	2	3	87
総計	639	148	*	56	23	719

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

地区連合	死者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	2	*	0	26	*	29
市川第二	7	2	0	68	*	76
国府台	*	*	0	1	*	2
真間	1	*	*	12	*	13
国分	1	*	0	13	*	14
菅野・須和田	4	1	*	91	*	96
曽谷	*	*	0	18	*	19
宮久保・下貝塚	*	*	*	19	*	20
八幡	4	1	0	39	*	44
市川東部	5	1	*	73	*	79
大柏	*	*	*	4	*	5
信篤・二俣	1	*	0	4	*	5
行徳	1	*	0	14	*	16
南行徳	*	*	0	27	*	28
総計	32	10	*	414	4	451

地区連合	重傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	12	4	0	10	2	25
市川第二	35	9	0	25	7	68
国府台	2	*	0	*	*	3
真間	4	1	*	4	1	9
国分	7	1	0	4	4	16
菅野・須和田	17	4	*	33	4	55
曽谷	6	1	0	6	2	16
宮久保・下貝塚	5	1	*	7	2	16
八幡	18	7	0	15	3	38
市川東部	25	6	*	27	7	60
大柏	6	1	*	1	4	12
信篤・二俣	6	2	0	2	2	11
行徳	11	5	0	6	4	22
南行徳	13	8	0	11	6	30
総計	173	56	*	159	54	387

地区連合	軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	56	17	0	26	12	95
市川第二	158	35	0	65	20	244
国府台	10	1	0	1	2	15
真間	18	4	*	11	2	32
国分	41	6	0	12	6	61
菅野・須和田	73	15	*	87	9	170
曽谷	33	4	0	17	4	55
宮久保・下貝塚	30	5	*	18	4	54
八幡	83	26	0	39	18	141
市川東部	112	25	*	71	16	200
大柏	37	8	*	4	8	50
信篤・二俣	35	11	0	6	8	49
行徳	74	23	0	17	15	107
南行徳	102	35	0	28	26	157
総計	869	221	*	410	156	1,437

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

冬 5 時

災害班	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	16	5	*	57	*	74	88	20	*	13	*	102	383	75	*	35	*	419
災害2班	*	*	*	1	*	2	11	3	*	*	*	12	72	14	*	1	*	73
災害3班	17	5	*	53	*	71	80	19	*	12	*	93	319	71	*	33	*	353
災害4班	19	7	0	35	*	54	88	27	0	8	*	97	352	103	0	22	*	376
災害5班	3	1	0	3	*	7	20	8	0	1	*	21	94	32	0	3	*	98
災害6班	4	3	0	15	*	19	44	27	0	4	*	49	279	121	0	11	*	291
総計	62	22	*	166	*	229	333	106	*	42	*	376	1,502	418	*	108	2	1,613

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

災害班	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	4	1	*	15	*	19	27	8	*	9	2	39	139	31	*	24	5	170
災害2班	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	5	26	6	*	*	1	28
災害3班	4	1	*	9	*	14	25	7	*	6	1	33	125	29	*	16	4	145
災害4班	5	1	0	5	*	10	29	9	0	3	1	35	165	37	0	9	4	179
災害5班	*	*	0	*	*	1	6	2	0	*	*	7	40	9	0	1	1	43
災害6班	1	*	0	1	*	2	17	7	0	1	1	20	142	33	0	3	5	151
総計	16	5	*	33	*	50	111	37	*	22	7	141	639	148	*	56	23	719

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

災害班	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	8	2	*	147	1	156	44	11	*	54	14	114	207	43	*	141	34	382
災害2班	*	*	*	4	*	5	6	2	*	1	4	12	39	8	*	5	8	52
災害3班	9	2	*	120	*	130	40	10	*	44	11	97	178	39	*	116	27	321
災害4班	9	3	0	90	*	101	46	14	0	34	10	90	213	54	0	89	32	335
災害5班	1	*	0	10	*	12	10	4	0	5	3	18	54	16	0	12	12	80
災害6班	2	1	0	41	*	45	25	13	0	17	10	53	177	58	0	46	41	264
総計	32	10	*	414	4	451	173	56	*	159	54	387	869	221	*	410	156	1,437

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

（２）千葉県北西部直下地震

① 小学校区別

冬５時

小学校区	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
市川小学校	2	1	0	5	*	7	14	5	0	1	*	16	64	21	0	3	*	68
真間小学校	1	*	*	4	*	6	11	3	*	1	*	12	48	11	*	2	*	51
中山小学校	*	*	0	8	*	9	7	2	0	2	*	9	40	8	0	5	*	46
八幡小学校	3	1	0	19	*	23	16	4	0	4	*	20	66	17	0	12	*	78
国分小学校	*	*	0	1	*	1	3	1	0	*	*	3	21	4	0	*	*	21
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	5	29	5	*	*	*	29
宮田小学校	*	*	0	4	*	5	6	2	0	1	*	7	32	10	0	2	*	34
冨貴島小学校	2	*	0	6	*	9	11	3	0	1	*	13	52	12	0	4	*	57
若宮小学校	*	*	0	3	*	4	7	1	0	*	*	8	36	6	0	2	*	38
国府台小学校	*	*	0	*	*	1	4	*	0	*	*	4	28	3	0	*	*	28
平田小学校	1	*	0	8	*	10	11	4	0	2	*	13	52	16	0	5	*	58
鬼高小学校	1	*	0	2	*	3	9	3	0	*	*	9	46	13	0	1	*	48
菅野小学校	1	*	0	7	*	9	8	2	0	1	*	10	36	8	0	4	*	41
行徳小学校	1	1	0	3	*	4	11	5	0	*	*	12	57	21	0	1	*	59
信篤小学校	*	*	0	*	*	1	6	3	0	*	*	7	36	12	0	1	*	37
稲荷木小学校	1	*	0	1	*	2	10	2	0	*	*	10	43	9	0	*	*	44
南行徳小学校	2	1	0	5	*	7	12	5	0	1	*	14	63	21	0	3	*	66
鶴指小学校	2	*	0	3	*	6	13	2	0	*	*	14	56	10	0	1	*	58
宮久保小学校	1	*	*	4	*	5	8	2	*	1	*	9	44	7	*	2	*	46
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	9	3	0	*	*	9
中国分小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	15	2	0	*	*	15
曽谷小学校	*	*	0	1	*	2	7	1	0	*	*	7	38	5	0	*	*	39
大町小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	7	*	0	*	*	7
北方小学校	1	*	0	2	*	3	5	1	0	*	*	6	27	6	0	1	*	28
新浜小学校	*	*	0	2	*	3	6	4	0	*	*	6	35	16	0	1	*	36
百合台小学校	1	*	0	9	*	10	9	2	0	2	*	12	46	7	0	5	*	52
富美浜小学校	2	1	0	1	*	3	10	6	0	*	*	11	57	27	0	1	*	58
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	2	15	2	*	*	*	15
大洲小学校	1	*	0	3	*	5	8	2	0	*	*	9	40	11	0	2	*	43
幸小学校	*	*	0	1	*	1	4	2	0	*	*	4	25	11	0	1	*	26
新井小学校	1	*	0	3	*	4	6	2	0	*	*	7	30	11	0	2	*	32
南新浜小学校	1	*	0	1	*	2	7	3	0	*	*	7	35	13	0	*	*	36
大野小学校	*	*	*	*	*	1	3	1	*	*	*	4	23	5	*	*	*	24
塩焼小学校	*	*	0	*	*	1	2	2	0	*	*	2	19	10	0	*	*	19
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	13	1	0	*	*	13
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	*	*	0	*	*	1	4	2	0	*	*	4	22	10	0	*	*	23
福栄小学校	*	*	0	1	*	1	3	2	0	*	*	4	21	8	0	*	*	22
妙典小学校	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	4	21	6	0	*	*	22
総計	44	21	*	123	*	168	276	99	*	31	*	309	1,363	388	*	82	2	1,447

