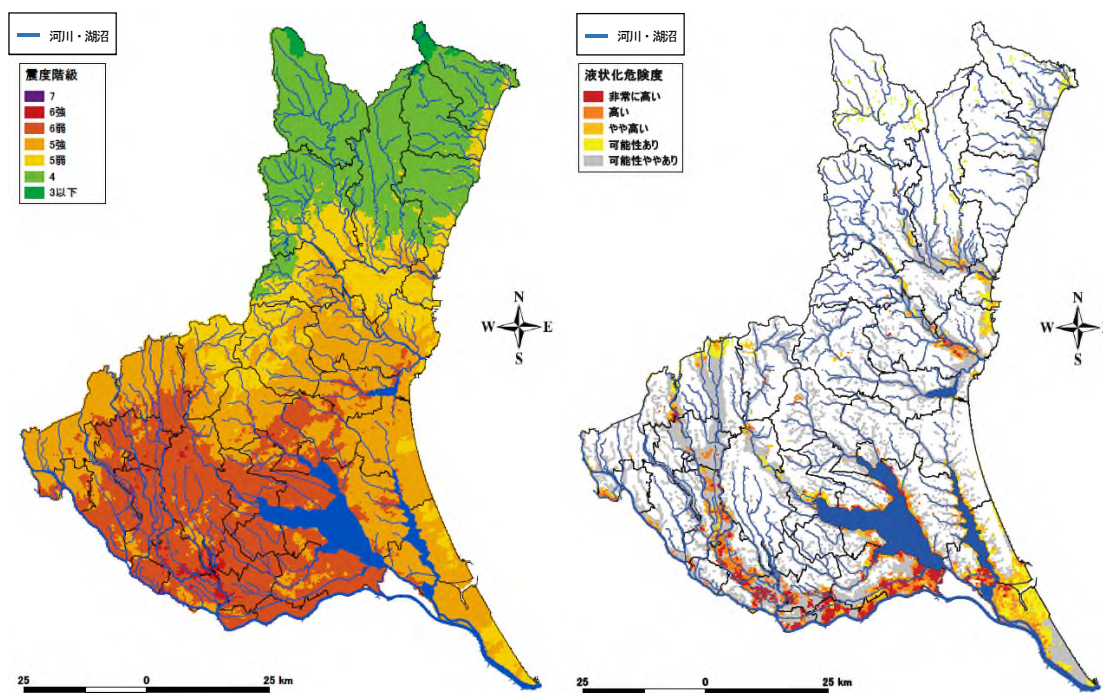


7. 地震水害被害について

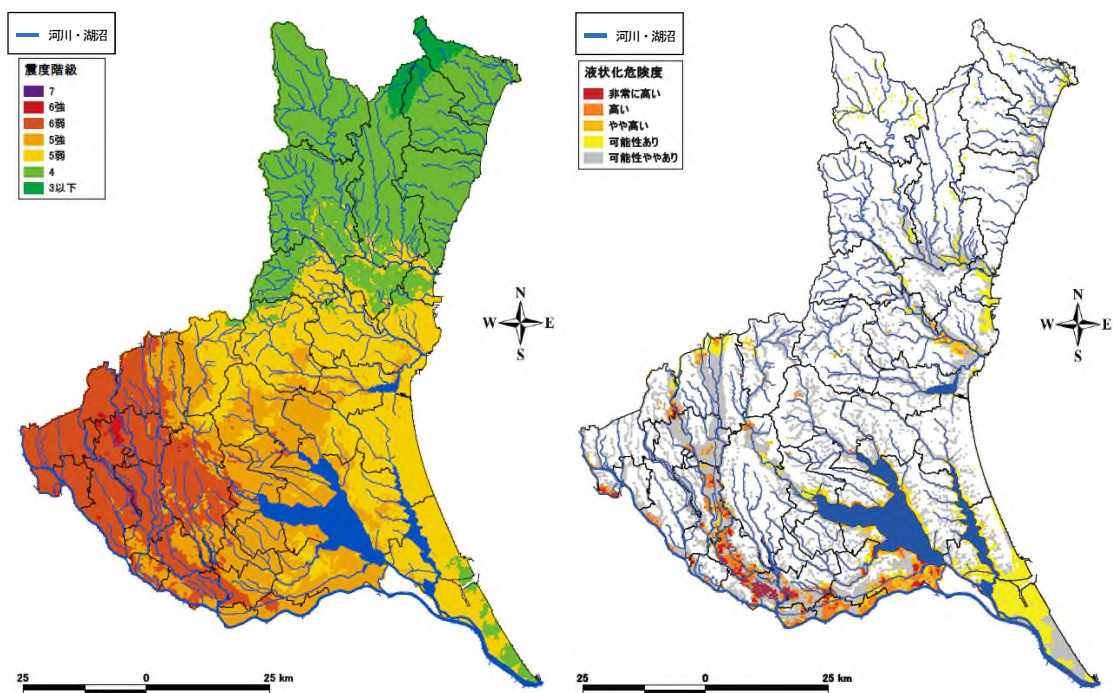
7.1 河川堤防

河川堤防については、想定地震による震度ならびに液状化危険度を重ね合わせた結果を基に、定性的な被害様相を記載する。

