

### 3.4 WG3：災害廃棄物の処理・利活用技術の開発WG

#### 3.4.1 はじめに

東日本大震災では、13 道県 239 市町村において、災害廃棄物が約 2000 万トン、津波堆積物が約 1100 万トン発生した。これらの廃棄物は H26 年 3 月までに、岩手県・宮城県を含む 12 道県、231 市町村において、ほぼ 100%処理が完了している<sup>1)</sup>。

東日本大震災の復旧および現在も進行中の復興からの教訓の一つとして、いかに早く復旧・復興していくかは、災害廃棄物・津波堆積物（災害廃棄物等とも呼ぶ）の処理をいかに早く行うかが挙げられる。また、災害廃棄物には土砂が多量に含まれており、災害廃棄物を分別し得られた分別土の復興資材への活用の推進が課題として挙げられた。

一方、南海トラフ巨大地震により発生する災害廃棄物は 3 億 4900 万トンと推計されており、東日本大震災の 11 倍である。中部地方に限っても推定最大値は約 9,800 万トン、東日本大震災の 3 倍強にもなる<sup>2)</sup>。東日本大震災では経験していない太平洋ベルト工業地帯へ被災も考慮すると、南海トラフ巨大地震の災害廃棄物等の対応は、さまざまな課題を抱えており、喫緊に解決しなければならない課題と言っても過言ではない。

そこで、本 WG では、東日本大震災を教訓にして、南海トラフ巨大地震で発生する災害廃棄物等をいかに処理処分・有効利用するのかについて、学術的（学）、技術的（産）、行政的（官）に検討・研究、議論し、中部版「災害廃棄物の処理・利用のマニュアル・シナリオ案」の作成を、最終目標とする。そしてマニュアル・シナリオを作る上で何が重要であるかを抽出し、基礎データを整理することを目的とした。

#### 3.4.2 市町村レベルでの災害廃棄物等の種類と発生量の予測

##### 3.4.2.1 はじめに—地域の特定の意義

災害廃棄物の処理・利用で最も重要となるのは、災害廃棄物等の発生量とその内訳（廃棄物の種類）の予測である。またそれらの予測はどの地域を対象とするのかも大きく依存する。そこで、本研究の対象とする地域を特定するとともに、発災から復興までの各イベントについて、具体的な数値（災害廃棄物の発生量や処理量など）で示すことも検討することとした。

対象地域の特定については、WG 内で時間をかけて議論し、地方自治体レベル、すなわち市町村レベルの地域でかつ南海トラフ巨大地震の被災特徴が表れる地域とした。現在、国や学会が示している災害廃棄物の処理・利活用ガイドラインや、それに基づいて先駆的な都道府県で作成している災害廃棄物処理計画など、災害廃棄物等の処理・利用に関してマクロの視点での活動は活発である。しかし、実際に被災し、直接、災害廃棄物等を処理するのは、市町村といった自治体である。市町村レベルに地域を特定することにより、本研究がより現実に即したものとなり、より実用的となり、有用となる。

実際に本研究で特定した地域は三重県四日市市である。東日本大震災でも経験していない、しかし今後南海トラフ巨大地震の被災で検討しておかなければならない地域の中から、議論の末、決定した。以下に、特定した理由を挙げる。①日本有数の工業地帯であること、東日本大震災での経験がなく、教訓がそれほど生かされないこと、②津波被害を受ける可能性が高いこと、③被害を受けた際、有害物質を含む災害廃棄物等の発生が予想されることなどである。

##### 3.4.2.2 四日市市視察

四日市市と研究対象とすることから、WG メンバーで市内の視察を行った（平成 27 年 7 月 3 日）。視察コースを図 3.4.1 に示す。JR 四日市駅から第 3 コンビナート、四日市港ポートビルから四日市市内の全景を確認、国道 23 号で第 2 コンビナート、第 1 コンビナートと視察した。

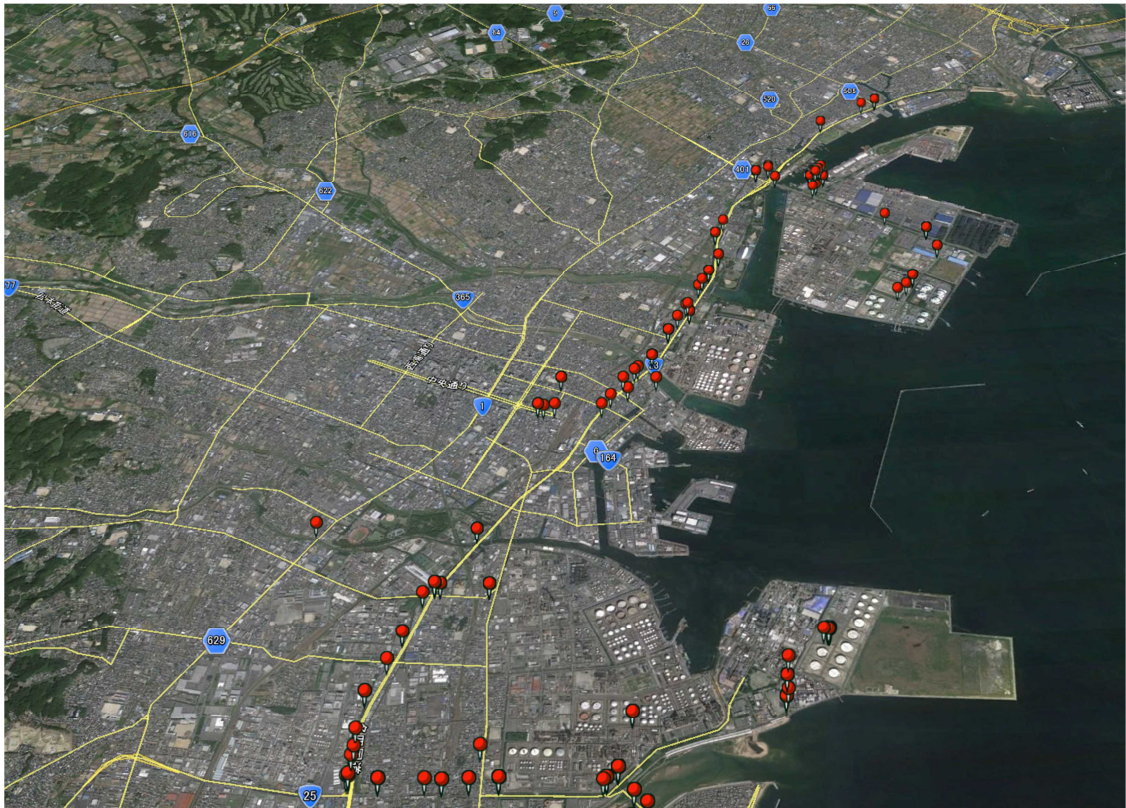


図 3.4.1 四日市視察のルート

視察から四日市の特徴を以下にまとめる。

- ✓ コンビナートは、発災後出来る限りすぐに機能回復することが重要である。
- ✓ 津波が湾にどのように入ってくるのかを確認すべき。またそれほど厚い海底底泥が打ち上げられることはないと思われる。
- ✓ 宅地とコンビナートの距離が近いことが印象に残った。
- ✓ コンビナートの地盤高さを確認すべきである。
- ✓ 復旧の際、南北方向の道路は問題ないと思われるが、東西方向の道路についてはどのような事態が想定されるか考えておくべき。国道 23 号線、1 号線は慢性的に渋滞している。また道幅が意外と狭いと感じた。発災後の輸送道路として影響が大きいと思われる。
- ✓ 木造建屋の密集している地域があり、火災問題（燃え殻の区分や処理）も検討項目とすべきである。
- ✓ 単位面積当たりの住居、工場が多い。東北と工場の単位面積当たりの物質（材質、金属類が多いなど）はどれくらい異なるか想定する必要がある。
- ✓ 排水機場との位置関係を考慮する。
- ✓ 住宅を構成する物質の原単位情報が必要で、それにより災害廃棄物等の種類をより正確に予測できる。

視察後の WG での議論を踏まえ、四日市市に特定はしたものの、災害廃棄物の処理・利活用を考えるとさらに小さい単位で検討すべきことが明らかになった。そこで、四日市の小学校区を一つの単位として、災害廃棄物等の種類と発生量の予測をしてゆくこととした。以降、3.4.2.3 では地震被害予測方法を説明し、3.4.2.4 では被害予測を受け、災害廃棄物等の種類と発生量を算出した。

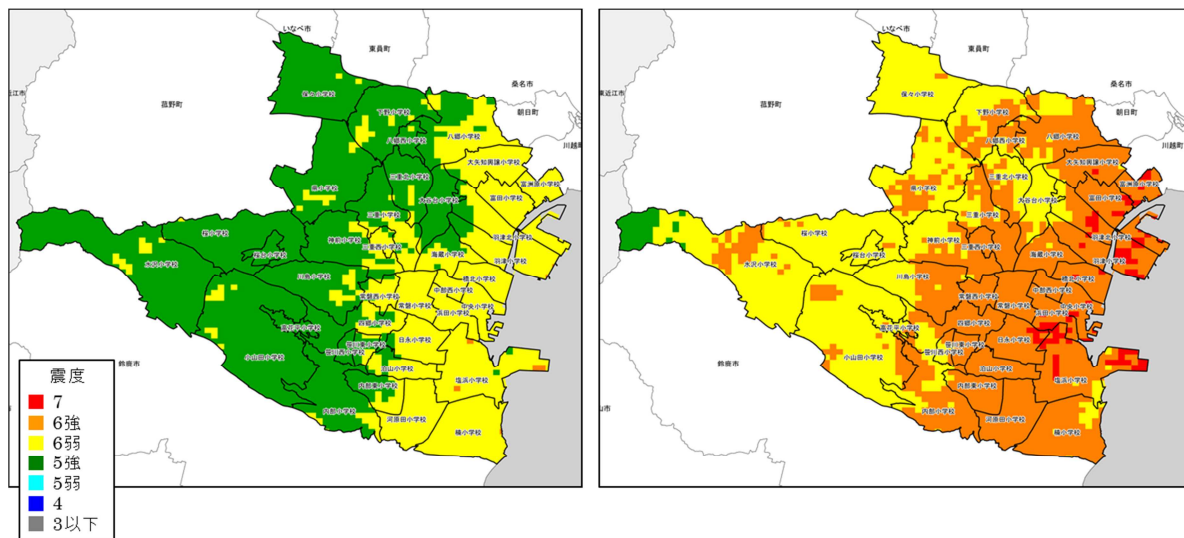
### 3.4.2.3 地震被害予測<sup>3)</sup>

#### (1) 南海トラフ巨大地震の震源モデル

南海トラフ巨大地震の震源モデルとしてL1地震とL2地震の2種類を想定した。L1地震は過去最大クラスの南海トラフ地震であり、5地震重ね合わせモデルと称している。過去に実際に発生した、宝永地震(1707年)、安政東海地震(1854年)、安政南海地震(1854年)、昭和東南海地震(1944年)、昭和南海地震(1946年)における各地の揺れと津波を概ね再現する地震である。L2地震は理論上最大クラスの南海トラフ地震のことで、南海トラフの巨大地震モデル検討会(2012)<sup>4)</sup>で設定した4つのケースのうちの1つである陸側ケースを採用した。基本ケースの強震動生成域を、可能性がある範囲で最も陸域側(プレート境界面の深い側)の場所に設定したものであり、地震被害想定で採用されている。

#### (2) 地震(震度)に関するハザード評価

想定地震と震源断層モデル、深部および表層地盤モデルを設定し、L2地震に対しては、詳細手法、すなわち統計的グリーン関数法と線形応答解析により、250mメッシュごとに計測震度を算定した。L1地震に対しては、詳細手法(前述)と簡便手法、すなわち距離減衰式と増幅度経験式により、250mメッシュごとに計測震度を算定し、詳細手法と簡便手法の大きい値をもとに震度分布図を作成した。図3.4.2にL1地震、L2地震の震度分布を示している。L2地震では、市内のおよそ東半分が震度6強以上と推定される。L1地震はL2地震よりランクが1下がる。なお、L2地震では陸側から海側にかけて、震度6弱から6強の分布となり、L1地震では震度5強から6弱の分布となる。