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

小学校区	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	*	*	0	1	*	2	5	2	0	1	*	6	29	9	0	2	1	34
真間小学校	*	*	*	1	*	2	3	1	*	1	*	4	18	4	*	3	1	22
中山小学校	*	*	0	1	*	1	2	*	0	*	*	3	13	2	0	2	*	16
八幡小学校	*	*	0	4	*	4	5	2	0	2	*	8	28	12	0	6	1	37
国分小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	6	2	0	*	*	8
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	2	11	2	*	*	*	11
宮田小学校	*	*	0	*	*	1	2	1	0	*	*	3	15	4	0	1	*	17
冨貴島小学校	*	*	0	1	*	1	3	1	0	*	*	4	20	4	0	1	*	22
若宮小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	12	2	0	*	*	13
国府台小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	7	1	0	*	*	8
平田小学校	*	*	0	*	*	1	3	1	0	*	*	4	25	5	0	1	*	27
鬼高小学校	*	*	0	*	*	*	3	1	0	*	*	3	22	5	0	*	*	23
菅野小学校	*	*	0	1	*	2	2	*	0	1	*	3	13	3	0	2	*	17
行徳小学校	*	*	0	*	*	*	4	1	0	*	*	4	27	5	0	*	*	29
信篤小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	13	2	0	*	*	14
稲荷木小学校	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3	18	3	0	*	*	19
南行徳小学校	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	5	30	4	0	*	*	31
鶴指小学校	*	*	0	*	*	1	3	*	0	*	*	4	22	2	0	*	*	23
宮久保小学校	*	*	*	*	*	1	2	*	*	*	*	3	14	2	*	1	*	16
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	1	0	*	*	4
中国分小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	*	0	*	*	5
曽谷小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	11	1	0	*	*	12
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2
北方小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	10	2	0	*	*	11
新浜小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	20	7	0	*	1	21
百合台小学校	*	*	0	1	*	2	2	*	0	1	*	4	15	2	0	2	*	19
富美浜小学校	*	*	0	*	*	*	4	1	0	*	*	4	32	7	0	*	*	33
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	5	1	*	*	*	5
大洲小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	17	3	0	*	*	18
幸小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	13	2	0	*	*	14
新井小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	15	3	0	*	*	15
南新浜小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	15	2	0	*	*	16
大野小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	9	2	*	*	*	10
塩焼小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	11	2	0	*	*	12
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	*	*	0	*	*	*	1	1	0	*	*	1	11	4	0	*	1	12
福栄小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	11	2	0	*	*	12
妙典小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	10	2	0	*	*	11
総計	11	4	*	22	*	34	93	33	*	14	7	116	578	134	*	38	22	639

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

小学校区	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	1	*	0	16	*	17	7	3	0	6	1	15	38	12	0	16	10	66
真間小学校	*	*	*	16	*	17	5	1	*	6	1	13	26	6	*	15	5	47
中山小学校	*	*	0	23	*	23	3	1	0	8	1	14	21	4	0	22	3	47
八幡小学校	1	*	0	56	*	57	8	3	0	21	2	31	38	12	0	54	9	101
国分小学校	*	*	0	4	*	5	1	*	0	1	1	4	10	2	0	4	2	17
大柏小学校	*	*	*	1	*	1	2	*	*	*	1	4	16	3	*	1	2	20
宮田小学校	*	*	0	14	*	14	3	1	0	5	*	9	19	5	0	13	3	36
冨貴島小学校	1	*	0	17	*	19	6	1	0	6	1	14	29	6	0	17	3	50
若宮小学校	*	*	0	9	*	10	3	*	0	3	1	9	19	3	0	9	2	31
国府台小学校	*	*	0	2	*	3	2	*	0	1	1	4	13	2	0	2	2	19
平田小学校	*	*	0	22	*	23	5	2	0	8	1	15	32	8	0	21	4	58
鬼高小学校	*	*	0	7	*	8	4	1	0	3	1	9	28	7	0	8	6	42
菅野小学校	*	*	0	21	*	22	4	1	0	8	1	13	19	5	0	21	3	44
行徳小学校	1	*	0	8	*	9	6	2	0	3	1	11	35	10	0	8	4	48
信篤小学校	*	*	0	2	*	2	3	1	0	1	1	5	19	5	0	3	4	27
稲荷木小学校	*	*	0	3	*	4	5	1	0	1	1	7	24	5	0	3	3	32
南行徳小学校	1	*	0	14	*	15	6	2	0	5	1	14	39	9	0	13	4	57
鶴指小学校	1	*	0	8	*	9	6	1	0	3	1	11	31	5	0	7	3	42
宮久保小学校	*	*	*	12	*	13	4	1	*	4	2	11	23	4	*	12	3	38
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	5	1	0	*	2	8
中国分小学校	*	*	0	2	*	2	1	*	0	*	*	3	7	1	0	2	1	11
曽谷小学校	*	*	0	4	*	5	3	*	0	1	1	6	19	2	0	4	2	26
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	3	*	0	*	*	4
北方小学校	*	*	0	6	*	7	2	*	0	2	1	6	14	3	0	6	3	24
新浜小学校	*	*	0	5	*	5	3	2	0	2	1	7	24	9	0	5	6	36
百合台小学校	*	*	0	26	*	27	4	1	0	9	1	16	24	4	0	25	3	53
富美浜小学校	1	*	0	4	*	5	6	3	0	1	1	9	38	13	0	4	6	49
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	1	2	8	1	*	*	2	10
大洲小学校	*	*	0	10	*	11	4	1	0	3	1	9	23	5	0	9	3	37
幸小学校	*	*	0	3	*	3	2	1	0	1	1	5	16	5	0	4	4	25
新井小学校	*	*	0	8	*	9	3	1	0	3	1	8	18	5	0	8	2	29
南新浜小学校	*	*	0	3	*	4	3	1	0	1	1	6	20	5	0	3	3	28
大野小学校	*	*	*	2	*	3	2	*	*	1	1	4	13	3	*	3	2	18
塩焼小学校	*	*	0	1	*	1	1	1	0	*	*	3	13	5	0	1	3	18
稲越小学校	*	*	0	*	*	1	1	*	0	*	*	2	6	*	0	*	1	8
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	3	3
大和田小学校	*	*	0	2	*	3	2	1	0	1	*	4	14	6	0	3	6	23
福栄小学校	*	*	0	3	*	3	2	1	0	1	*	4	14	4	0	3	2	19
妙典小学校	*	*	0	1	*	2	2	*	0	1	*	4	13	3	0	2	2	18
総計	23	9	*	351	3	379	144	52	*	136	51	332	788	203	*	351	151	1,291

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

冬 5 時

地区連合	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
市川第一	2	1	0	6	*	9	16	6	0	1	*	17	71	24	0	4	*	76
市川第二	8	3	0	20	*	29	51	15	0	4	*	56	225	57	0	12	*	238
国府台	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	14	1	0	*	*	14
真間	1	*	*	2	*	3	6	1	*	*	*	6	27	5	*	1	*	29
国分	1	*	0	2	*	3	9	2	0	*	*	10	59	9	0	1	*	61
菅野・須和田	4	1	*	29	*	33	24	6	*	7	*	31	104	23	*	18	*	123
曽谷	1	*	0	6	*	8	12	2	0	1	*	14	65	9	0	4	*	69
宮久保・下貝塚	1	*	*	7	*	9	12	2	*	1	*	14	62	10	*	4	*	67
八幡	4	1	0	9	*	13	23	8	0	2	*	25	103	33	0	6	*	110
市川東部	3	1	0	14	*	18	26	8	0	3	*	30	137	31	0	9	*	147
大柏	1	*	*	1	*	2	12	3	*	*	*	13	76	14	*	1	*	77
信篤・二俣	*	*	0	1	*	2	8	3	0	*	*	9	47	16	0	1	*	49
行徳	4	2	0	5	*	9	22	11	0	1	*	24	123	50	0	4	*	128
南行徳	9	5	0	14	*	23	47	25	0	4	*	51	243	99	0	10	*	253
総計	44	21	*	123	*	168	276	99	*	31	*	309	1,363	388	*	82	2	1,447

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

地区連合	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
市川第一	*	*	0	2	*	2	5	2	0	1	*	7	33	10	0	3	1	39
市川第二	2	*	0	2	*	5	16	5	0	1	*	18	97	19	0	4	2	104
国府台	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	*	0	*	*	4
真間	*	*	*	1	*	1	1	*	*	*	*	2	9	2	*	1	*	11
国分	*	*	0	*	*	1	2	*	0	*	*	3	18	3	0	1	*	20
菅野・須和田	1	*	*	5	*	7	6	2	*	3	*	11	38	8	*	9	1	49
曽谷	*	*	0	1	*	1	3	*	0	*	*	4	19	3	0	1	*	22
宮久保・下貝塚	*	*	*	1	*	1	3	1	*	*	*	5	20	3	*	2	*	23
八幡	1	*	0	1	*	3	8	4	0	1	*	10	48	18	0	3	3	55
市川東部	*	*	0	2	*	3	8	2	0	1	*	10	51	11	0	3	2	57
大柏	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	5	28	6	*	*	1	30
信篤・二俣	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	18	4	0	*	*	20
行徳	1	*	0	*	*	1	9	3	0	*	*	10	64	13	0	1	1	67
南行徳	2	1	0	1	*	3	18	6	0	1	*	20	125	27	0	3	3	132
総計	11	4	*	22	*	34	93	33	*	14	7	116	578	134	*	38	22	639