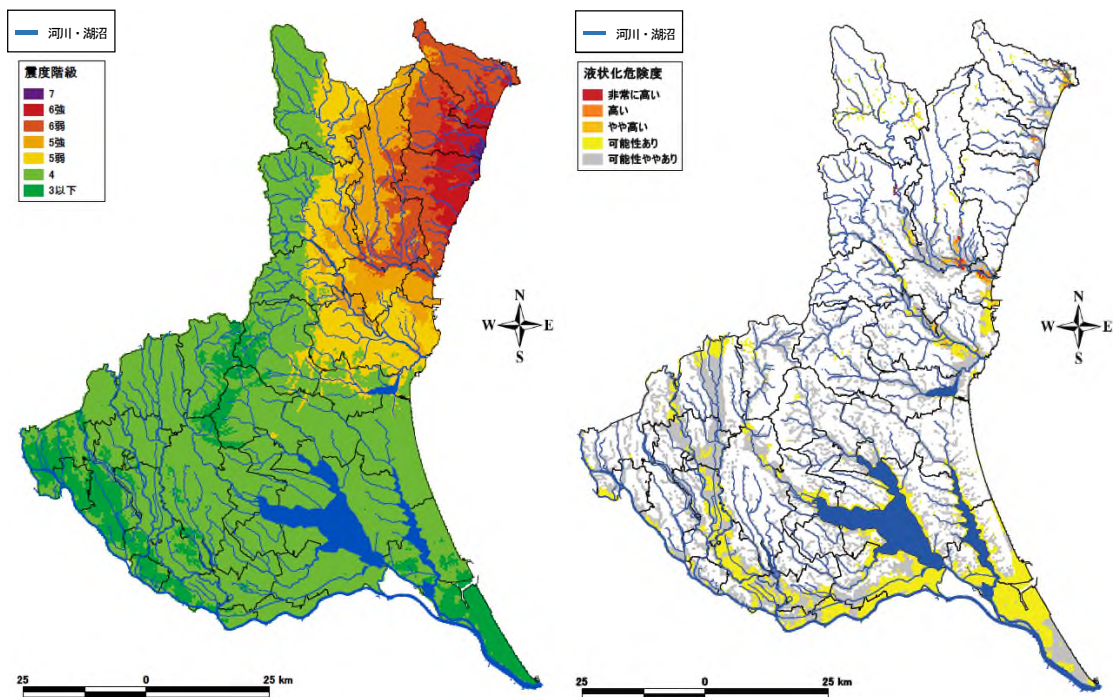
下図は、左に震度分布と河川・湖沼の位置を重ね合わせた図、右に液状化危険度と河川・湖沼の位置を重ね合わせた図である。これを踏まえ、地震別に「震度6強以上の揺れ」または「液状化危険度が高い・非常に高い」流路延長を算出したものが、表Ⅲ.7.1-1である。