(1)L1地震

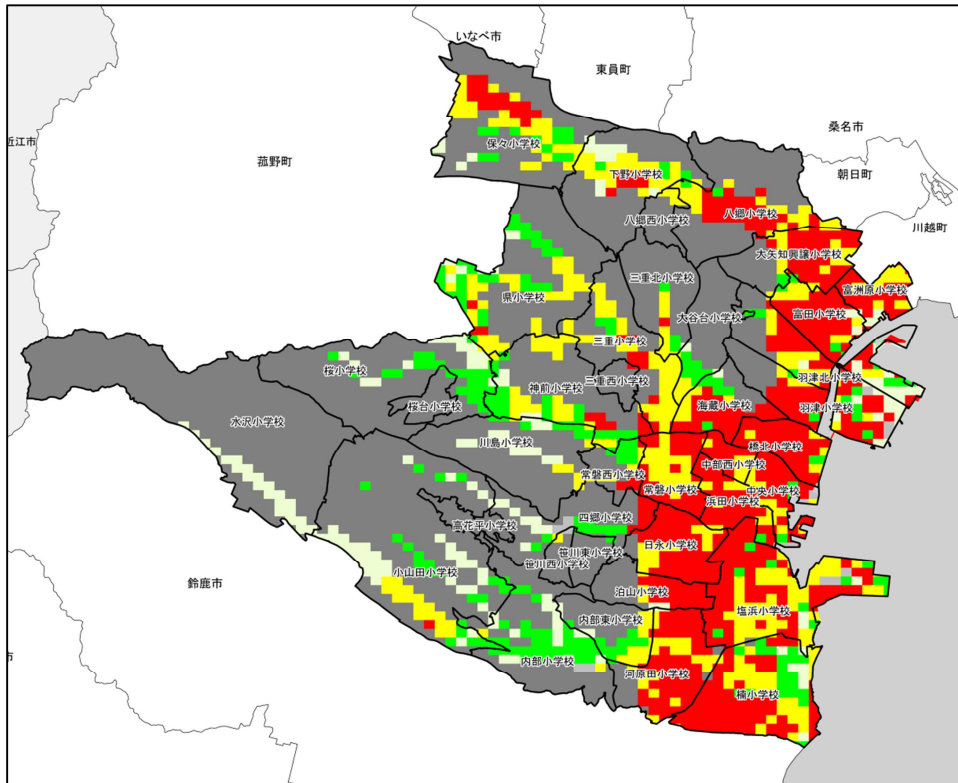
(2)L2地震

図3.4.2 震度分布図

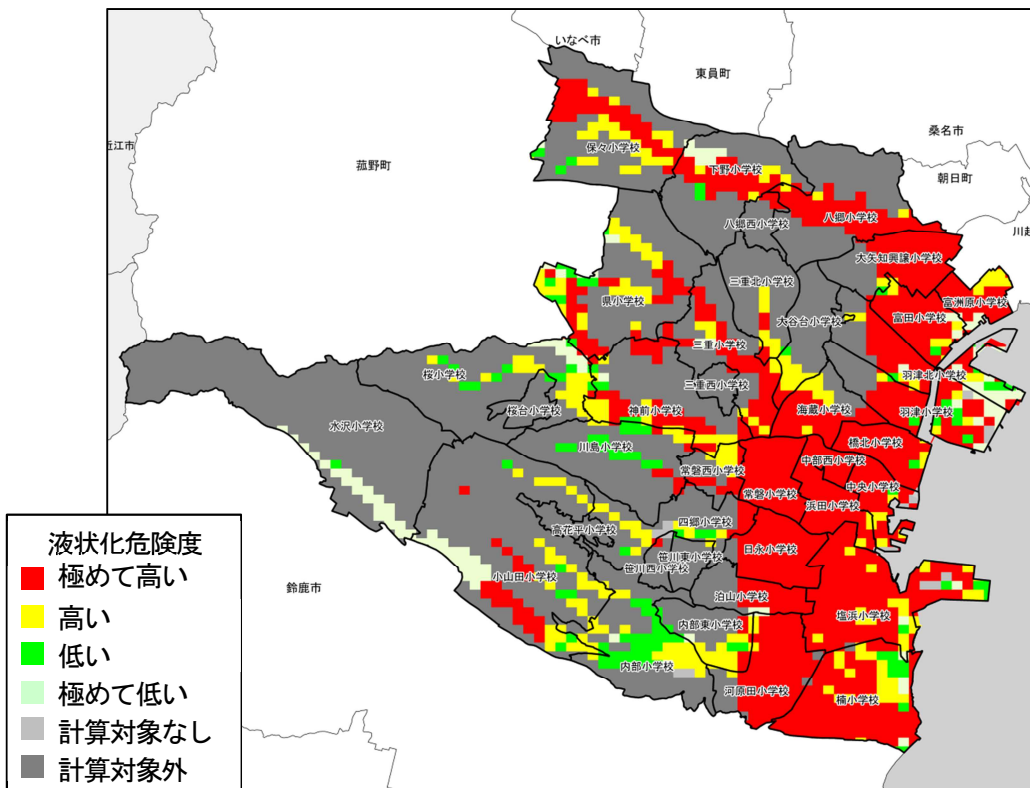
#### (3) 地震(液状化)に関するハザード評価

表層地盤の液状化については、震度分布図、および地盤モデルに基づき、液状化に抵抗する抵抗値(FL値)および、PL値により評価した。図3.4.3が液状化危険度分布を表す。震度分布に対応し、沿岸域に向かい液状化被害が大きくなり、L1地震、L2地震ともに、ほぼ同じ液状化危険度分布を示している。L2地震では、沿岸域に「きわめて高い」危険度を示す。





(1)L1 地震



(2)L2 地震

図 3.4.3 液状化危険度分布図



(4) 津波に関するハザード評価

L1 地震に対する波源モデルは、5 地震重ね合わせモデルを設定した。一方、L2 地震に対する波源モデルは、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」<sup>4)</sup>が公表した 11 ケースの波源モデルのうち、三重県北部(四日市市)に最も被害を及ぼす「ケース①(駿河湾～紀伊半島沖に“大すべり域+超大すべり域)”」を設定した。表 3.4.1 には津波浸水シミュレーションの計算条件を示す。

表 3.4.1 津波浸水シミュレーション計算条件

設定項目	計算条件
波源モデル	①過去最大クラスの南海トラフ地震[L1 地震] ②理論上最大クラスの南海トラフ地震[L2 地震]
地殻変動量	断層パラメータに基づいて『Okada(1992)』により算出
初期潮位	朔望平均満潮位(四日市港):T.P.+1.1m
構造物条件	【盛土(土堤)】 地震により75%沈下, 津波による越流破堤あり 【コンクリート構造物】地震により破壊(比高0) 【水門, 樋門, 陸閘】地震により破壊(比高0)
地殻変動	陸域: 隆起量は考慮しない/沈降量は考慮する。 海域: 隆起量・沈降量ともに考慮する。

なお、地震および津波による各種防護施設(盛土, コンクリート構造物, 水門, 樋門, 陸閘)の被災については、図 3.4.4 のように仮定した。液状化危険度調査および堤防の耐震性調査が行われ、耐震性が十分で沈下が生じないと評価された施設は、【パターン1】地震後の沈下はなく、津波の越流と同時に破壊されるとする。それ以外の施設については、構造物種類に応じて【パターン2】、【パターン3】とした。図 3.4.5 に地殻変動の結果を示す。

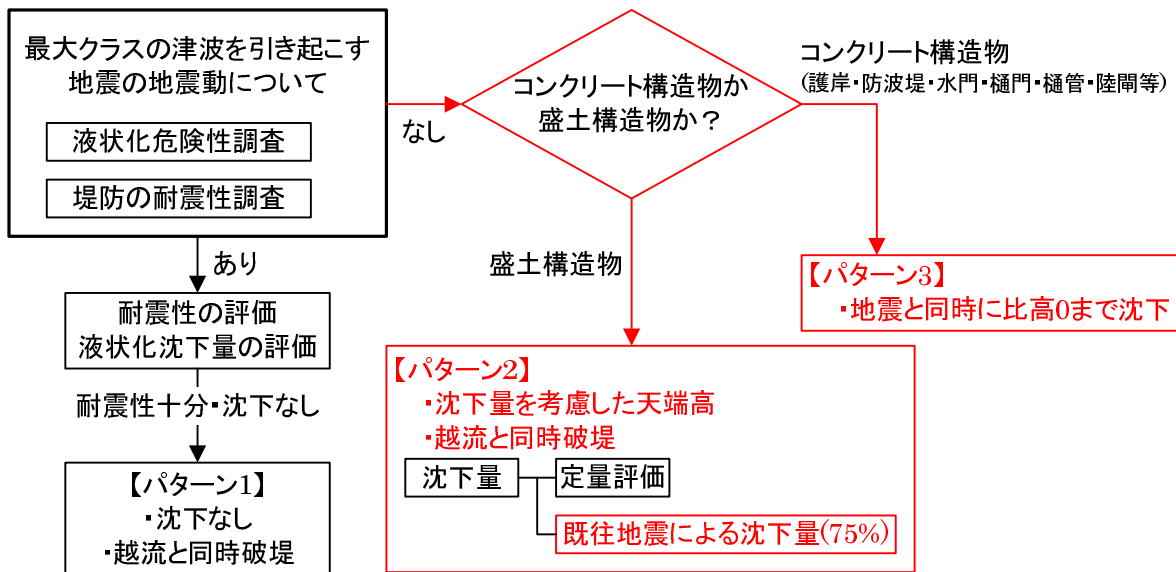
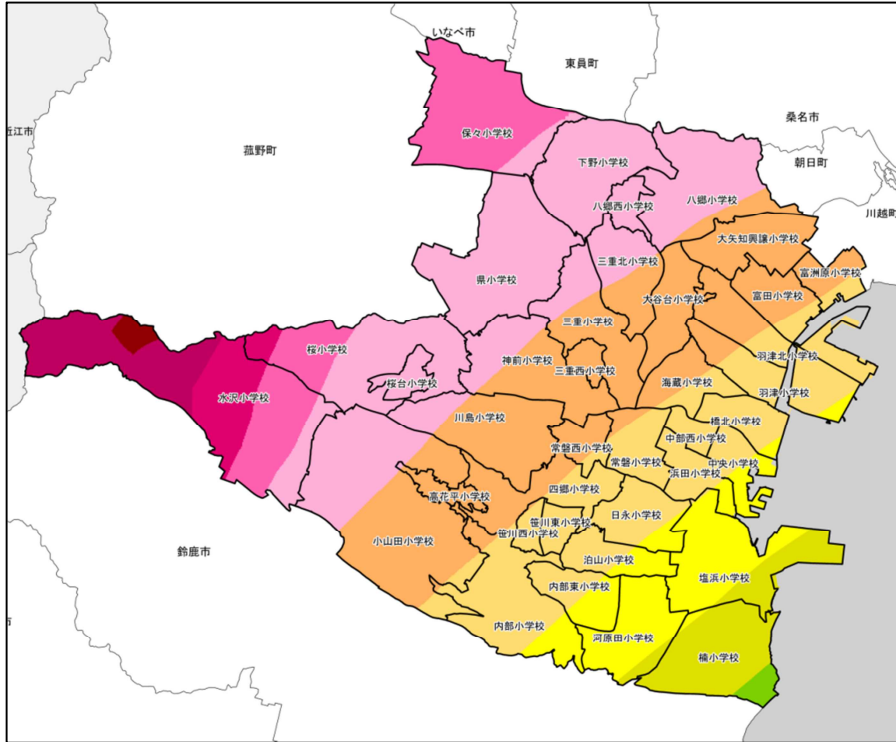
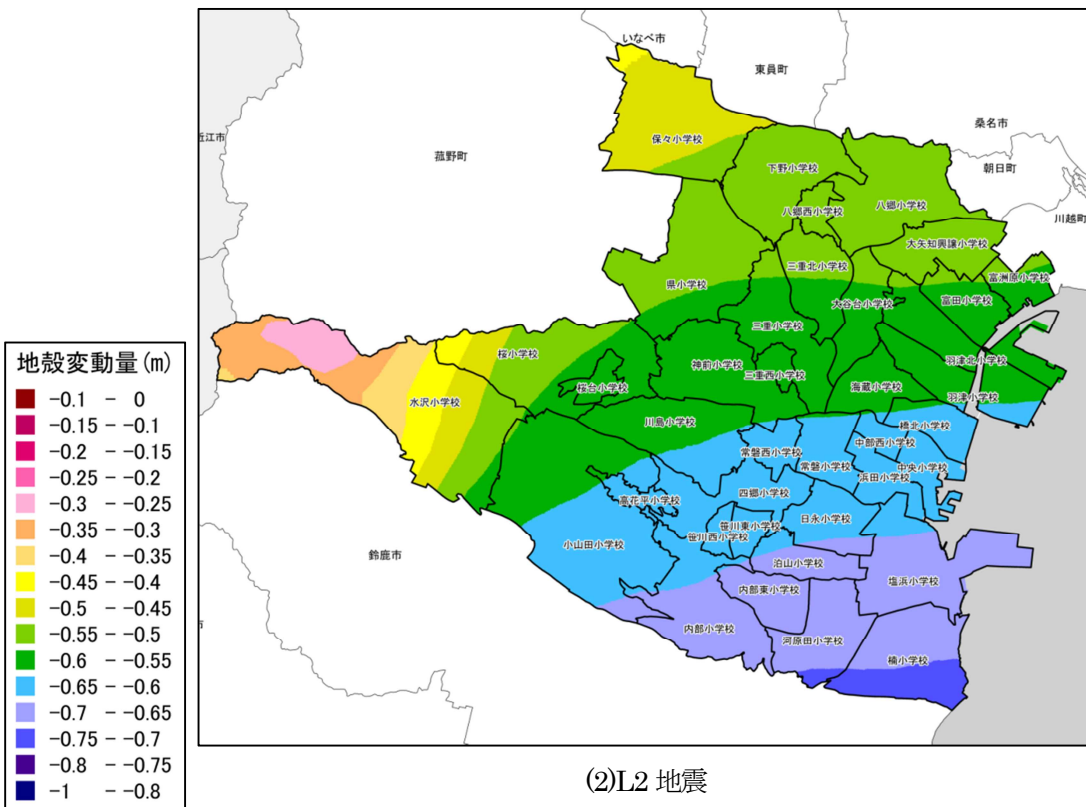