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

地区連合	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
市川第一	1	*	0	21	*	23	8	3	0	8	2	19	43	13	0	21	11	77
市川第二	4	1	0	56	*	61	26	7	0	21	6	54	130	29	0	54	18	204
国府台	*	*	0	1	*	1	1	*	0	*	*	2	7	1	0	1	2	10
真間	*	*	*	9	*	9	3	*	*	3	*	7	14	3	*	8	1	25
国分	*	*	0	9	*	10	4	1	0	3	3	11	30	5	0	9	5	45
菅野・須和田	2	*	*	77	*	80	11	3	*	28	4	44	56	12	*	74	8	139
曽谷	*	*	0	18	*	19	6	1	0	7	2	16	32	4	0	18	4	55
宮久保・下貝塚	1	*	*	22	*	23	6	1	*	8	2	17	32	5	*	21	4	59
八幡	2	1	0	32	*	34	12	5	0	12	3	28	62	21	0	32	17	112
市川東部	1	*	0	41	*	43	13	4	0	16	5	35	75	16	0	41	14	130
大柏	*	*	*	4	*	5	6	2	*	1	4	13	41	8	*	5	8	54
信篤・二俣	*	*	0	2	*	3	4	1	0	1	1	7	26	7	0	4	7	37
行徳	2	1	0	15	*	17	12	5	0	6	4	24	78	23	0	17	15	111
南行徳	4	2	0	38	*	44	26	12	0	15	7	49	154	48	0	41	29	225
総計	23	9	*	351	3	379	144	52	*	136	51	332	788	203	*	351	151	1,291

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

冬 5 時

災害班	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	9	3	*	42	*	51	64	16	*	10	*	74	312	61	*	26	*	339
災害2班	1	*	*	1	*	2	12	3	*	*	*	13	78	15	*	1	*	79
災害3班	8	3	*	31	*	39	52	14	*	7	*	60	245	52	*	19	*	265
災害4班	10	5	0	25	*	36	63	22	0	6	*	70	288	84	0	16	*	305
災害5班	1	*	0	2	*	4	13	5	0	1	*	14	72	23	0	2	*	75
災害6班	13	8	0	19	*	33	69	36	0	5	*	76	366	149	0	15	*	382
総計	44	21	*	123	*	168	276	99	*	31	*	309	1,363	388	*	82	2	1,447

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

災害班	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	2	*	*	10	*	12	19	6	*	6	2	27	108	26	*	16	5	130
災害2班	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	5	29	6	*	*	1	30
災害3班	2	*	*	5	*	7	16	5	*	3	1	21	90	22	*	8	4	103
災害4班	2	1	0	3	*	6	21	7	0	2	1	24	130	30	0	6	4	141
災害5班	*	*	0	*	*	*	4	1	0	*	*	5	30	7	0	1	1	32
災害6班	3	1	0	2	*	5	27	10	0	1	1	31	189	40	0	4	5	199
総計	11	4	*	22	*	34	93	33	*	14	7	116	578	134	*	38	22	639

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

災害班	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	4	1	*	124	*	130	32	9	*	46	13	91	165	35	*	120	31	317
災害2班	*	*	*	4	*	5	7	2	*	2	4	13	42	9	*	5	8	56
災害3班	4	1	*	85	*	90	26	7	*	32	10	68	133	29	*	83	24	240
災害4班	5	2	0	74	*	81	32	11	0	28	8	70	171	44	0	73	30	276
災害5班	*	*	0	7	*	8	6	2	0	3	2	13	41	11	0	10	11	62
災害6班	7	3	0	54	*	61	39	18	0	22	12	74	233	71	0	58	44	337
総計	23	9	*	351	3	379	144	52	*	136	51	332	788	203	*	351	151	1,291

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

（３）大正型関東地震

① 小学校区別

冬５時

小学校区	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等		急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等		急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
		うち屋内						うち屋内						うち屋内				
市川小学校	1	*	0	3	*	4	10	4	0	*	*	11	51	15	0	2	*	53
真間小学校	1	*	*	2	*	3	6	2	*	*	*	7	35	8	*	1	*	37
中山小学校	*	*	0	5	*	6	7	2	0	1	*	9	40	8	0	3	*	43
八幡小学校	1	*	0	9	*	10	9	3	0	2	*	12	48	12	0	5	*	53
国分小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	14	1	0	*	*	14
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	13	2	*	*	*	13
宮田小学校	*	*	0	2	*	3	4	1	0	*	*	5	25	7	0	1	*	27
冨貴島小学校	1	*	0	3	*	4	8	2	0	*	*	9	41	10	0	2	*	43
若宮小学校	*	*	0	2	*	2	4	*	0	*	*	4	25	3	0	1	*	26
国府台小学校	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	4	29	4	0	*	*	30
平田小学校	1	*	0	4	*	5	8	3	0	1	*	9	44	14	0	3	*	47
鬼高小学校	1	*	0	1	*	2	9	3	0	*	*	9	46	13	0	1	*	48
菅野小学校	*	*	0	3	*	3	4	1	0	*	*	5	26	5	0	2	*	28
行徳小学校	1	*	0	2	*	3	9	4	0	*	*	9	49	19	0	1	*	51
信篤小学校	*	*	0	*	*	1	7	3	0	*	*	8	40	14	0	1	*	41
稲荷木小学校	1	*	0	*	*	1	7	2	0	*	*	7	35	8	0	*	*	36
南行徳小学校	*	*	0	2	*	3	7	4	0	*	*	8	46	16	0	1	*	48
鶴指小学校	1	*	0	1	*	3	9	2	0	*	*	9	44	8	0	1	*	46
宮久保小学校	*	*	*	1	*	1	3	*	*	*	*	4	25	3	*	*	*	26
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	2	12	5	0	*	*	12
中国分小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	14	2	0	*	*	14
曽谷小学校	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	3	23	2	0	*	*	24
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	5	*	0	*	*	5
北方小学校	*	*	0	1	*	1	3	1	0	*	*	3	17	4	0	*	*	18
新浜小学校	*	*	0	1	*	1	4	3	0	*	*	5	29	15	0	1	*	31
百合台小学校	*	*	0	3	*	3	4	1	0	*	*	5	29	4	0	2	*	31
富美浜小学校	*	*	0	*	*	1	7	5	0	*	*	7	45	22	0	*	*	46
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	9	1	*	*	*	9
大洲小学校	*	*	0	2	*	3	6	2	0	*	*	7	34	8	0	1	*	36
幸小学校	*	*	0	*	*	1	3	2	0	*	*	3	22	10	0	1	*	23
新井小学校	*	*	0	1	*	2	4	2	0	*	*	4	22	9	0	1	*	24
南新浜小学校	*	*	0	*	*	1	5	2	0	*	*	5	30	11	0	*	*	31
大野小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	11	2	*	*	*	12
塩焼小学校	*	*	0	*	*	*	2	2	0	*	*	2	18	10	0	*	*	18
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	9	1	0	*	*	9
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	*	*	0	*	*	1	4	2	0	*	*	5	23	11	0	*	*	23
福栄小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	2	16	7	0	*	*	16
妙典小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	17	6	0	*	*	18
総計	24	14	*	66	*	90	192	77	*	18	*	211	1,078	316	*	47	2	1,127

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

小学校区	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	*	*	0	*	*	1	3	1	0	*	*	4	22	7	0	1	1	25
真間小学校	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	2	12	3	*	1	*	15
中山小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	13	2	0	1	*	15
八幡小学校	*	*	0	1	*	1	3	2	0	1	*	4	19	9	0	2	1	24
国分小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	1	0	*	*	5
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5	1	*	*	*	5
宮田小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	12	2	0	*	*	13
冨貴島小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	15	3	0	*	*	16
若宮小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	8	1	0	*	*	8
国府台小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	8	1	0	*	*	8
平田小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	20	4	0	*	*	22
鬼高小学校	*	*	0	*	*	*	3	1	0	*	*	3	22	5	0	*	*	23
菅野小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	9	2	0	*	*	10
行徳小学校	*	*	0	*	*	*	3	1	0	*	*	3	23	5	0	*	*	24
信篤小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	15	3	0	*	*	16
稲荷木小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	14	2	0	*	*	15
南行徳小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	22	3	0	*	*	22
鶴指小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	17	2	0	*	*	18
宮久保小学校	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	7	1	*	*	*	8
二俣小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	5	1	0	*	*	6
中国分小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	4	*	0	*	*	4
曽谷小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	6	*	0	*	*	6
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1
北方小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	6	1	0	*	*	6
新浜小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	2	17	6	0	*	1	18
百合台小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	9	1	0	*	*	10
富美浜小学校	*	*	0	*	*	*	2	1	0	*	*	3	24	6	0	*	*	25
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*	3
大洲小学校	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	14	2	0	*	*	15
幸小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	12	2	0	*	*	13
新井小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	11	2	0	*	*	11
南新浜小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	12	2	0	*	*	13
大野小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	1	*	*	*	5
塩焼小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	11	2	0	*	*	11
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*
大和田小学校	*	*	0	*	*	*	1	1	0	*	*	2	11	5	0	*	1	13
福栄小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	8	1	0	*	*	9
妙典小学校	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	1	8	1	0	*	*	9
総計	6	3	*	9	*	15	65	25	*	6	6	78	452	109	*	17	20	490