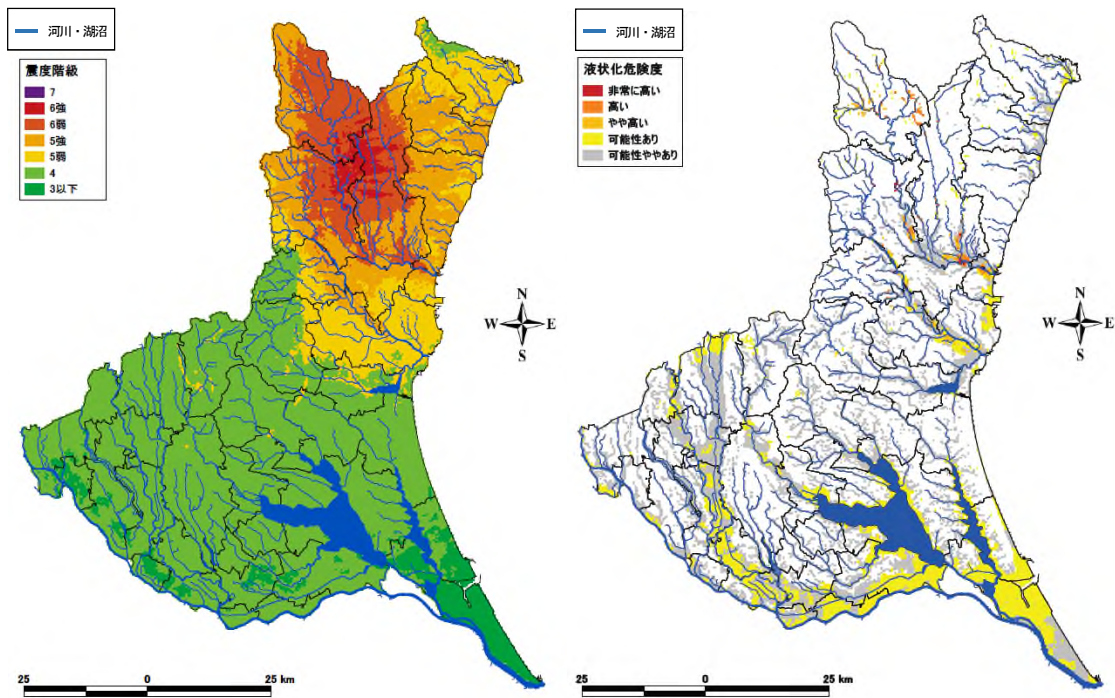
図Ⅲ.7.1-1 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（茨城県南部の地震）



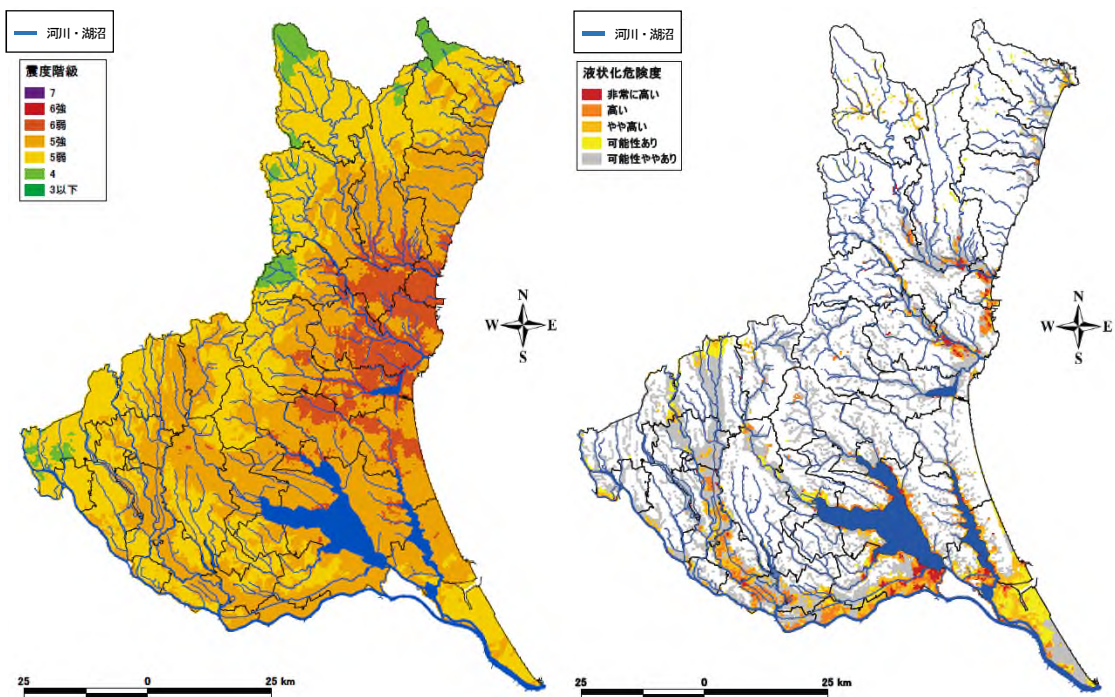
図Ⅲ.7.1-2 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（茨城・埼玉県境の地震）