図 3.4.4 地震および津波に対する各種施設の条件設定



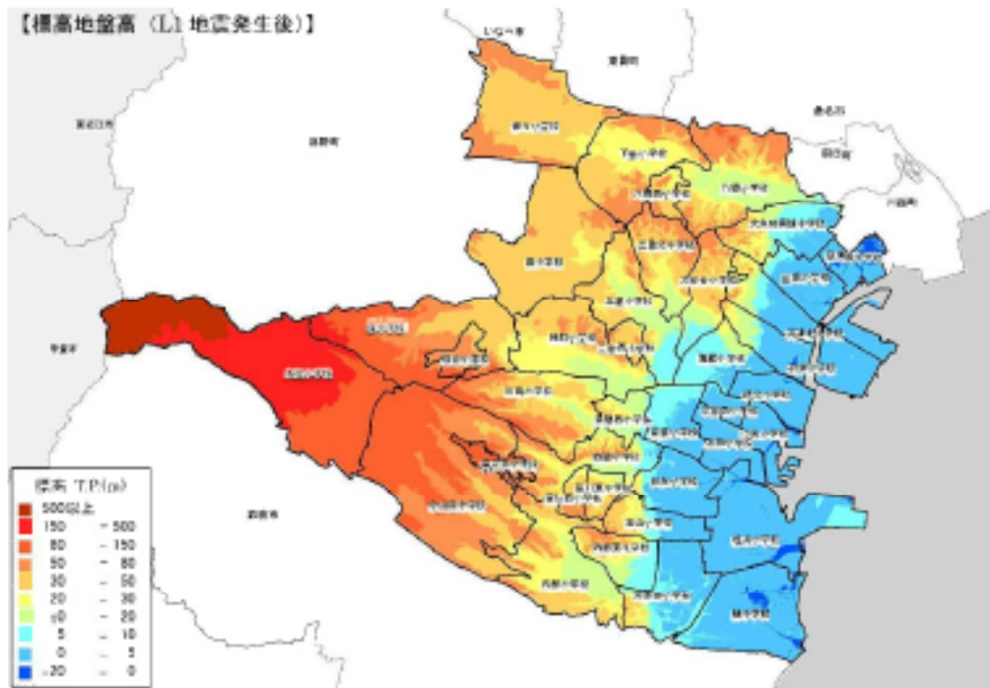
(1)L1 地震



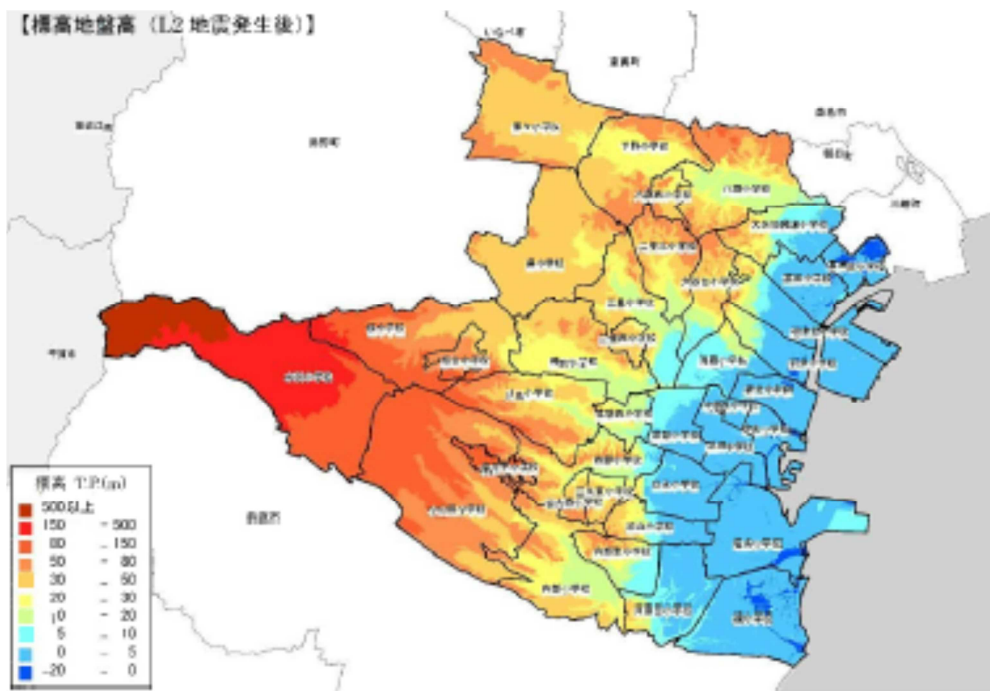
(2)L2 地震

図 3.4.5 地震による地殻変動量

L1 地震による地殻変動は、北西から南東方向に向かって傾斜し、沈降量は、L1 地震：0.15～0.55m 程度である。L2 地震は、さらに大きく沈下し、0.25～0.75m 程度である。図 3.4.6 に地殻変動を受けた標高地盤高を示す。



(1)L1 地震



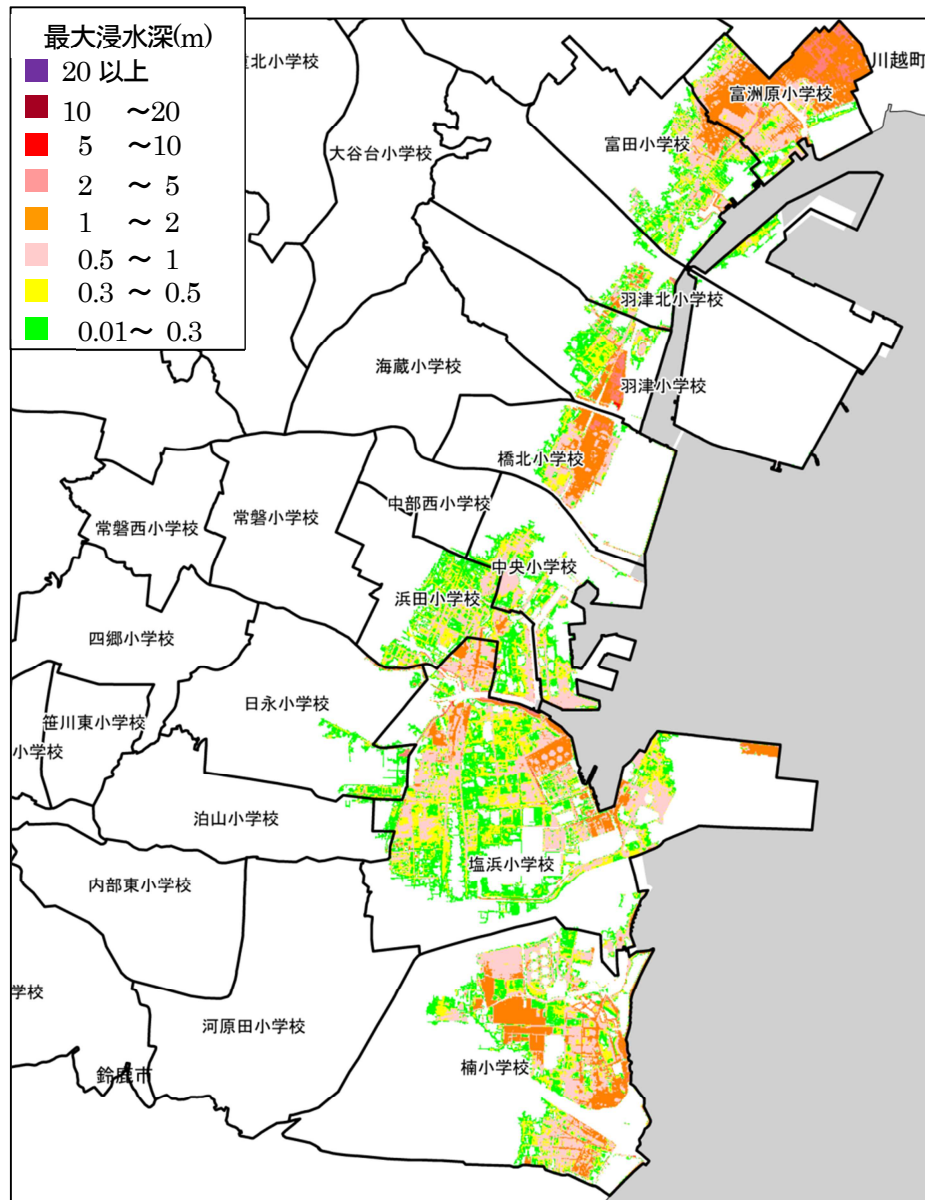
(2)L2 地震

図 3.4.6 地震による地殻変動量

標高にすると実際の地盤高さがわかる。沿岸域が津波による浸水の影響を受ける。



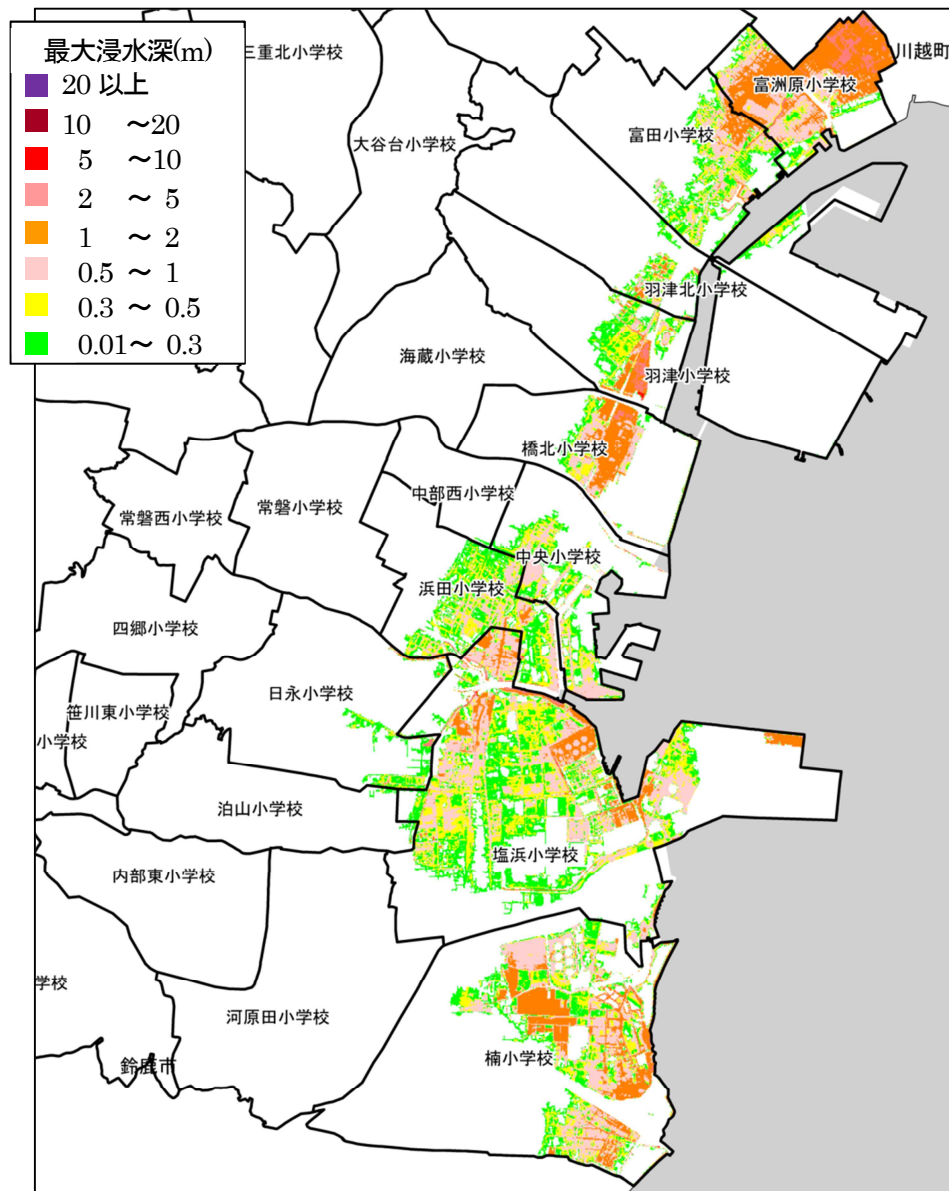
図 3.4.7 には、津波浸水域および最大浸水深を示している。ここでは地震発生から 24 時間までの計算となっている。なお、津波の浸水深による被害や人間の動向の目安を以下に示す。0.3m 以上で避難行動がとれなく（動くことができなく）なる。0.5m 以上では床上浸水、1m 以上では津波に巻き込まれた場合、ほとんどの人が亡くなると言われている。2m 以上になると、木造家屋の半数が全壊、5m 以上で 2 階建ての建物（或いは 2 階部分まで）が水没する。そして 10m 以上で 3 階建ての建物（或いは 3 階部分まで）が水没する。