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

小学校区	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川小学校	*	*	0	12	*	13	5	2	0	4	1	11	30	9	0	12	9	52
真間小学校	*	*	*	10	*	11	3	1	*	3	1	8	19	4	*	10	4	34
中山小学校	*	*	0	20	*	20	3	1	0	7	1	12	21	4	0	19	3	43
八幡小学校	*	*	0	39	*	40	4	2	0	15	1	21	27	9	0	38	8	74
国分小学校	*	*	0	2	*	2	1	*	0	*	*	2	7	1	0	2	1	11
大柏小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	2	7	1	*	*	2	9
宮田小学校	*	*	0	11	*	11	2	1	0	4	*	7	15	4	0	10	2	29
冨貴島小学校	*	*	0	13	*	14	4	1	0	5	1	10	22	5	0	13	3	39
若宮小学校	*	*	0	7	*	8	2	*	0	2	1	6	12	1	0	7	2	22
国府台小学校	*	*	0	2	*	3	2	*	0	1	1	4	14	2	0	2	2	20
平田小学校	*	*	0	18	*	19	4	1	0	6	1	12	26	7	0	18	4	49
鬼高小学校	*	*	0	6	*	7	4	1	0	3	1	9	28	7	0	7	6	42
菅野小学校	*	*	0	13	*	14	2	*	0	5	1	8	13	3	0	13	2	30
行徳小学校	*	*	0	7	*	8	4	2	0	2	1	9	30	9	0	7	4	42
信篤小学校	*	*	0	2	*	3	3	1	0	1	1	6	22	6	0	3	4	30
稲荷木小学校	*	*	0	2	*	3	3	1	0	1	1	6	20	4	0	3	3	26
南行徳小学校	*	*	0	10	*	11	4	1	0	4	1	9	28	7	0	10	3	42
鶴指小学校	*	*	0	6	*	7	4	1	0	2	1	8	25	4	0	6	2	34
宮久保小学校	*	*	*	5	*	5	1	*	*	1	1	5	12	2	*	4	2	20
二俣小学校	*	*	0	1	*	1	1	*	0	*	*	2	7	2	0	1	2	11
中国分小学校	*	*	0	1	*	1	1	*	0	*	*	2	7	1	0	1	1	10
曽谷小学校	*	*	0	1	*	2	1	*	0	*	1	3	11	1	0	1	1	15
大町小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3
北方小学校	*	*	0	4	*	4	1	*	0	1	1	4	9	2	0	4	2	16
新浜小学校	*	*	0	4	*	4	2	2	0	1	1	5	20	8	0	4	6	31
百合台小学校	*	*	0	14	*	14	2	*	0	5	1	9	14	2	0	13	2	31
富美浜小学校	*	*	0	3	*	3	4	2	0	1	1	6	29	11	0	3	5	39
柏井小学校	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	1	4	1	*	*	1	7
大洲小学校	*	*	0	8	*	9	3	1	0	3	1	7	19	4	0	8	3	31
幸小学校	*	*	0	2	*	3	2	1	0	1	1	4	14	4	0	4	4	23
新井小学校	*	*	0	6	*	6	2	1	0	2	*	5	13	4	0	6	1	22
南新浜小学校	*	*	0	2	*	3	2	1	0	1	1	5	17	4	0	3	3	24
大野小学校	*	*	*	1	*	1	*	*	*	*	*	2	6	1	*	1	1	10
塩焼小学校	*	*	0	1	*	1	1	1	0	*	*	3	12	4	0	1	3	18
稲越小学校	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	1	4	*	0	*	1	6
塩浜学園	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	3	3
大和田小学校	*	*	0	2	*	3	2	1	0	1	*	4	14	6	0	2	6	24
福栄小学校	*	*	0	2	*	2	1	*	0	1	*	2	10	3	0	2	1	15
妙典小学校	*	*	0	1	*	1	1	*	0	*	*	3	10	3	0	2	2	15
総計	12	6	*	256	3	272	100	40	*	100	44	246	620	166	*	260	137	1,017

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

② 地区連合別

冬 5 時

地区連合	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	1	*	0	3	*	5	11	4	0	*	*	12	56	16	0	2	*	59
市川第二	5	2	0	12	*	17	36	12	0	3	*	39	183	47	0	7	*	191
国府台	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	2	13	1	0	*	*	13
真間	*	*	*	1	*	1	3	*	*	*	*	4	20	3	*	*	*	20
国分	*	*	0	1	*	2	7	1	0	*	*	8	53	7	0	*	*	54
菅野・須和田	1	*	*	13	*	14	13	3	*	3	*	16	71	14	*	8	*	79
曽谷	*	*	0	2	*	2	5	1	0	*	*	6	39	4	0	1	*	41
宮久保・下貝塚	*	*	*	2	*	2	5	1	*	*	*	6	37	5	*	1	*	38
八幡	2	1	0	5	*	8	18	7	0	1	*	20	90	31	0	4	*	95
市川東部	2	1	0	9	*	12	22	6	0	2	*	24	118	26	0	6	*	125
大柏	*	*	*	*	*	*	5	1	*	*	*	5	41	8	*	*	*	41
信篤・二俣	1	*	0	1	*	2	10	4	0	*	*	11	54	20	0	1	*	56
行徳	2	2	0	3	*	6	18	10	0	1	*	19	107	45	0	3	*	111
南行徳	3	3	0	8	*	12	31	19	0	2	*	34	190	82	0	6	*	197
総計	24	14	*	66	*	90	192	77	*	18	*	211	1,078	316	*	47	2	1,127

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

地区連合	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	*	*	0	*	*	1	4	1	0	*	*	4	26	7	0	1	1	29
市川第二	1	*	0	1	*	2	11	3	0	*	*	13	77	15	0	2	2	82
国府台	*	*	0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	3	*	0	*	*	4
真間	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	1	6	1	*	*	*	7
国分	*	*	0	*	*	*	2	*	0	*	*	3	15	2	0	*	*	16
菅野・須和田	*	*	*	1	*	2	3	1	*	1	*	5	24	5	*	3	1	28
曽谷	*	*	0	*	*	*	1	*	0	*	*	2	11	1	0	*	*	12
宮久保・下貝塚	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	2	11	2	*	*	*	12
八幡	*	*	0	*	*	1	6	3	0	*	*	8	42	16	0	2	3	47
市川東部	*	*	0	1	*	1	6	2	0	*	*	8	44	9	0	2	1	48
大柏	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	2	14	3	*	*	*	15
信篤・二俣	*	*	0	*	*	*	3	1	0	*	*	3	21	5	0	*	1	23
行徳	*	*	0	*	*	1	7	2	0	*	*	8	55	12	0	1	1	58
南行徳	*	*	0	*	*	1	12	5	0	*	*	13	96	23	0	1	3	101
総計	6	3	*	9	*	15	65	25	*	6	6	78	452	109	*	17	20	490

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

地区連合	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計	建物倒壊等	うち屋内	急傾斜地崩壊	火災（強風）	ブロック塀等	合計
市川第一	*	*	0	15	*	16	5	2	0	5	1	13	33	9	0	15	10	59
市川第二	2	1	0	46	*	49	18	6	0	17	6	42	105	24	0	45	16	167
国府台	*	*	0	*	*	1	1	*	0	*	*	2	6	*	0	*	2	9
真間	*	*	*	6	*	6	1	*	*	2	*	4	10	2	*	5	1	18
国分	*	*	0	6	*	6	4	1	0	2	3	9	26	4	0	6	5	38
菅野・須和田	*	*	*	52	*	53	6	2	*	19	3	29	37	8	*	50	6	94
曽谷	*	*	0	9	*	9	2	*	0	3	2	8	19	2	0	8	3	32
宮久保・下貝塚	*	*	*	10	*	10	2	*	*	3	2	8	18	2	*	9	3	32
八幡	1	*	0	25	*	27	10	4	0	10	3	23	55	19	0	26	17	98
市川東部	1	*	0	35	*	37	11	3	0	13	5	30	64	14	0	35	13	113
大柏	*	*	*	2	*	2	2	1	*	*	3	7	21	4	*	2	6	30
信篤・二俣	*	*	0	3	*	4	5	2	0	2	1	9	30	9	0	5	7	43
行徳	1	*	0	13	*	14	10	5	0	6	4	20	68	21	0	15	14	99
南行徳	1	1	0	29	*	31	17	9	0	12	6	36	120	40	0	31	27	179
総計	12	6	*	256	3	272	100	40	*	100	44	246	620	166	*	260	137	1,017