図Ⅲ.7.1-3 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（F1断層などの連動の地震）

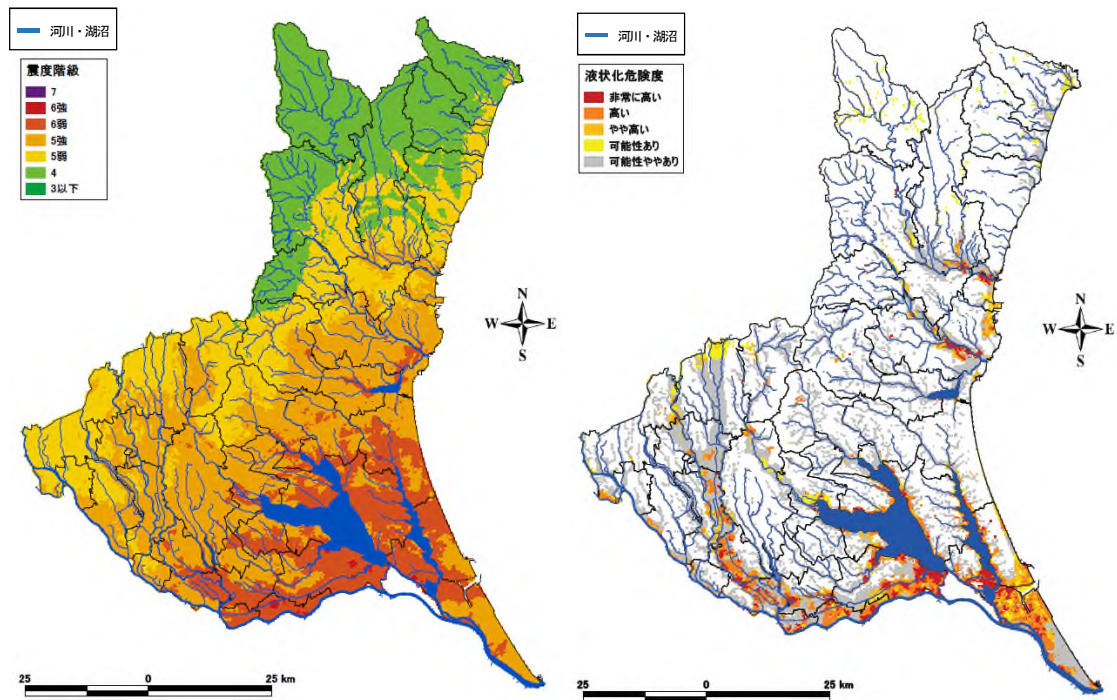


図Ⅲ.7.1-4 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（棚倉破碎帯東縁断層などの連動の地震）