(1)L1 地震

図 3.4.7 津波浸水域・最大浸水深

(1)の L1 地震において浸水面積は、塩浜小学校区 (423ha)、楠小学校区 (263ha) で全浸水面積の約 50% を占めている。また、浸水深 2m 以上の浸水面積が広い小学校区は富洲原小学校区 (13ha) であり、木造家屋の全壊数が多くなる。



(2)L2 地震

図 3.4.7 津波浸水域・最大浸水深

(2)の L2 地震において浸水面積は、塩浜小学校区 (575ha)、楠小学校区 (364ha) で全浸水面積の約 50% を占めている。また、浸水深 2m 以上の浸水面積が広い小学校区は富洲原小学校区 (28ha)、楠小学校区 (17ha)、塩浜小学校区 (11ha) であり、木造家屋の全壊数が多くなる。

図 3.4.8 には、地震発生から 24 時間の津波の水位の経時変化を表している。観測地点は、図 3.4.9 に示す四日市港の沖合いである。引き波から始まり、約 1 時間半かけて津波が到達し、1 時間かけて波が引いてゆく長周期の水位変化を示す。伊勢湾は湾口にある伊良湖水道という海峡により閉鎖的な湾となっており、伊勢湾に入り込む津波の特徴といえる。一方、東日本大震災で発生した津波の多くは、太平洋に面した地域、沿岸域の構造物に大きな被害をもたらした。四日市の地域特性を考慮した、津波被害を想定する必要があり、今後の課題である。

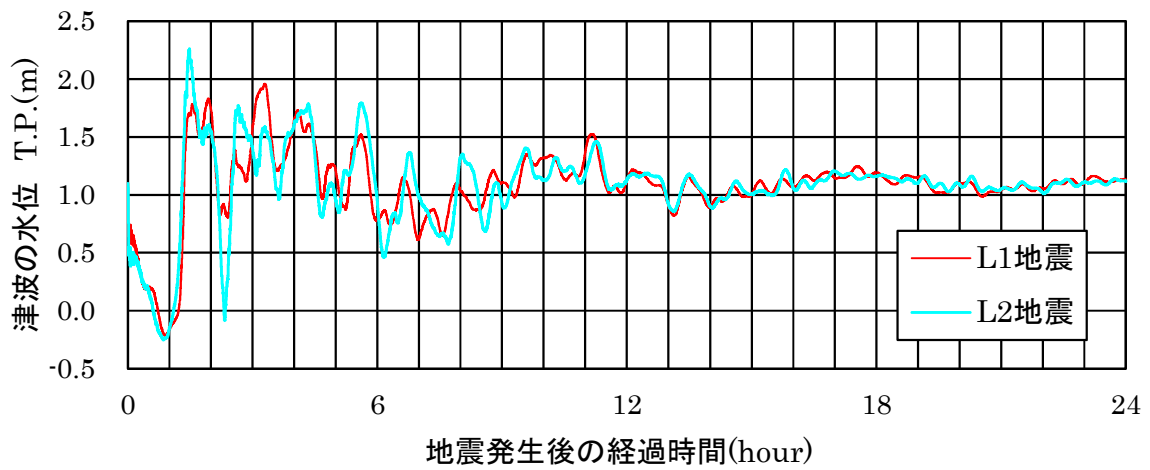


図 3.4.8 地震発生から 24 時間の津波の水位

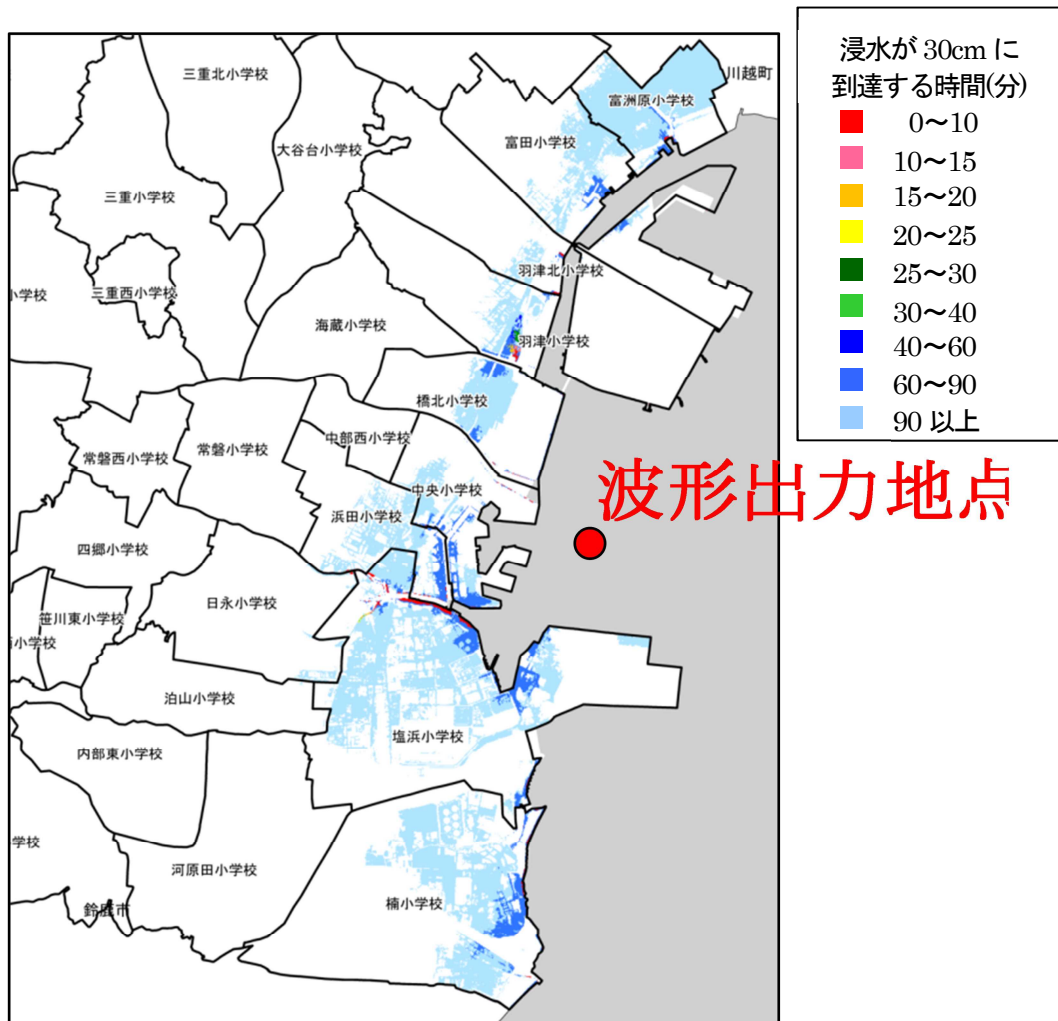


図 3.4.9 津波の波形出力地点と L1 地震での 30cm 津波到達時間



図 3.4.9 には、L1 地震での 30cm 津波の到達時間も示している。最短で地震発生 75 分後となった。また最高水位は TP+1.96m で、到達時間は地震発生から 197 分後となる。羽津小学校区では、地震により堤防が破壊されると仮定すると、地震発生直後から海水が堤防を越流して堤内地に浸水する。また塩浜小学校区でも地震発生直後に浸水が認められるが、浸水箇所は天白川の河川敷であり、堤内地には浸水していない。

図 3.4.10 には、L2 地震での 30cm 津波の到達時間を示している。最短で地震発生 67 分後となり、L1 地震での到達時間よりも早くなる。最高水位は TP+2.26m で、地震発生 89 分後となる。羽津小学校区では、L1 地震と同様、地震により堤防が破壊されると仮定されているため、地震発生直後から海水が堤防を越流して堤内地に浸水するとしている。塩浜小学校区の地震発生直後の浸水は、L1 地震と同様である。

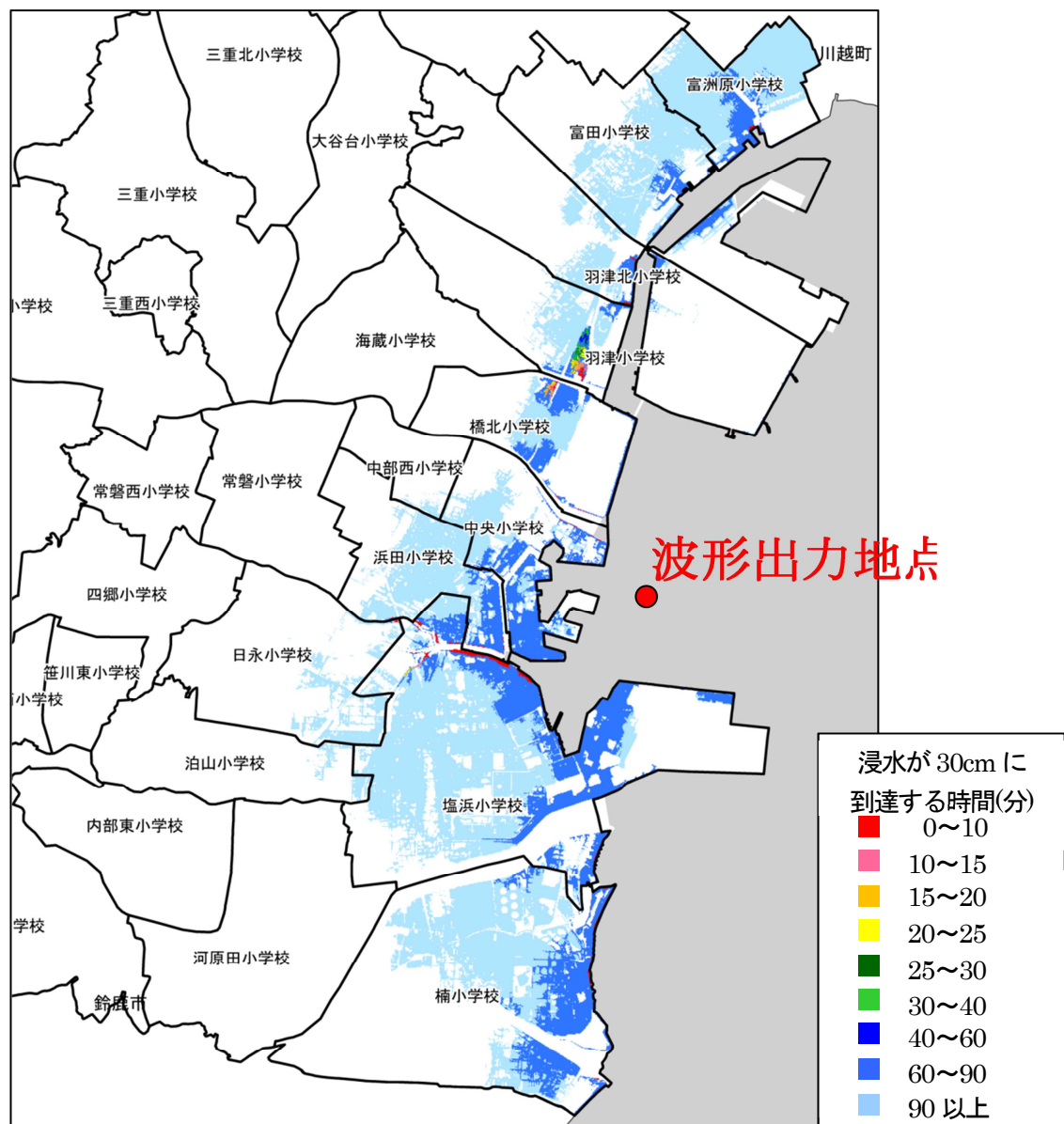


図 3.4.10 L2 地震での 30cm 津波到達時間



図 3.4.12 には、L2 地震における最大津波流向・流速を示す。三田地区付近および四日市市南部の海域では、流速 1~2m/sec の流れが発生するが、四日市市北部における海域での流速は概ね 1m/sec 未満である。局所的に 2m/sec 以上の流速が発生する場所もあるが、これは河川内を遡上する津波の流速を示す。陸域を遡上する津波の流速は、概ね 1m/sec 未満である。