※「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

③ 災害班別

冬 5 時

災害班	死者数（冬5時）						重傷者数（冬5時）						軽傷者数（冬5時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	5	1	*	18	*	23	39	10	*	4	*	44	231	41	*	11	*	243
災害2班	*	*	*	*	*	*	5	1	*	*	*	5	42	8	*	*	*	42
災害3班	4	1	*	16	*	21	34	10	*	4	*	39	185	40	*	10	*	196
災害4班	6	3	0	15	*	22	47	17	0	3	*	51	242	69	0	10	*	252
災害5班	1	1	0	2	*	4	15	6	0	1	*	16	78	28	0	3	*	82
災害6班	6	5	0	12	*	18	49	29	0	4	*	53	297	128	0	10	*	309
総計	24	14	*	66	*	90	192	77	*	18	*	211	1,078	316	*	47	2	1,127

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

夏 12 時

災害班	死者数（夏12時）						重傷者数（夏12時）						軽傷者数（夏12時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	1	*	*	3	*	4	12	4	*	2	1	16	77	18	*	5	4	87
災害2班	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*	2	15	3	*	*	*	16
災害3班	1	*	*	2	*	3	10	4	*	1	1	13	66	17	*	3	3	73
災害4班	1	*	0	1	*	3	15	6	0	1	1	18	108	25	0	3	4	115
災害5班	*	*	0	*	*	*	5	2	0	*	*	5	33	8	0	1	1	36
災害6班	1	1	0	1	*	2	19	8	0	1	1	22	152	35	0	3	5	160
総計	6	3	*	9	*	15	65	25	*	6	6	78	452	109	*	17	20	490

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

冬 18 時

災害班	死者数（冬18時）						重傷者数（冬18時）						軽傷者数（冬18時）					
	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計	建物倒壊等		急傾斜地	火災	ブロック	合計
		うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等			うち屋内	崩壊	（強風）	塀等	
災害1班	2	*	*	80	*	84	20	6	*	30	11	61	120	24	*	78	27	226
災害2班	*	*	*	2	*	2	2	1	*	*	3	7	22	5	*	2	6	31
災害3班	2	*	*	63	*	66	17	5	*	23	8	49	99	22	*	61	21	182
災害4班	3	1	0	60	*	64	24	9	0	23	7	55	143	37	0	59	27	230
災害5班	*	*	0	8	*	9	7	3	0	4	2	14	45	14	0	10	12	68
災害6班	3	2	0	42	*	46	27	14	0	18	10	57	188	62	0	47	42	278
総計	12	6	*	256	3	272	100	40	*	100	44	246	620	166	*	260	137	1,017

※ 「*」はわずかに被害が発生することを意味する。

3　ライフライン被害

① 電力

停電率	千葉県北西部直下地震				大正型関東地震				東京湾直下の地震			
	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後
災害1班	20.1%	6.0%	0.5%	0.0%	13.0%	3.7%	0.2%	0.0%	24.8%	8.4%	0.9%	0.0%
災害2班	6.0%	2.7%	0.4%	0.0%	2.8%	1.0%	0.1%	0.0%	5.5%	2.4%	0.4%	0.0%
災害3班	21.3%	8.2%	0.7%	0.0%	15.2%	5.0%	0.3%	0.0%	30.2%	11.7%	1.3%	0.0%
災害4班	22.1%	10.2%	1.5%	0.0%	17.7%	7.8%	1.0%	0.0%	28.3%	15.1%	2.7%	0.0%
災害5班	10.3%	4.9%	0.8%	0.0%	11.4%	5.7%	1.0%	0.0%	14.0%	7.5%	1.5%	0.0%
災害6班	15.1%	8.7%	2.2%	0.0%	11.5%	5.8%	1.2%	0.0%	10.8%	5.4%	1.1%	0.0%
総計	17.1%	7.5%	1.3%	0.0%	12.8%	5.3%	0.7%	0.0%	19.3%	8.4%	1.3%	0.0%

② 上水道

断水率	千葉県北西部直下地震					大正型関東地震					東京湾直下の地震				
	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後
災害1班	45.9%	31.7%	22.7%	17.9%	0.0%	45.2%	31.7%	20.7%	15.6%	0.0%	47.7%	34.7%	26.9%	21.9%	0.0%
災害2班	27.0%	17.6%	12.3%	9.6%	0.0%	23.1%	13.7%	7.7%	5.8%	0.0%	26.8%	17.3%	12.0%	9.3%	0.0%
災害3班	62.5%	44.5%	32.3%	25.6%	0.0%	63.0%	46.2%	31.0%	23.7%	0.0%	65.3%	49.3%	38.7%	31.8%	0.0%
災害4班	94.5%	78.0%	57.4%	45.5%	0.0%	93.8%	76.6%	54.0%	41.9%	0.0%	95.9%	82.0%	65.2%	53.8%	0.0%
災害5班	73.4%	49.6%	34.2%	26.4%	0.0%	77.7%	55.0%	38.9%	30.3%	0.0%	78.8%	56.0%	41.3%	33.0%	0.0%
災害6班	96.3%	81.1%	63.6%	52.1%	0.0%	95.4%	78.1%	57.3%	45.5%	0.0%	94.8%	76.7%	55.8%	44.1%	0.0%
総計	73.4%	57.5%	43.1%	34.6%	0.0%	73.0%	56.7%	40.0%	31.2%	0.0%	74.4%	58.5%	44.1%	35.5%	0.0%

③ 下水道

機能支障率	千葉県北西部直下地震					大正型関東地震					東京湾直下の地震				
	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後
災害1班	4.0%	3.6%	2.8%	1.8%	0.2%	3.8%	3.2%	2.3%	1.4%	0.1%	4.3%	3.9%	3.2%	2.3%	0.2%
災害2班	2.1%	1.8%	1.4%	1.0%	0.1%	1.3%	1.0%	0.7%	0.4%	0.0%	2.1%	1.8%	1.4%	0.9%	0.1%
災害3班	4.5%	4.0%	3.2%	2.2%	0.2%	4.6%	4.0%	2.9%	1.9%	0.2%	4.9%	4.6%	3.9%	2.8%	0.3%
災害4班	5.2%	4.8%	3.9%	2.7%	0.3%	4.8%	4.2%	3.3%	2.2%	0.2%	5.2%	4.9%	4.3%	3.1%	0.4%
災害5班	5.6%	4.9%	3.7%	2.4%	0.2%	6.1%	5.4%	4.3%	2.9%	0.3%	6.0%	5.5%	4.6%	3.2%	0.4%
災害6班	7.6%	7.2%	6.1%	4.4%	0.5%	7.6%	7.0%	5.6%	3.9%	0.4%	7.5%	6.8%	5.4%	3.7%	0.4%
総計	6.0%	5.5%	4.6%	3.2%	0.4%	5.9%	5.3%	4.2%	2.8%	0.3%	6.1%	5.6%	4.6%	3.2%	0.4%

④ 通信

回線不通率	千葉県北西部直下地震				大正型関東地震				東京湾直下の地震			
	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後	直後	1日後	3日後	1週間後
災害1班	13.1%	3.0%	0.1%	0.0%	8.6%	1.9%	0.0%	0.0%	15.4%	4.1%	0.2%	0.0%
災害2班	1.4%	0.6%	0.1%	0.0%	0.6%	0.2%	0.0%	0.0%	1.3%	0.6%	0.1%	0.0%
災害3班	14.5%	4.8%	0.2%	0.0%	11.0%	3.2%	0.0%	0.0%	20.5%	6.7%	0.4%	0.0%
災害4班	12.0%	4.0%	0.4%	0.0%	9.4%	3.1%	0.3%	0.0%	14.4%	5.4%	0.8%	0.0%
災害5班	2.8%	1.3%	0.2%	0.0%	3.0%	1.4%	0.2%	0.0%	3.7%	1.9%	0.4%	0.0%
災害6班	5.4%	2.8%	0.5%	0.0%	4.2%	1.9%	0.3%	0.0%	4.2%	1.9%	0.3%	0.0%
総計	10.1%	3.1%	0.3%	0.0%	7.3%	2.1%	0.1%	0.0%	12.2%	3.8%	0.3%	0.0%