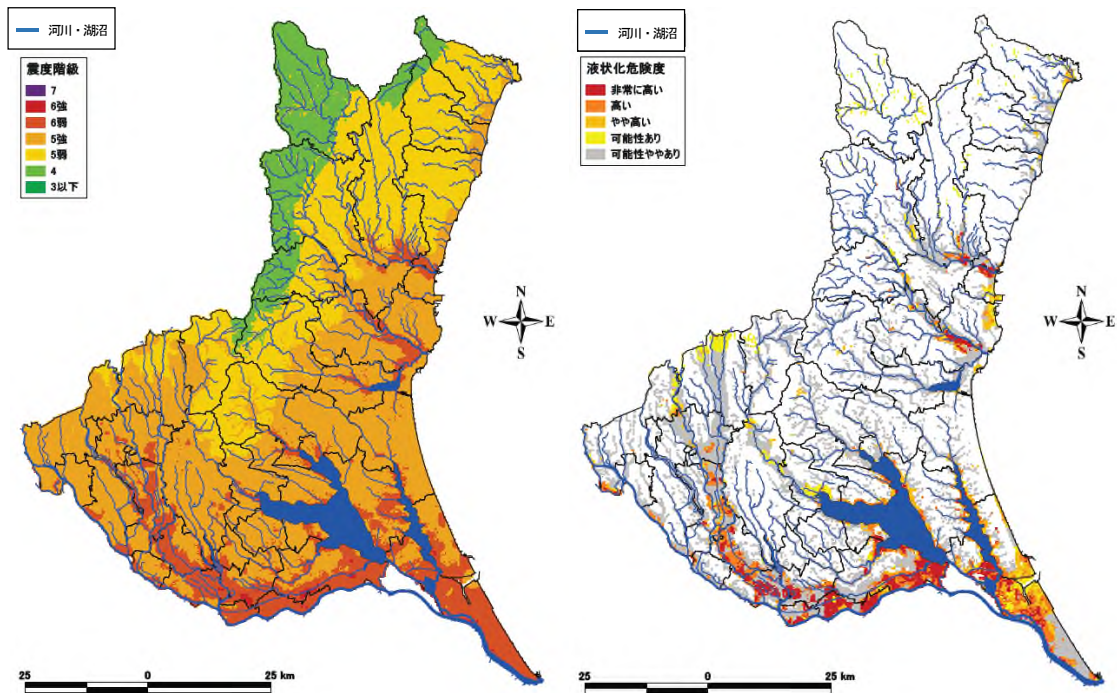


図Ⅲ.7.1-5 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（太平洋プレート内の地震（北部））

Ⅲ 被害想定について
7. 地震水害被害について



図Ⅲ.7.1-6 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（太平洋プレート内の地震（南部））



図Ⅲ.7.1-7 震度分布（左）、液状化危険度（右）と河川・湖沼の位置
（茨城県沖～房総半島沖の地震）

表Ⅲ.7.1-1 被害を受ける恐れのある河川の流路延長（単位：km）

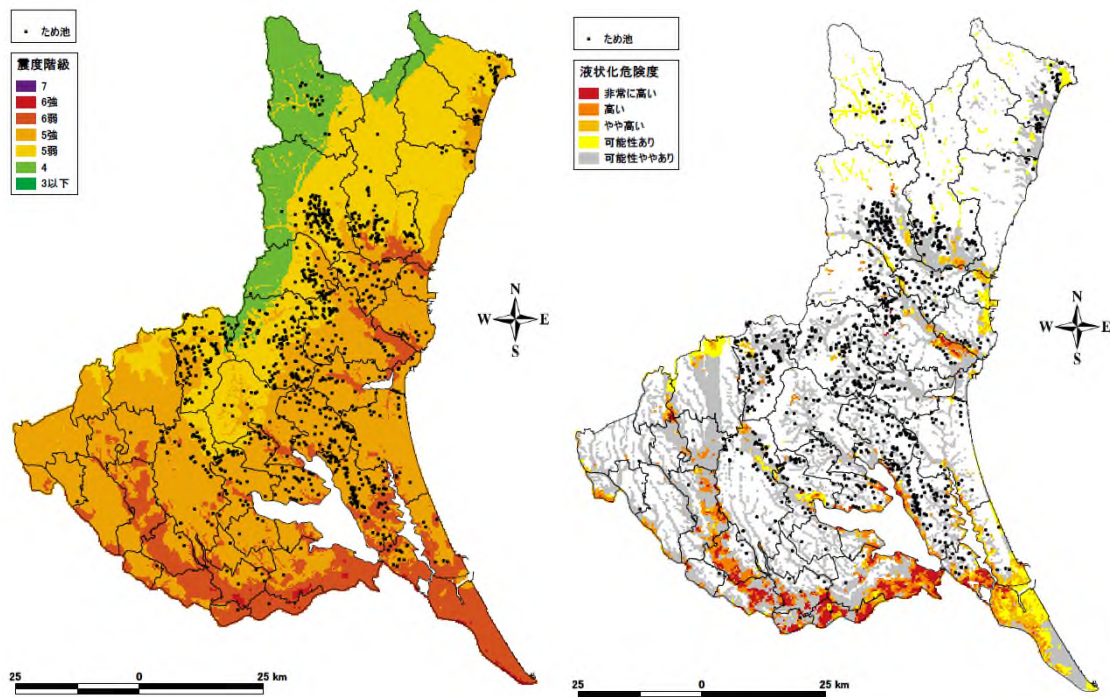
河川の種類	管理者	総延長	想定地震ごとの河川被害（流路延長）						
			茨城県南部	茨城・埼玉県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート の地震（北部）	太平洋プレート の地震（南部）	茨城県沖～ 房総半島沖
一級河川	国	670	100	30	5	30	80	110	120
	県	1,800	70	40	7	40	30	40	60
二級河川	県	240	0	0	120	0	3	*	*
合計		2,710	170	70	132	70	113	150	180