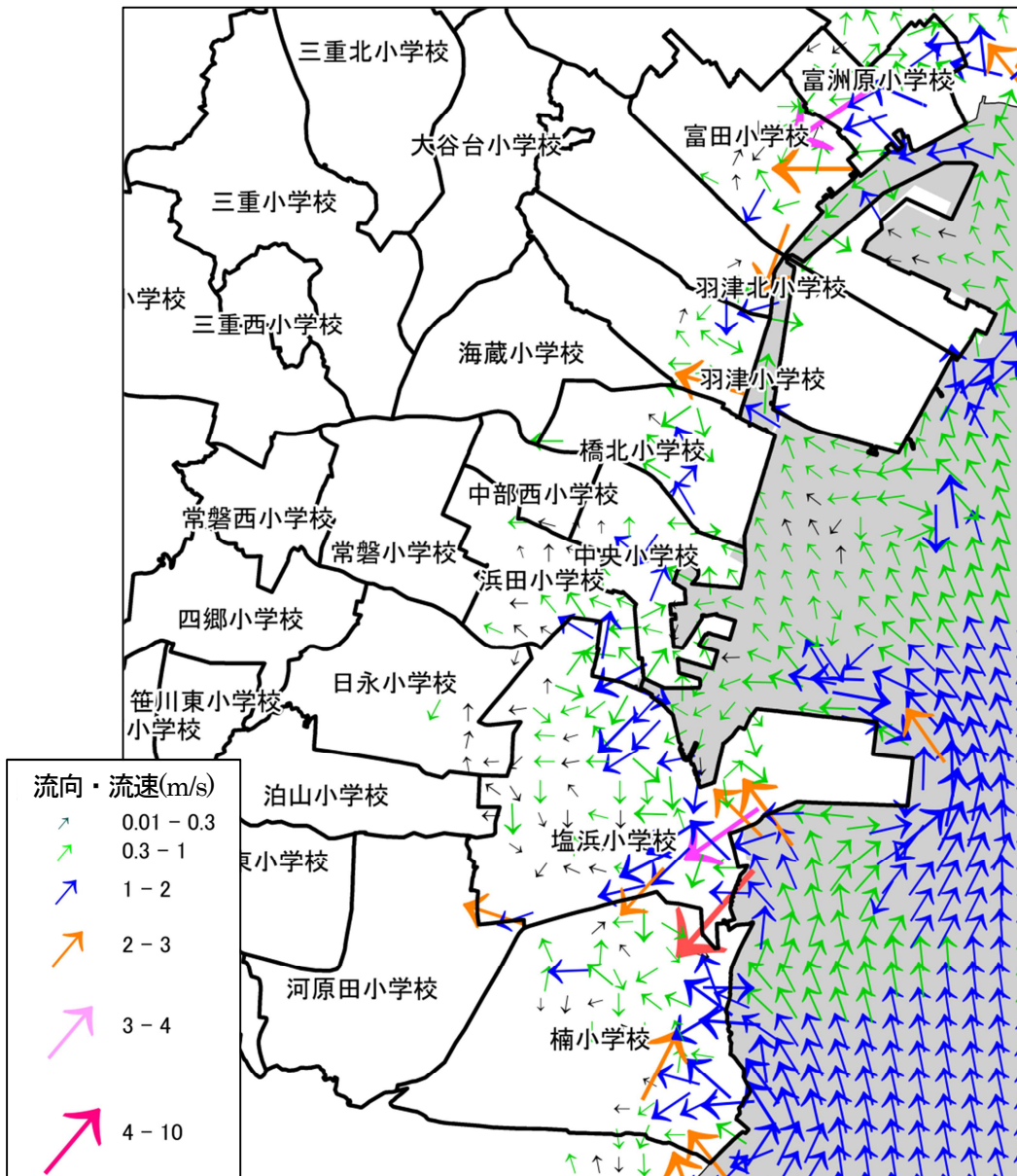


図 3.4.12 L2 地震での地震発生から 24 時間の最大津波流向・流速



つぎに、長期湛水域の検討を行った。湛水の考え方は、以下のとおりである。地震発生に伴う、地殻変動により、各地域で地盤が沈下する(図3.4.5)。耐震化されていない堤防は、液状化等により被災(崩壊・沈下)する。津波が襲来し、地震により損傷した堤防を越流、陸側(堤内地)に海水が侵入する。朔望平均満潮位(T.P.+1.1m)より低い土地は浸水し、長期湛水域を形成する。

図3.4.13は、L1地震での長期湛水域を示す。L1地震が発生した場合、地盤が最大で約0.5m沈下し、地震により被災した堤防を津波が越流して陸側(堤内地)に浸水する。地震後の地盤高が潮位よりも高い場所に浸水した津波は、時間経過とともに自然排水されるが、地盤高が潮位よりも低い場所では湛水域が形成される。富洲原、羽津、楠小学校区では、地震後の地盤高が平均潮位よりも低い場所があり、長期湛水域が形成される。

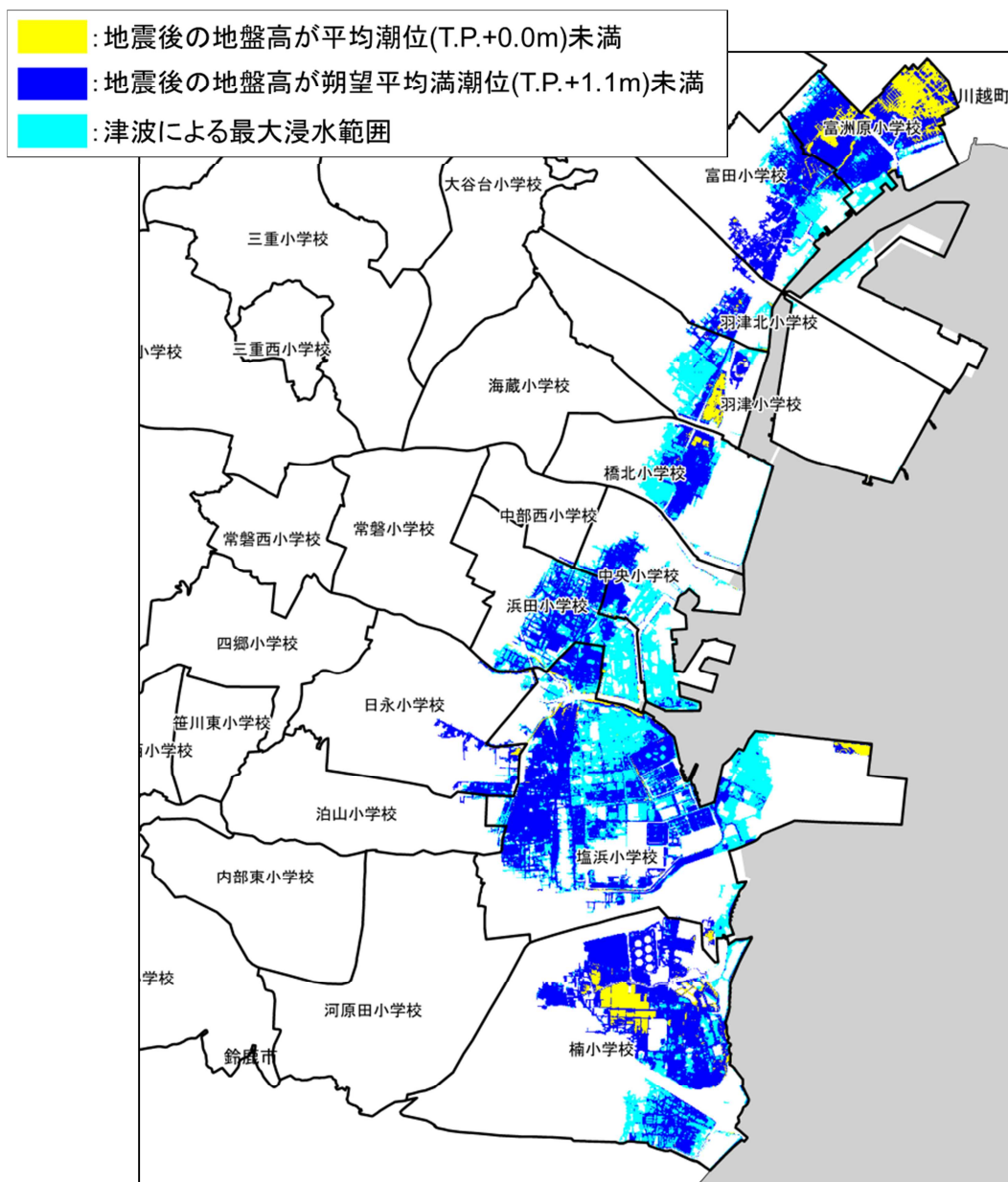


図 3.4.13 L1地震での長期湛水域

図 3.4.14 は、L2 地震での長期湛水域を示す。L2 地震が発生した場合、地盤が最大で約 0.7m 沈下し、地震により被災した堤防を津波が越流して陸側（堤内地）に浸水する。L1 地震と同様の傾向を示す。