⑤ 都市ガス

ガス停止率	千葉県北西部直下地震					大正型関東地震					東京湾直下の地震				
	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後	直後	1日後	3日後	1週間後	1ヶ月後
災害1班	99.9%	96.4%	89.4%	75.4%	0.0%	12.7%	7.6%	6.2%	3.3%	0.0%	99.9%	94.7%	84.2%	63.4%	0.0%
災害2班	46.3%	41.9%	38.8%	32.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	46.3%	41.4%	36.8%	27.7%	0.0%
災害3班	99.4%	95.7%	88.7%	74.8%	0.0%	88.0%	77.8%	63.0%	33.6%	0.0%	99.4%	93.9%	83.6%	62.9%	0.0%
災害4班	53.9%	45.7%	42.4%	35.8%	0.0%	49.5%	40.0%	32.4%	17.2%	0.0%	53.9%	43.2%	38.5%	28.9%	0.0%
災害5班	3.4%	2.8%	2.6%	2.2%	0.0%	3.4%	2.7%	2.2%	1.1%	0.0%	3.4%	2.7%	2.4%	1.8%	0.0%
災害6班	55.9%	47.9%	44.5%	37.5%	0.0%	7.6%	6.0%	4.8%	2.6%	0.0%	7.4%	6.2%	5.5%	4.1%	0.0%
総計	62.6%	54.4%	50.5%	42.5%	0.0%	25.0%	18.9%	15.3%	8.1%	0.0%	44.9%	35.1%	31.2%	23.5%	0.0%

４ 避難者

（１）東京湾直下地震

① 小学校区別

小学校区	東京湾直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川小学校	3,431	5,272	3,495	2,058	2,636	1,048	1,372	2,636	2,446
真間小学校	2,356	2,939	2,379	1,413	1,469	714	942	1,469	1,665
中山小学校	5,060	5,725	5,071	3,036	2,863	1,521	2,024	2,863	3,550
八幡小学校	6,063	7,010	6,094	3,638	3,505	1,828	2,425	3,505	4,266
国分小学校	746	1,083	747	448	541	224	298	541	523
大柏小学校	442	718	443	265	359	133	177	359	310
宮田小学校	2,077	3,013	2,106	1,246	1,507	632	831	1,507	1,474
冨貴島小学校	2,930	3,876	2,954	1,758	1,938	886	1,172	1,938	2,068
若宮小学校	2,269	2,660	2,275	1,361	1,330	682	907	1,330	1,592
国府台小学校	902	1,119	914	541	560	274	361	560	640
平田小学校	3,583	5,134	3,627	2,150	2,567	1,088	1,433	2,567	2,539
鬼高小学校	2,134	4,041	2,185	1,280	2,021	656	853	2,021	1,530
菅野小学校	2,768	3,566	2,783	1,661	1,783	835	1,107	1,783	1,948
行徳小学校	1,823	3,956	1,924	1,094	1,978	577	729	1,978	1,347
信篤小学校	1,515	3,250	1,573	909	1,625	472	606	1,625	1,101
稲荷木小学校	1,085	2,364	1,119	651	1,182	336	434	1,182	783
南行徳小学校	1,708	3,375	1,759	1,025	1,687	528	683	1,687	1,231
鶴指小学校	1,678	2,541	1,711	1,007	1,270	513	671	1,270	1,197
宮久保小学校	1,369	1,845	1,376	822	923	413	548	923	963
二俣小学校	611	1,456	621	366	728	186	244	728	435
中国分小学校	489	541	493	294	270	148	196	270	345
曽谷小学校	746	897	746	448	448	224	298	448	522
大町小学校	65	87	65	39	44	19	26	44	45
北方小学校	1,021	1,631	1,033	613	815	310	408	815	723
新浜小学校	1,121	2,996	1,185	673	1,498	356	449	1,498	830
百合台小学校	2,628	3,133	2,632	1,577	1,567	790	1,051	1,567	1,843
富美浜小学校	1,242	3,920	1,325	745	1,960	398	497	1,960	928
柏井小学校	281	526	281	168	263	84	112	263	197
大洲小学校	2,044	3,142	2,071	1,226	1,571	621	817	1,571	1,450
幸小学校	887	2,376	961	532	1,188	288	355	1,188	673
新井小学校	925	2,001	955	555	1,001	286	370	1,001	668
南新浜小学校	799	2,014	854	479	1,007	256	319	1,007	598
大野小学校	494	913	498	296	456	149	198	456	349
塩焼小学校	737	2,578	829	442	1,289	249	295	1,289	581
稲越小学校	282	354	282	169	177	85	113	177	197
塩浜学園	257	805	257	154	403	77	103	403	180
大和田小学校	1,159	2,520	1,196	695	1,260	359	463	1,260	837
福栄小学校	496	1,226	520	297	613	156	198	613	364
妙典小学校	684	1,925	747	410	963	224	274	963	523
総計	60,904	98,530	62,087	36,543	49,265	18,626	24,362	49,265	43,461

② 地区連合別

地区連合	東京湾直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川第一	4,051	6,053	4,125	2,430	3,026	1,238	1,620	3,026	2,888
市川第二	10,149	15,529	10,304	6,090	7,764	3,091	4,060	7,764	7,213
国府台	413	504	418	248	252	125	165	252	292
真間	1,261	1,563	1,271	757	782	381	505	782	890
国分	1,953	2,520	1,965	1,172	1,260	589	781	1,260	1,375
菅野・須和田	8,937	10,494	8,975	5,362	5,247	2,692	3,575	5,247	6,282
曽谷	2,207	2,596	2,207	1,324	1,298	662	883	1,298	1,545
宮久保・下貝塚	2,329	2,952	2,336	1,397	1,476	701	932	1,476	1,635
八幡	5,603	8,859	5,700	3,362	4,430	1,710	2,241	4,430	3,990
市川東部	9,823	13,084	9,891	5,894	6,542	2,967	3,929	6,542	6,924
大柏	1,291	2,255	1,297	774	1,128	389	516	1,128	908
信篤・二俣	2,209	4,947	2,282	1,326	2,474	684	884	2,474	1,597
行徳	4,131	10,868	4,462	2,479	5,434	1,339	1,653	5,434	3,123
南行徳	6,546	16,306	6,855	3,928	8,153	2,057	2,618	8,153	4,799
総計	60,904	98,530	62,087	36,543	49,265	18,626	24,362	49,265	43,461

③ 災害班別

災害班	東京湾直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
災害1班	16,272	19,857	16,367	9,763	9,928	4,910	6,509	9,928	11,457
災害2班	1,385	2,418	1,392	831	1,209	418	554	1,209	975
災害3班	15,159	19,085	15,245	9,095	9,542	4,573	6,064	9,542	10,671
災害4班	13,891	22,521	14,139	8,335	11,260	4,242	5,556	11,260	9,897
災害5班	3,520	7,475	3,628	2,112	3,737	1,088	1,408	3,737	2,539
災害6班	10,678	27,174	11,317	6,407	13,587	3,395	4,271	13,587	7,922
総計	60,904	98,530	62,087	36,543	49,265	18,626	24,362	49,265	43,461