上記の河川流路にある堤防については、天端の沈下やクラック・段差の発生、堤体の液状化が発生するおそれがある。これにより、地震発生後に大雨が発生した場合、溢水の危険性が高まる状態が続くため、早期の点検、応急復旧が必要となる。

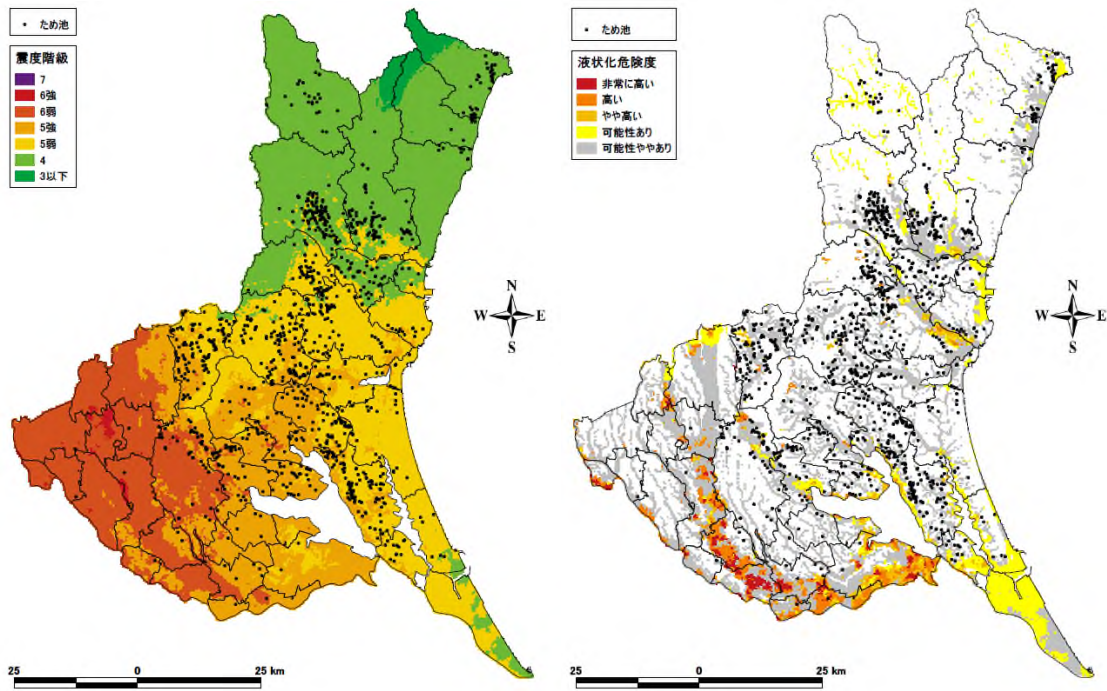
7.2 ため池

ため池については河川堤防と同じく、想定地震による震度ならびに液状化危険度を重ね合わせた結果を基に、定性的な被害様相を記載する。

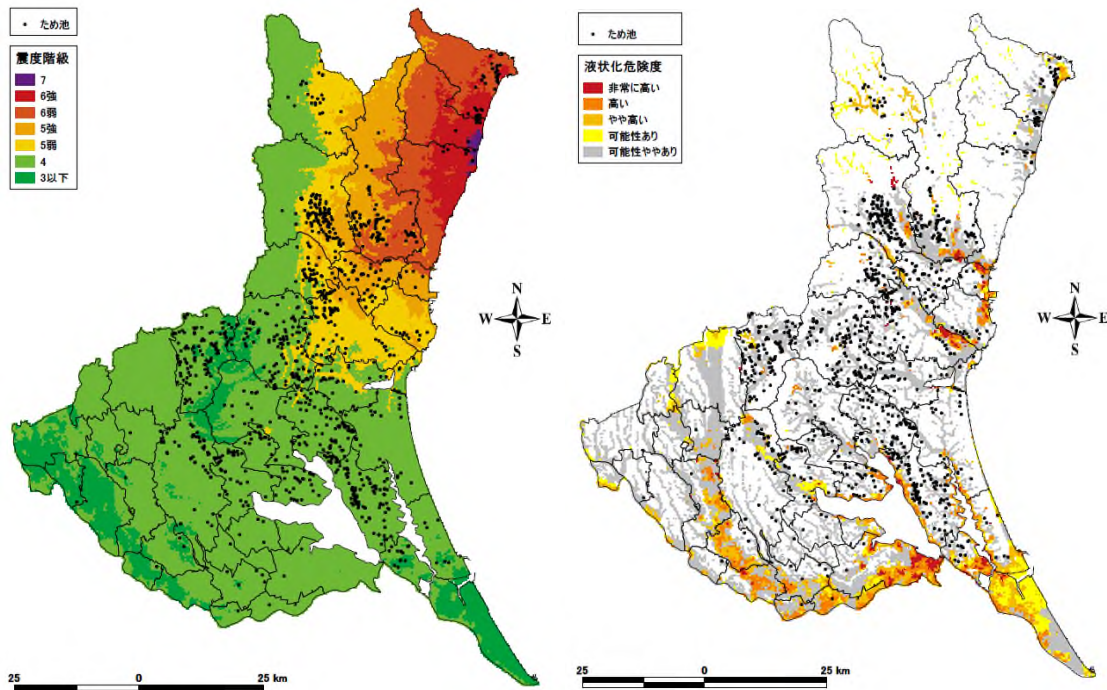