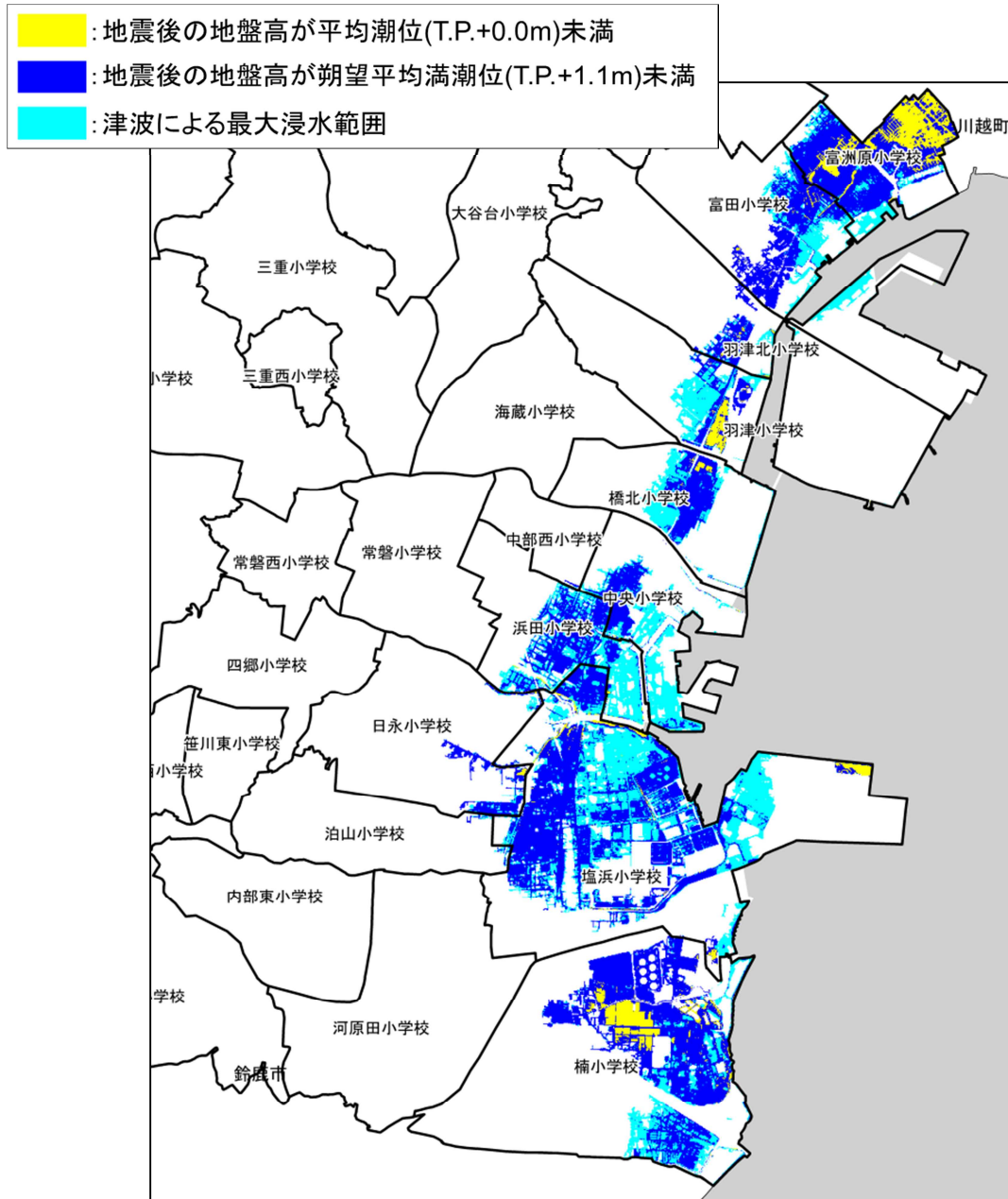


図 3.4.14 L2 地震での長期湛水域

### 3.4.2.4 災害廃棄物等の種類および発生量の予測<sup>3)</sup>

災害廃棄物の種類や発生量を予測するにあたり、用いられる方法は内閣府方式と環境省方式の2つの方法がある。表3.4.2に2つの方法をまとめた。表3.4.2の2つの方法のうち、内閣府方式を用いて小学校区ごと災害廃棄物等の発生量の推定を行った。なお、算出するあたり、「三重県地震被害想定調査（平成26年3月）<sup>5)</sup>」の結果を用いた。

表3.4.2 災害廃棄物発生量の推定方法

算定方法	内閣府方式			環境省方式		
被害要因	揺れ、液状化、津波、急傾斜地崩壊、火災焼失			揺れ、液状化、津波、火災焼失		
被害区分	全壊、火災焼失			全壊、半壊、床上・床下浸水、火災焼失		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生原単位は、建築構造別の平均延床面積あたりで設定されているため、市町村ごとの建築構造（地域特性）が反映できる。</li> <li>がれき発生量の算定式は、内閣府の地震被害想定で使用されたものであるため、地域防災計画との整合が図られやすい。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>発生原単位は、被害区分ごとに1棟あたりで設定されているため、被害棟数から簡単に発生量の算定は可能であるが、市町村ごとの地域特性が反映できない。</li> <li>発生原単位は、今後、見直される可能性がある。</li> </ul>		
発生原単位	被害区分	建物構造	原単位(t/m <sup>2</sup> )	被害区分	原単位(t/棟)	
	全壊火災焼失	木造可燃	0.194	全壊	117	
		木造不燃	0.502	半壊	23	
		非木造可燃	0.100	床上浸水	4.60	
		非木造不燃	0.810	床下浸水	0.62	
			火災焼失	木造	78	
				非木造	98	
算定式	<p>【災害廃棄物】</p> $Q1 = s \times q1 \times N1$ <p>Q1：がれき発生量(t)  s：1棟あたりの平均延床面積(m<sup>2</sup>/棟)  q1：単位延床面積あたりのがれき発生量〔原単位〕(t/m<sup>2</sup>)  N1：解体建築物の棟数(棟)  (解体棟数=全壊・火災焼失棟数)</p> <p>【津波堆積物】</p> $\text{発生量}(t) = \text{浸水面積}(m^2) \times \text{原単位}(0.0584t/m^2)$			<p>【災害廃棄物】</p> $Q2 = q2 \times N2$ <p>Q2：がれき発生量(t)  q2：1棟あたりのがれき発生量〔原単位〕(t/棟)  N2：建物の被害棟数(棟)</p> <p>【津波堆積物】</p> $\text{発生量}(t) = \text{浸水面積}(m^2) \times \text{原単位}(0.024t/m^2)$		
計画性	発災前の詳細な「災害廃棄物処理計画」の策定に有利			発災直後の“災害の規模感”を把握するとともに、「災害廃棄物処理実行計画」の策定に有利		

災害廃棄物等発生量の推定手順を以下に説明する。まず、災害廃棄物等発生量の算定に用いる地震被害



想定を整理する。この作業には、「三重県地震被害想定調査」結果より、対象とする災害を抽出する。つぎに、①解体建築物から発生する組成別災害廃棄物の発生量の算定と②津波堆積物の発生量の算定を別々に行う。まず、①解体建築物から発生する組成別災害廃棄物の発生量の算定については、「三重県地震被害想定調査」から、構造別〔木造・非木造〕の解体建築物〔全壊・火災焼失〕の棟数および平均延床面積を小学校区ごとに整理する。これらの掛け算によって、小学校区ごとの解体建築物全体の延床面積が算出される。これに、単位延床面積あたりのがれき発生量、すなわち原単位を掛けることにより小学校区ごとのがれき発生量が算出される。原単位は表 3.4.3 に示されたように旧指針によるもので、構造別〔木造・非木造〕に整理されている。さらに、表 3.4.4 に示される災害廃棄物の構造別、種類別割合（「災害と廃棄物性状－災害廃棄物の発生源単位と一般廃棄物組成の変化－」<sup>6)</sup>、「平成 9 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 10 年 3 月）」<sup>7)</sup>による）を掛け合わせて、組成別災害廃棄物の発生量を得る。②津波堆積物の発生量については、先に示した津波浸水面積に原単位（「津波堆積物処理指針（平成 23 年 7 月）」<sup>8)</sup>に示される津波堆積厚と堆積換算係数より、津波堆積物が最大となる原単位（0.0584t/m<sup>2</sup>）を設定）を掛け合わせて算出した。なお、別途、環境省方式の算定も行っているが、推計量に大きな違いは確認されなかった。

表 3.4.3 構造別〔木造・非木造〕原単位

構造		原単位 (t/m <sup>2</sup> )
木造	可燃物	0.194
	不燃物	0.502
非木造	可燃物	0.100
	不燃物	0.810

表 3.4.4 災害廃棄物の構造別、種類別割合

構造		災害廃棄物の種類別割合 (%)			
		木くず	コンクリートがら	金属くず	その他(残材)
木造	可燃物	100.0	0.0	0.0	0.0
	不燃物	0.0	43.9	3.1	53.0
非木造	可燃物	100.0	0.0	0.0	0.0
	不燃物	0.0	94.9	4.9	0.2

図 3.4.15 には L1 地震における小学校区ごとの災害廃棄物等発生量を示している。災害廃棄物や津波堆積物は沿岸域に集中して発生する。災害廃棄物は約 23 万トン、津波堆積物は約 78 万トンと推定され、津波堆積物の割合が高くなった。災害廃棄物の中では、コンクリートがらが 14 万トン、木くずが 4 万トンとなった。有効利用の対象は、おもに津波堆積物である。津波堆積物が発生する小学校区は 12 校区となる。

図 3.4.16 には L2 地震における小学校区ごとの災害廃棄物等発生量を示している。災害廃棄物や津波堆積物は沿岸域に集中して発生する。災害廃棄物は約 288 万トン、津波堆積物は約 114 万トンと推定され、L1 地震と比べて災害廃棄物は約 10 倍、津波堆積物は約 1.5 倍の増加となり、災害廃棄物の割合が高くなった。災害廃棄物の中では、コンクリートがらが 175 万トン、木くずが 53 万トンとなった。津波堆積物が発生する小学校区は 15 校区となる。

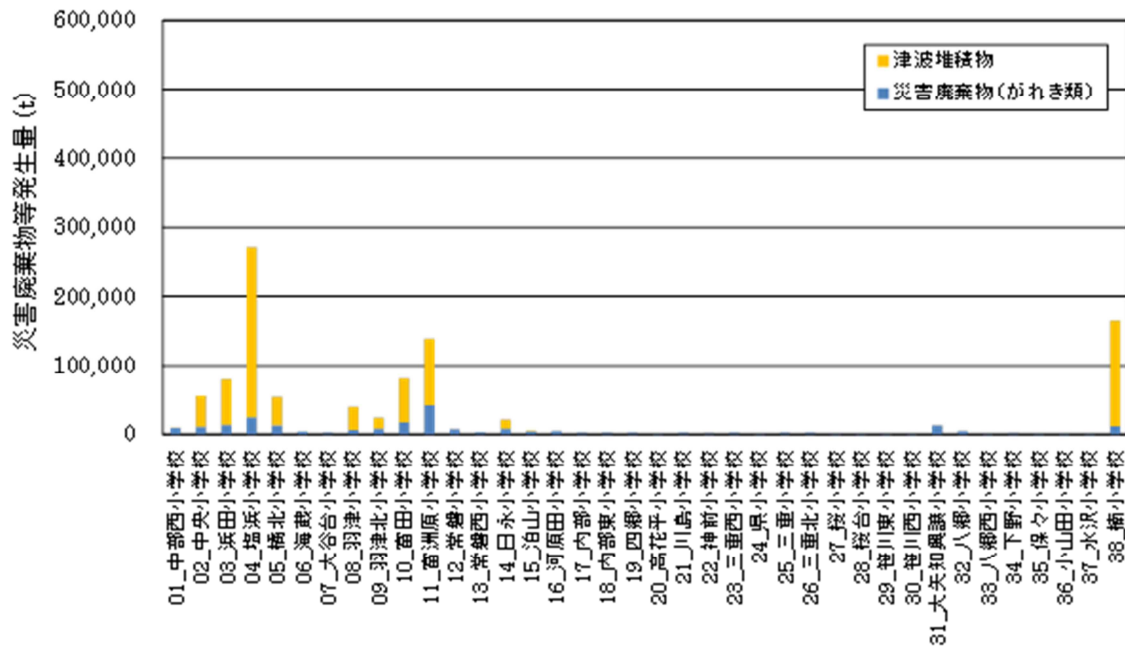
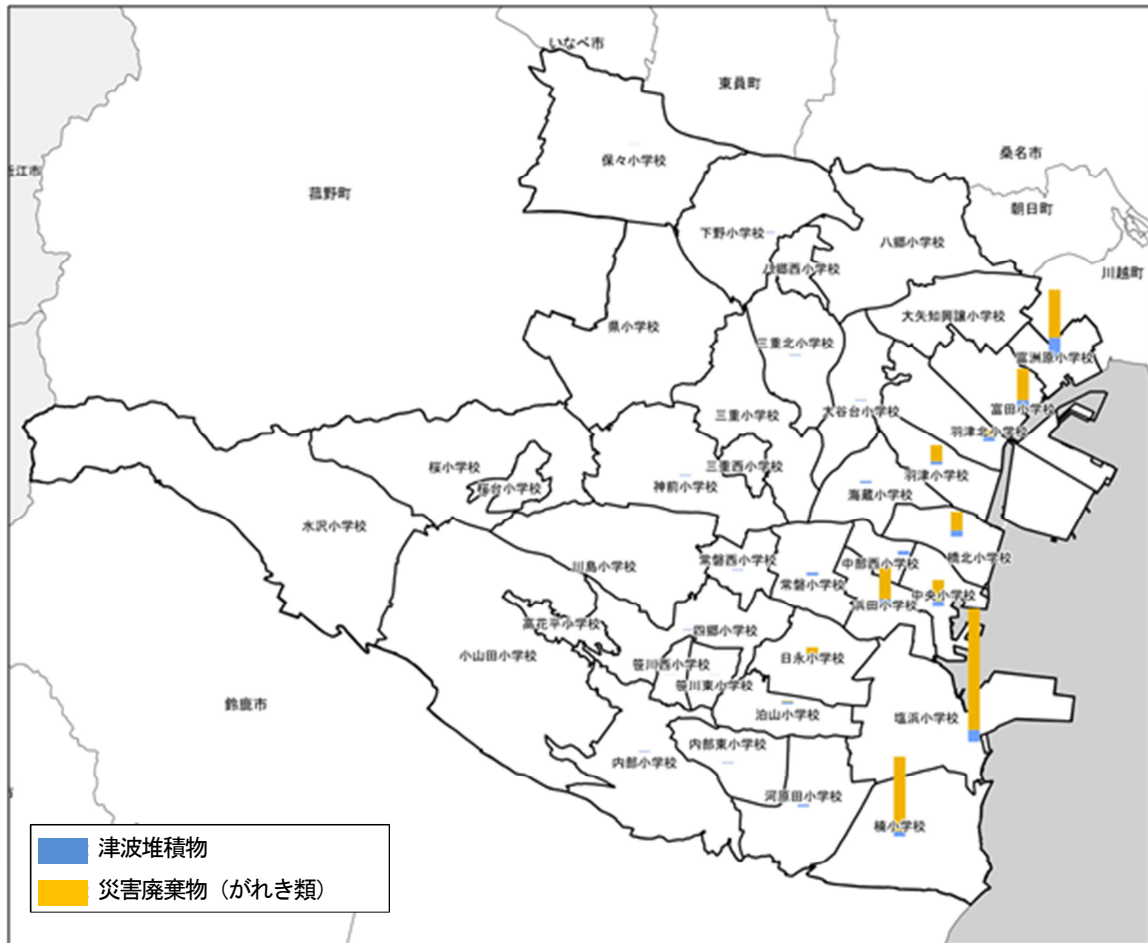