（２）千葉県北西部直下地震

① 小学校区別

小学校区	千葉県北西部直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川小学校	2,647	4,190	2,702	1,588	2,095	811	1,059	2,095	1,891
真間小学校	1,813	2,315	1,833	1,088	1,158	550	725	1,158	1,283
中山小学校	2,696	3,190	2,702	1,618	1,595	811	1,078	1,595	1,891
八幡小学校	4,982	5,848	5,010	2,989	2,924	1,503	1,993	2,924	3,507
国分小学校	566	857	566	339	429	170	226	429	396
大柏小学校	496	800	498	298	400	149	198	400	349
宮田小学校	1,661	2,510	1,685	997	1,255	506	664	1,255	1,180
冨貴島小学校	2,269	3,083	2,290	1,361	1,541	687	908	1,541	1,603
若宮小学校	1,290	1,642	1,293	774	821	388	516	821	905
国府台小学校	536	693	543	321	346	163	214	346	380
平田小学校	2,752	4,099	2,790	1,651	2,049	837	1,101	2,049	1,953
鬼高小学校	1,571	3,153	1,613	943	1,576	484	629	1,576	1,129
菅野小学校	2,185	2,871	2,198	1,311	1,436	659	874	1,436	1,538
行徳小学校	1,943	4,175	2,049	1,166	2,087	615	777	2,087	1,434
信篤小学校	1,163	2,617	1,204	698	1,309	361	465	1,309	843
稲荷木小学校	962	2,175	995	577	1,088	299	385	1,088	697
南行徳小学校	2,588	4,659	2,661	1,553	2,329	798	1,035	2,329	1,862
鶴指小学校	1,403	2,201	1,434	842	1,100	430	561	1,100	1,004
宮久保小学校	1,645	2,148	1,653	987	1,074	496	658	1,074	1,157
二俣小学校	337	934	343	202	467	103	135	467	240
中国分小学校	313	354	315	188	177	95	125	177	221
曽谷小学校	745	895	745	447	448	224	298	448	522
大町小学校	79	105	79	47	53	24	31	53	55
北方小学校	956	1,537	967	573	768	290	382	768	677
新浜小学校	1,541	3,717	1,621	925	1,858	486	616	1,858	1,135
百合台小学校	2,652	3,136	2,656	1,591	1,568	797	1,061	1,568	1,859
富美浜小学校	2,041	5,474	2,151	1,225	2,737	645	816	2,737	1,506
柏井小学校	257	485	257	154	242	77	103	242	180
大洲小学校	1,618	2,604	1,642	971	1,302	493	647	1,302	1,150
幸小学校	1,015	2,613	1,096	609	1,306	329	406	1,306	767
新井小学校	1,753	3,245	1,805	1,052	1,623	541	701	1,623	1,263
南新浜小学校	1,141	2,611	1,208	685	1,305	362	457	1,305	846
大野小学校	553	990	557	332	495	167	221	495	390
塩焼小学校	693	2,505	784	416	1,253	235	277	1,253	548
稲越小学校	250	315	250	150	158	75	100	158	175
塩浜学園	274	832	274	164	416	82	109	416	192
大和田小学校	818	1,959	849	491	980	255	327	980	595
福栄小学校	782	1,691	813	469	846	244	313	846	569
妙典小学校	676	1,900	737	406	950	221	271	950	516
総計	53,662	91,127	54,870	32,197	45,563	16,461	21,465	45,563	38,409

② 地区連合別

地区連合	千葉県北西部直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川第一	3,141	4,824	3,203	1,884	2,412	961	1,256	2,412	2,242
市川第二	8,184	13,064	8,323	4,910	6,532	2,497	3,273	6,532	5,826
国府台	254	321	257	153	160	77	102	160	180
真間	968	1,237	976	581	618	293	387	618	683
国分	1,360	1,831	1,367	816	916	410	544	916	957
菅野・須和田	7,428	8,870	7,464	4,457	4,435	2,239	2,971	4,435	5,225
曽谷	2,233	2,613	2,233	1,340	1,306	670	893	1,306	1,563
宮久保・下貝塚	2,633	3,281	2,641	1,580	1,640	792	1,053	1,640	1,849
八幡	4,242	7,003	4,324	2,545	3,502	1,297	1,697	3,502	3,027
市川東部	5,794	8,476	5,844	3,476	4,238	1,753	2,317	4,238	4,091
大柏	1,397	2,394	1,404	838	1,197	421	559	1,197	983
信篤・二俣	1,583	3,792	1,634	950	1,896	490	633	1,896	1,144
行徳	4,329	11,226	4,667	2,597	5,613	1,400	1,732	5,613	3,267
南行徳	10,117	22,195	10,531	6,070	11,097	3,159	4,047	11,097	7,372
総計	53,662	91,127	54,870	32,197	45,563	16,461	21,465	45,563	38,409

③ 災害班別

災害班	千葉県北西部直下地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
災害1班	13,457	16,594	13,538	8,074	8,297	4,061	5,383	8,297	9,477
災害2班	1,477	2,536	1,484	886	1,268	445	591	1,268	1,039
災害3班	10,743	14,175	10,814	6,446	7,087	3,244	4,297	7,087	7,569
災害4班	10,951	18,585	11,168	6,571	9,293	3,350	4,381	9,293	7,817
災害5班	2,588	5,815	2,668	1,553	2,908	800	1,035	2,908	1,868
災害6班	14,446	33,421	15,198	8,668	16,710	4,559	5,778	16,710	10,639
総計	53,662	91,127	54,870	32,197	45,563	16,461	21,465	45,563	38,409

（3）大正型関東地震

① 小学校区別

小学校区	大正型関東地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川小学校	1,965	3,538	2,002	1,179	1,769	601	786	1,769	1,401
真間小学校	1,204	1,672	1,218	722	836	365	482	836	852
中山小学校	2,445	3,065	2,452	1,467	1,533	736	978	1,533	1,716
八幡小学校	3,543	4,587	3,570	2,126	2,294	1,071	1,417	2,294	2,499
国分小学校	300	524	300	180	262	90	120	262	210
大柏小学校	214	377	215	128	189	64	86	189	150
宮田小学校	1,291	2,059	1,305	775	1,030	391	517	1,030	913
冨貴島小学校	1,734	2,578	1,753	1,040	1,289	526	694	1,289	1,227
若宮小学校	948	1,188	950	569	594	285	379	594	665
国府台小学校	579	765	589	347	382	177	232	382	412
平田小学校	2,259	3,600	2,293	1,355	1,800	688	904	1,800	1,605
鬼高小学校	1,566	3,216	1,610	940	1,608	483	627	1,608	1,127
菅野小学校	1,415	2,031	1,424	849	1,015	427	566	1,015	997
行徳小学校	1,639	3,653	1,736	983	1,826	521	656	1,826	1,215
信篤小学校	1,326	3,071	1,379	795	1,535	414	530	1,535	965
稲荷木小学校	790	1,907	816	474	954	245	316	954	571
南行徳小学校	1,838	3,566	1,898	1,103	1,783	569	735	1,783	1,329
鶴指小学校	1,116	1,822	1,142	670	911	343	446	911	799
宮久保小学校	734	1,098	737	440	549	221	293	549	516
二俣小学校	496	1,247	506	297	623	152	198	623	354
中国分小学校	279	323	282	167	161	85	112	161	197
曽谷小学校	344	437	344	206	218	103	137	218	241
大町小学校	55	75	55	33	37	16	22	37	38
北方小学校	623	1,042	631	374	521	189	249	521	442
新浜小学校	1,256	3,192	1,328	753	1,596	399	502	1,596	930
百合台小学校	1,427	1,799	1,429	856	900	429	571	900	1,001
富美浜小学校	1,483	4,432	1,577	890	2,216	473	593	2,216	1,104
柏井小学校	153	310	153	92	155	46	61	155	107
大洲小学校	1,325	2,236	1,342	795	1,118	403	530	1,118	940
幸小学校	897	2,401	972	538	1,200	292	359	1,200	681
新井小学校	1,287	2,581	1,332	772	1,290	400	515	1,290	932
南新浜小学校	913	2,227	973	548	1,114	292	365	1,114	681
大野小学校	264	541	266	159	270	80	106	270	186
塩焼小学校	664	2,425	752	399	1,213	226	266	1,213	527
稲越小学校	162	212	162	97	106	49	65	106	113
塩浜学園	276	833	276	165	417	83	110	417	193
大和田小学校	841	1,986	872	504	993	262	336	993	611
福栄小学校	554	1,334	581	332	667	174	221	667	407
妙典小学校	559	1,664	614	335	832	184	224	832	430
総計	40,760	75,615	41,834	24,456	37,808	12,550	16,304	37,808	29,284

② 地区連合別

地区連合	大正型関東地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
市川第一	2,251	3,921	2,289	1,351	1,961	687	900	1,961	1,602
市川第二	6,599	11,187	6,711	3,960	5,593	2,013	2,640	5,593	4,698
国府台	231	303	234	138	152	70	92	152	164
真間	659	892	664	395	446	199	264	446	465
国分	1,054	1,472	1,065	632	736	319	422	736	745
菅野・須和田	4,992	6,361	5,018	2,995	3,180	1,505	1,997	3,180	3,513
曽谷	1,126	1,388	1,126	676	694	338	451	694	788
宮久保・下貝塚	1,258	1,744	1,262	755	872	379	503	872	883
八幡	3,593	6,463	3,675	2,156	3,231	1,103	1,437	3,231	2,573
市川東部	5,046	7,721	5,096	3,027	3,860	1,529	2,018	3,860	3,567
大柏	691	1,309	694	415	654	208	276	654	486
信篤・二俣	1,896	4,546	1,962	1,137	2,273	589	758	2,273	1,373
行徳	3,761	10,176	4,076	2,256	5,088	1,223	1,504	5,088	2,853
南行徳	7,604	18,132	7,963	4,562	9,066	2,389	3,041	9,066	5,574
総計	40,760	75,615	41,834	24,456	37,808	12,550	16,304	37,808	29,284