図 3.4.15 小学校区ごとの災害廃棄物等発生量 [L1 地震]

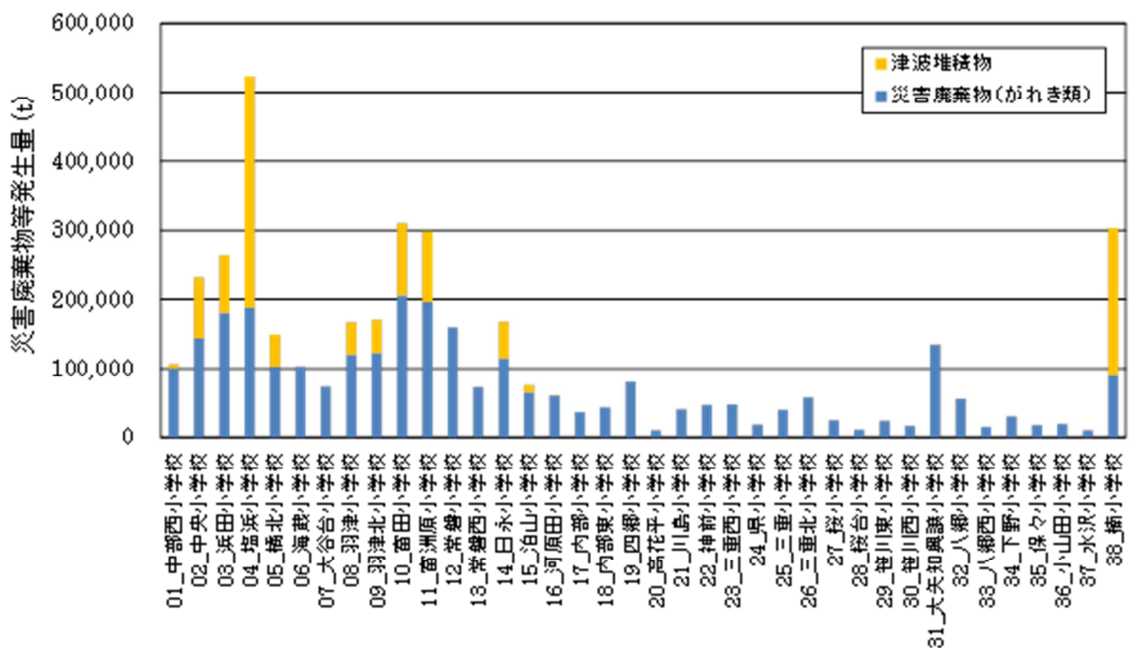
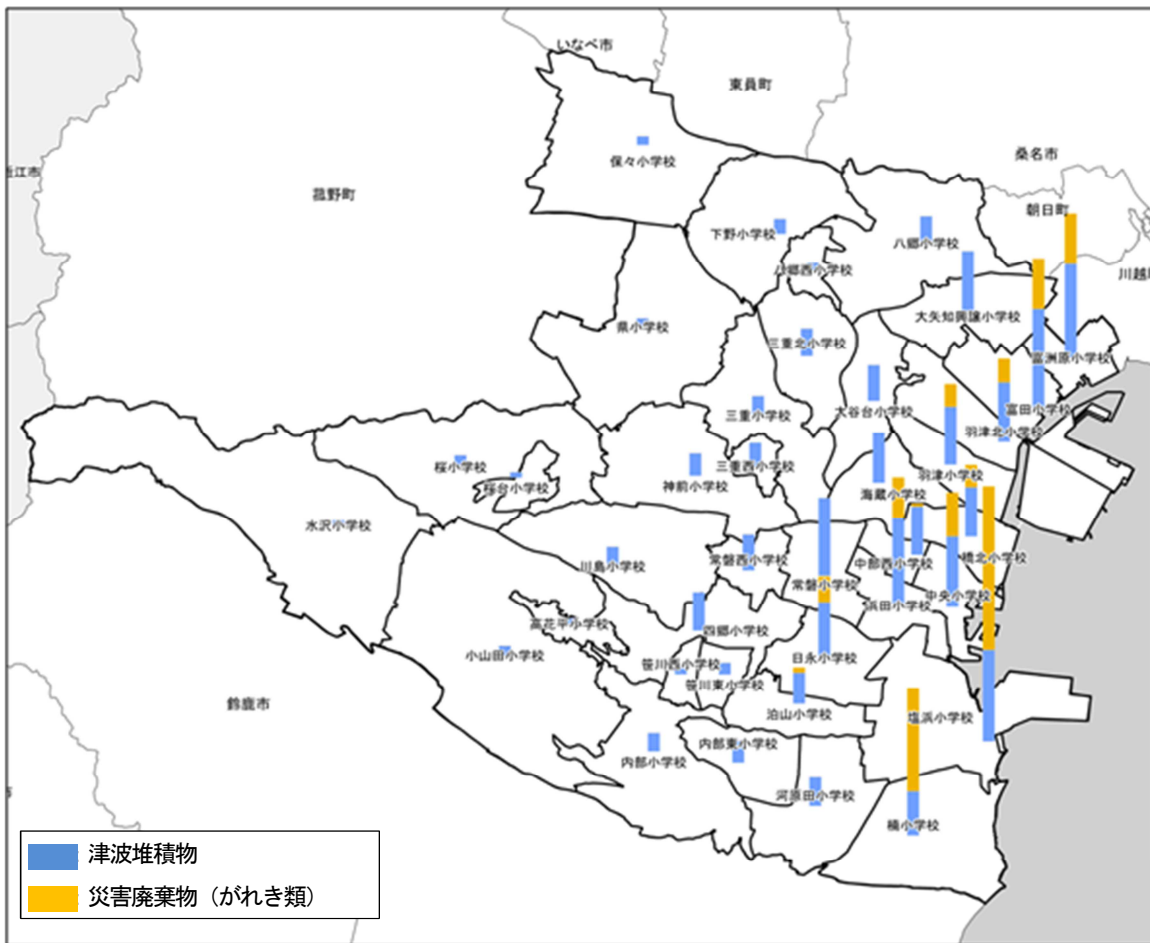


図 3.4.16 小学校区ごとの災害廃棄物等発生量 [L2 地震]

### 3.4.2.5 災害時処理困難物（特定有害物質）<sup>3)</sup>

四日市市に代表される工業都市の被災において、最も検討しなければならない課題の一つに、災害時処理困難物（特定有害物質）が挙げられる。南海トラフ地震のような大規模災害が発生した場合、地震による強い揺れと津波により、化学物質を取り扱う事業所から外部に漏洩する可能性が懸念されるということである。漏洩した化学物質は、すぐに水や二酸化炭素などに分解されてしまう場合もあるが、そのまま土壌等に蓄積したり、食物連鎖を通じて生物の体内に濃縮されていく場合もあり、長期的に「人の健康や生態系に有害な影響を及ぼす」可能性がある。四日市市では、PRTR 制度に基づき 144 事業所から第一種指定化学物質の届出（平成 25 年度実績）がされており、化学物質を取り扱う事業所を抽出した。これらの事業所にはガソリンスタンドや廃棄物処理場も含まれている。ガソリンスタンドのタンクは地下貯留施設であり、これらは東日本大震災においても被災していない。そのため、これら施設を除外した事業所を業種別に整理した。整理した結果を図 3.4.17 に示す。図中には、緊急輸送道路も記載している。

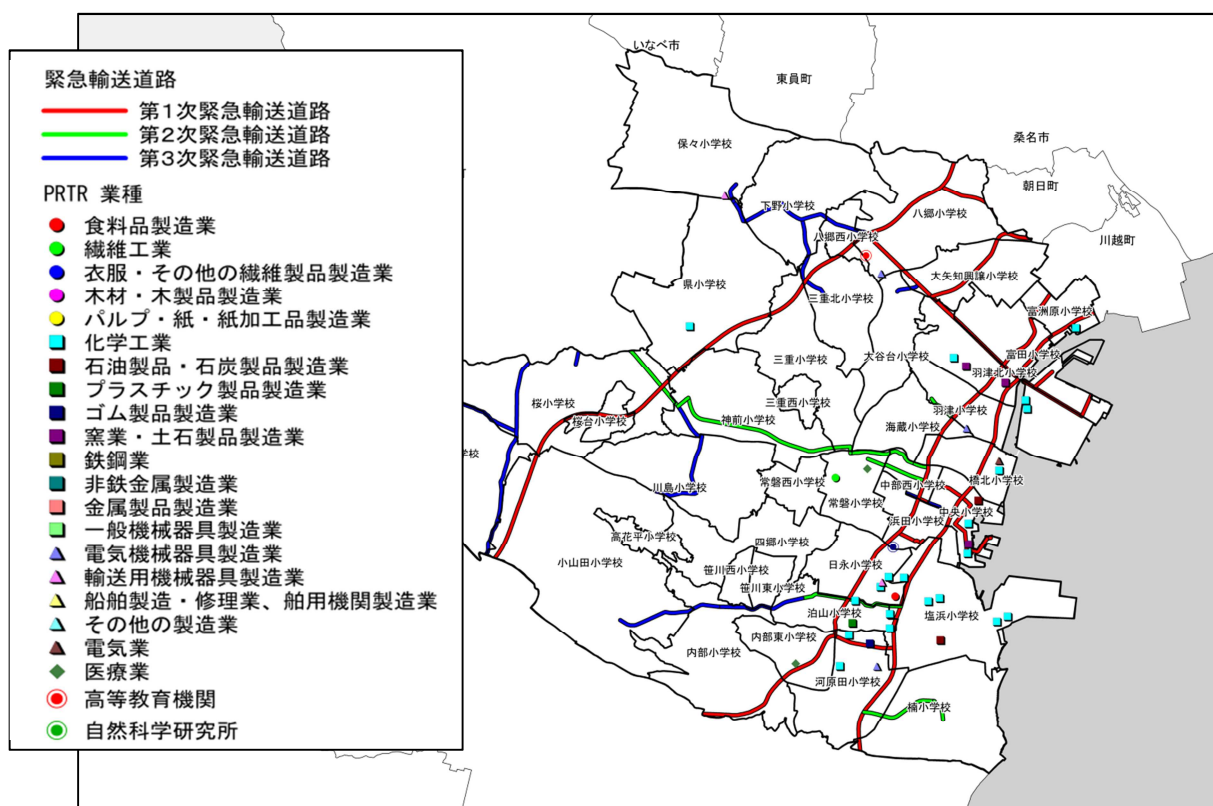
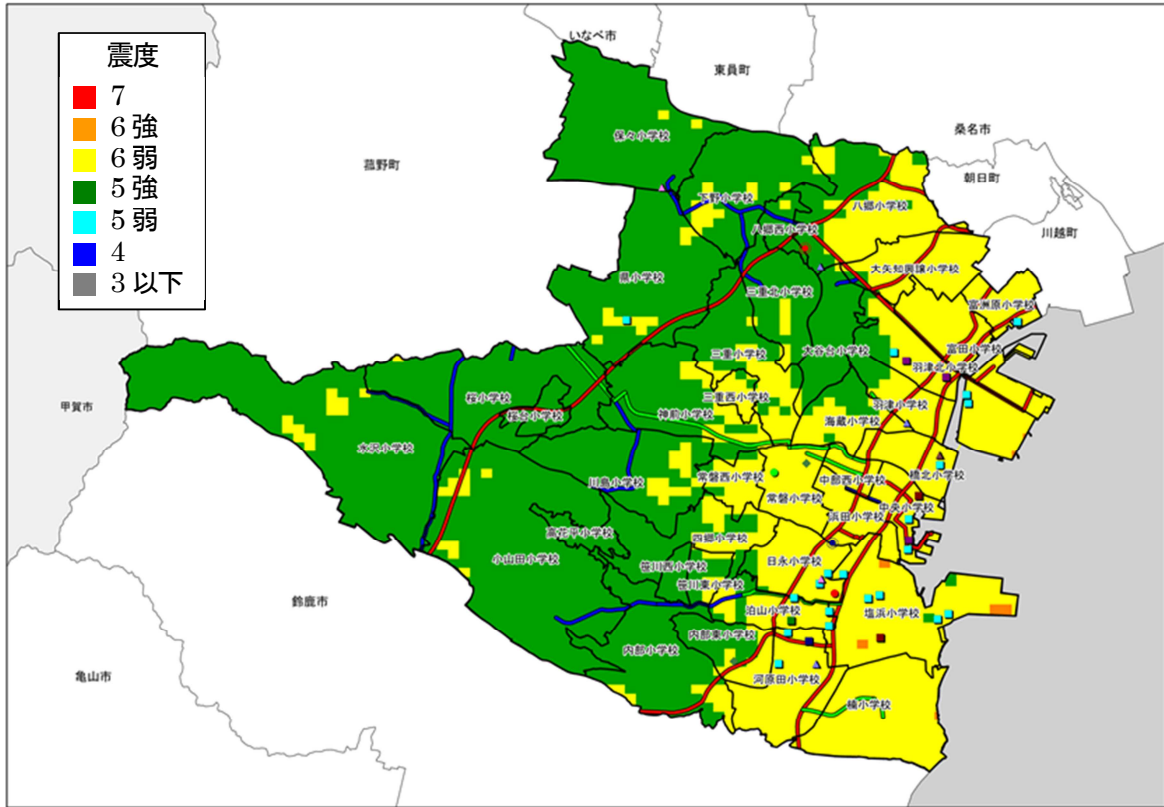


図 3.4.17 化学物質を取り扱う事業所（ガソリンスタンドは削除）

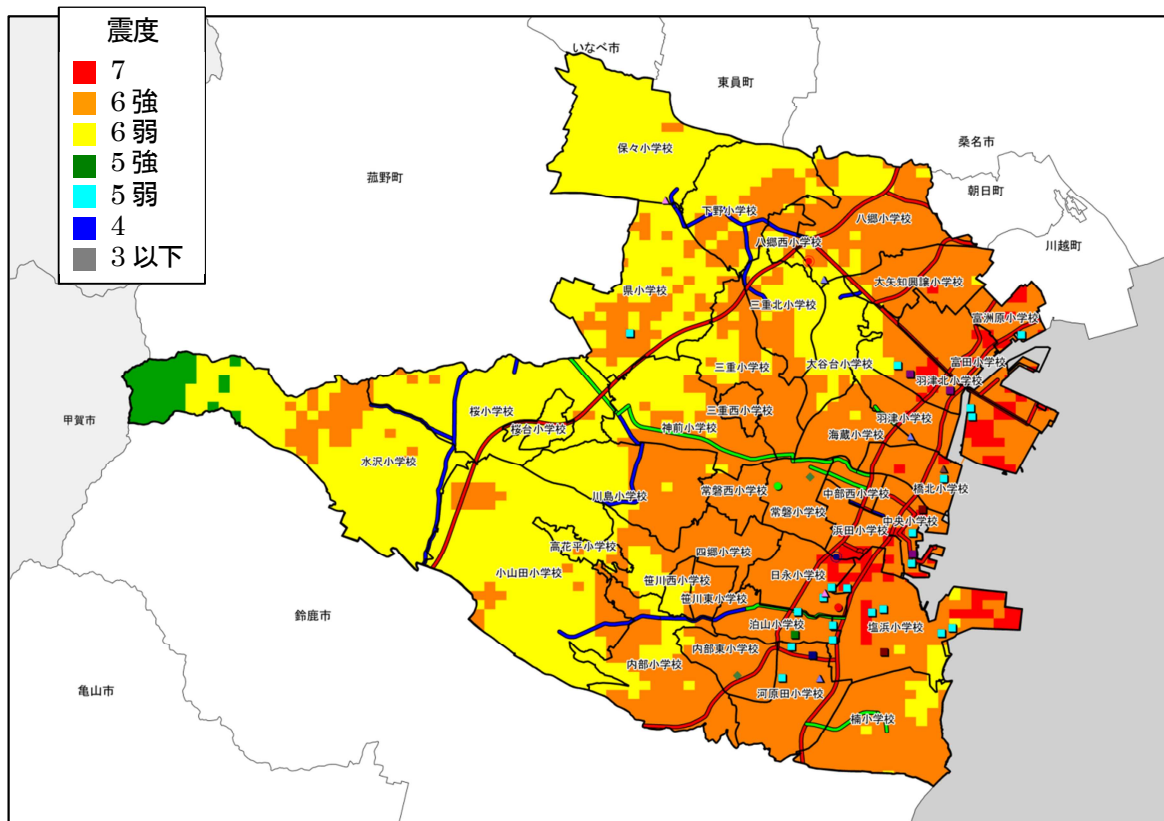
以降、図 3.4.18 には震度分布図、図 3.4.19 には液状化危険度分布図、図 3.4.20 には浸水域図、図 3.4.21 には長期湛水域図と、化学物質を取り扱う事業所の所在地との重ね合わせを示す。

図 3.4.20 の浸水域図に注目すると、L1 地震においては 10 事業所で浸水被害を受ける。そのうち床上浸水（浸水深 50cm 以上）被害は 0 事業所であるが、L2 地震になると 24 事業所で浸水被害を受ける。そのうち床上浸水（浸水深 50cm 以上）被害は 9 事業所となる。また、図 3.4.21 の長期湛水域図においては、被災した堤防を津波が越流すると仮定し、地盤高が潮位よりも低い場所では、湛水域が形成される。ハザードに基づく地震・津波への準備は重要である。しかし想定外の被災に備え、化学物質を含む災害廃棄物・津波堆積物の処理方法、有効利活用方法も重要となる。



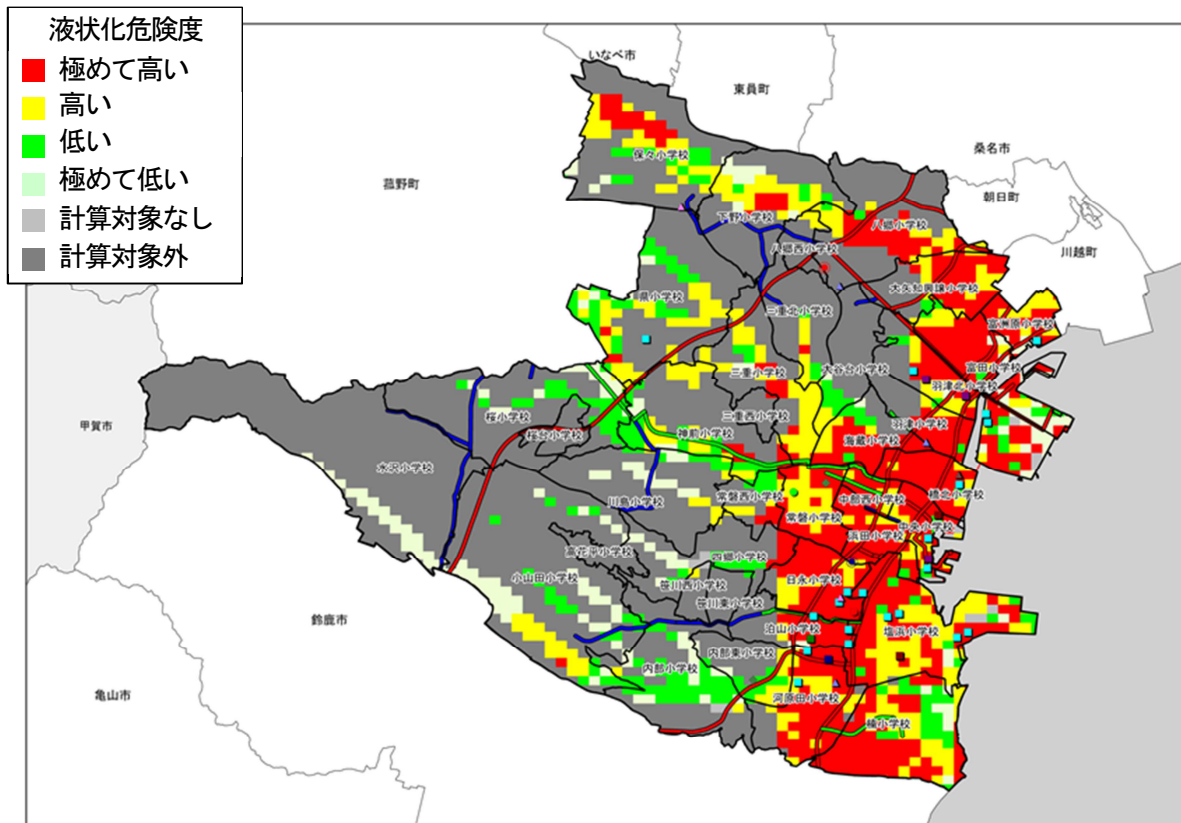


(1) L1 地震

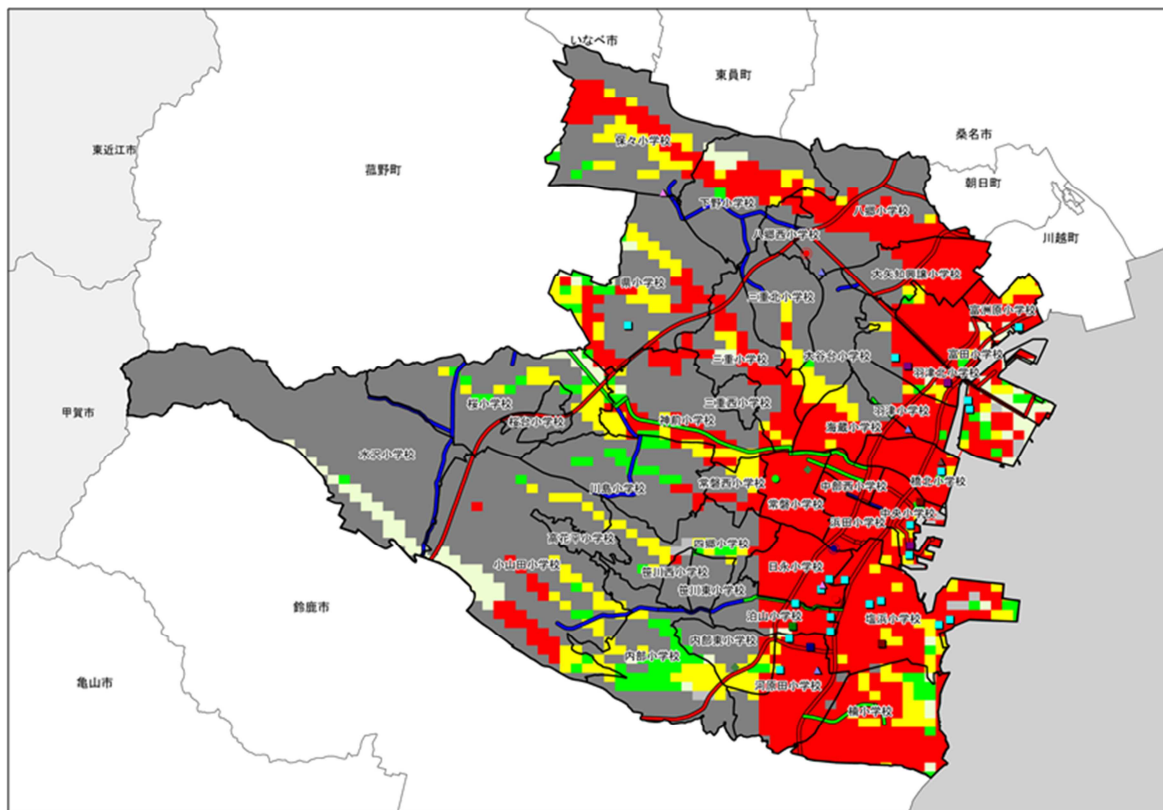


(2) L2 地震

図 3.4.18 化学物質を取り扱う事業所と震度分布図の重ね合わせ



(1) L1 地震



(2) L2 地震

図 3.4.19 化学物質を取り扱う事業所と液状化危険度分布図の重ね合わせ