③ 災害班別

災害班	大正型関東地震								
	全避難者数			避難所避難者数			避難所外避難者数		
	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後	1日後	7日後	30日後
災害1班	8,912	11,896	8,977	5,347	5,948	2,693	3,565	5,948	6,284
災害2班	729	1,384	731	437	692	219	291	692	512
災害3班	7,974	11,303	8,035	4,785	5,652	2,411	3,190	5,652	5,625
災害4班	8,879	16,136	9,052	5,327	8,068	2,716	3,551	8,068	6,337
災害5班	2,902	6,587	2,999	1,741	3,294	900	1,161	3,294	2,099
災害6班	11,364	28,308	12,039	6,819	14,154	3,612	4,546	14,154	8,427
総計	40,760	75,615	41,834	24,456	37,808	12,550	16,304	37,808	29,284

【被害想定の基礎資料】

基礎データ		小学校区、地区連合境界、災害班別境界、町丁境界
地震動・液状化の予測		市内のボーリングデータ
		地盤図・地質図
		東日本大震災時の液状化記録
急傾斜地崩壊危険予測		土砂災害警戒区域・急傾斜地崩壊危険区域データ
建物被害		固定資産台帳（課税建物データ）、非課税建物データ
		建物 GIS データ
		地番図
		消防ポンプ自動車数、小型動力ポンプ数、消防水利数
人的被害		人口データ（国勢調査、経済センサス）
ライフライン被害	電力	エリア別電柱本数
		契約口数
	上水道	管路網データ（管種・管径データ）
	下水道	管路網データ（管種・管径データ、GIS データ）
		下水道処理分区、処理人口
	通信	電柱本数
		通信契約世帯数
	都市ガス	ブロック図、ブロック別利用者数、ブロック別ガバナ位置
		緊急停止基準値（SI 値）
	LP ガス	LP ガス供給世帯数
生活支障・社会支障の想定	避難者	避難所収容人数
		要配慮者数
	医療機能支障	市内病院の位置、診療科目、病床数
		医師数

【参考文献】

[1] 市川市（2013）：地震被害想定及び防災計画等修正業務委託報告書，市川市，平成 25 年 3 月.

[2] 内閣府（2013）：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 12 月.

[3] 千葉県（2016）：平成 26・27 年度千葉県地震被害想定調査報告書，平成 28 年 3 月.

[4] 中央防災会議（2013a）：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）～首都直下の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等に関する図表集～，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.

[5] 地震調査研究推進本部　地震調査委員会（2014）：相模トラフ沿いの地震活動の長期評価（第二版）について，地震調査研究推進本部地震調査委員会，平成 26 年 4 月 25 日.

[6] 中央防災会議（2013a）：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）～首都直下の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等に関する図表集～，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.

[7] 中央防災会議（2013b）：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.

[8] 岩田知孝・浅野公之（2010）, 強震動予測のためのスラブ内地震の特性化震源モデルの構築, 北海道大学地球物理学研究報告, 73, 129-135.

[9] 地震調査研究推進本部　地震調査委員会（2017）：地下構造モデル作成の考え方，平成 29 年 4 月 27 日.

[10] 地震調査研究推進本部　地震調査委員会（2017）：関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル説明資料，平成 29 年 4 月 27 日.

[11] 内閣府（2015）：南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告，平成 27 年 12 月 17 日.

[12] 若松・松岡（2020）：地形・地盤分類 250m メッシュマップの更新, Bulletin of JAEE, No.40, June 2020.

[13] 国土交通省・国土地理院（2016）：ベクトルタイル「地形分類（自然地形）」,平成 28 年 3 月 9 日.

[14] 地震調査研究推進本部　地震調査委員会（2020）：震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）,令和 2 年 3 月 6 日.

[15] Boore, D.M. (1983)：Stochastic simulation of high-frequency ground motions based on seismological models of the radiated spectra, Bulletin of Seismological Society of America, Vol.73, No.6, pp. 1865-1894.

[16] 佐藤智美・川瀬博・佐藤俊明（1994）：ボアホール観測記録を用いた表層地盤同定手法による工学的基盤波の推定及びその統計的特性，日本建築学会構造系論文集，第 461 号，pp. 19-28.

[17] Haskell., N. A.(1964): The dispersion of surface waves on multi-layered media, BSSA, 43(1), pp. 17-

34.
[18]入倉孝次郎・香川敬生・関口春子（1997）：経験的グリーン関数法を用いた強震動予測方法の改良，地震学会講演予稿集，1997 年度秋季大会，B25.
[19]林宏一・引間和人（2001）：差分法による三次元粘弾性波動場計算（その 3）-不等間隔格子と PC クラスタによる大規模モデルの計算-，日本地震学会講演予稿集，pp70.
[20]Pitarka, A. (1999) : 3D Elastic Finite-Difference Modeling of Seismic Motion Using Staggered Grids with Nonuniform Spacing, Bulletin of the Seismological Society of America 89,1, pp.54–68.
[21] 日本道路協会（2017）：道路橋示方書・同解説　耐震設計編，平成 29 年 11 月.
[22] 日本建築学会（2019）：建築基礎構造設計指針，平成 31 年 11 月.
[23]岩崎敏男・龍岡文夫・常田賢一・安田進（1980）：地震時地盤液状化の程度の予測について，土と基礎，Vol.28，No.4，pp. 23-29.
[24]内閣府（2012a）：南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）強震断層モデル編（別添資料）－液状化可能性、沈下量についてー，p. 4.
[25]日本建築学会（2001）：建築基礎構造設計指針，p. 66.
[26] 長尾拓真・山崎文雄（2011）：2007 年新潟県中越沖地震における柏崎市の建物被害分析、土木学会第 66 回年次学術講演会（平成 23 年度）．
[27] Miyakoshi, J, Y. Hayashi, K. Tamura, and N. Fukuwa (1998) : Damage ratio functions of buildings using damage data of the 1995 Hyogo-Ken Nanbu earthquake, Proceedings of the 7th International Conference on Structural Safety and Reliability (ICOSSAR '97), Vol.1, pp.349-354
[28] 堀江啓・沖村孝・鳥居宣之・田中聡・牧紀男・林春男（2003）：木造建物を対象とした層破壊被害関数の適用性に関する考察, 土木学会地震工学論文集.
[29] Kohji TOKIMATSU & Kota KATSUMATA (2012) : LIQUEFACTION - INDUCED DAMADE TO BUILDINGS IN URAYASU CITY DURING THE 2011 TOHOKU PACIFIC EATHQUAKE, Proceedings of the International Symposium on Engineering Lessons Learned from the 2011 Great East Japan Earthquake, March 1 - 4, Tokyo, Japan
[30] 中央防災会議（2013b）：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.
[31] 中央防災会議（2012）：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告），中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ，平成 24 年 8 月 29 日発表.
[32] 静岡県（2001）：第 3 次地震被害想定結果，平成 13 年 5 月.
[33] 内閣府（2012b）：南海トラフ巨大地震の被害想定（第二次報告）について，資料 2-2 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要，（平成 24 年 8 月 29 日発表）.
[34] 日本火災学会誌（2011）：2011 年東日本大震災　火災等調査報告書，平成 27 年 7 月.
[35] 東京消防庁（2011）：出火危険度測定（第 8 回）
[36] 日本消防協会（1996）：阪神・淡路大震災誌
[37] 建設省建築研究所（1996）：平成 7 年兵庫県南部地震被害調査最終報告書，平成 8 年 3 月.
[38] 山口直也, 山崎文雄（2000）：1995 年兵庫県南部地震の建物被害率による地震動分布の推定、土木学会論文集.
[39] 東京都防災会議（1991）：東京における地震被害の想定に関する調査研究，平成 3 年 9 月.
[40] 神戸市（1996）：阪神･淡路大震災－神戸市の記録 1995 年－.
[41] 宮野道雄・村上ひとみ・西村明儒・村上雅英・大西一嘉（1996）：神戸市東灘区における人的被害と救助活動，総合都市研究，第 61 号，pp. 145-154.
[42] 諸井孝文・武村雅之（2004）：関東地震（1923 年 9 月 1 日）による被害要因別死者数の推定,日本地震工学会論文集, 第 4 巻, 第 4 号.
[43] 財団法人北海道社会事業協会（1937）：函館大火災害誌、東京消防庁（1983）近代消防戦術-資料編 2 大火災と消防-.
[44] 北浦かほる・萩原美智子・山崎かおる（1996）：「4 居室などへの影響および怪我とその要因」，兵庫県南部地震に関する日本建築学会近畿支部所属会員アンケート調査第 2 次集計結果，日本建築学会近畿支部
[45] 内閣府調査（H29 世論調査）：図 8、https://survey.gov-online.go.jp/h29/h29-bousai/2-2.html
[46] 東京都（1997）：東京都被害想定.
[47] 火災予防審議会・東京消防庁（2005）：（火災予防審議会答申）地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について、2005.3.
[48] 中央防災会議（2013c）：首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要 ～経済的被害～，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.