下図は、左に震度分布とため池の位置を重ね合わせた図、右に液状化危険度とため池の位置を重ね合わせた図である。これを踏まえ、地震別に「震度6強以上の揺れ」または「液状化危険度が高い・非常に高い」ため池の箇所数を抽出したものが、表Ⅲ.7.2-1である。



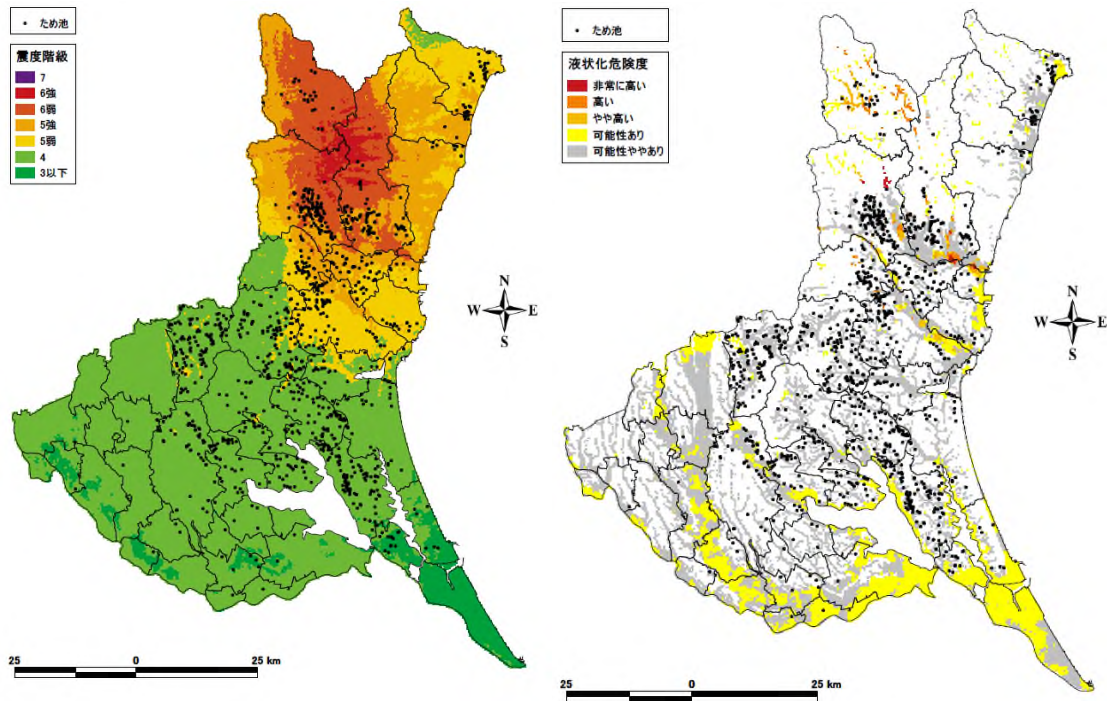
図Ⅲ.7.2-1 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（茨城県南部の地震）



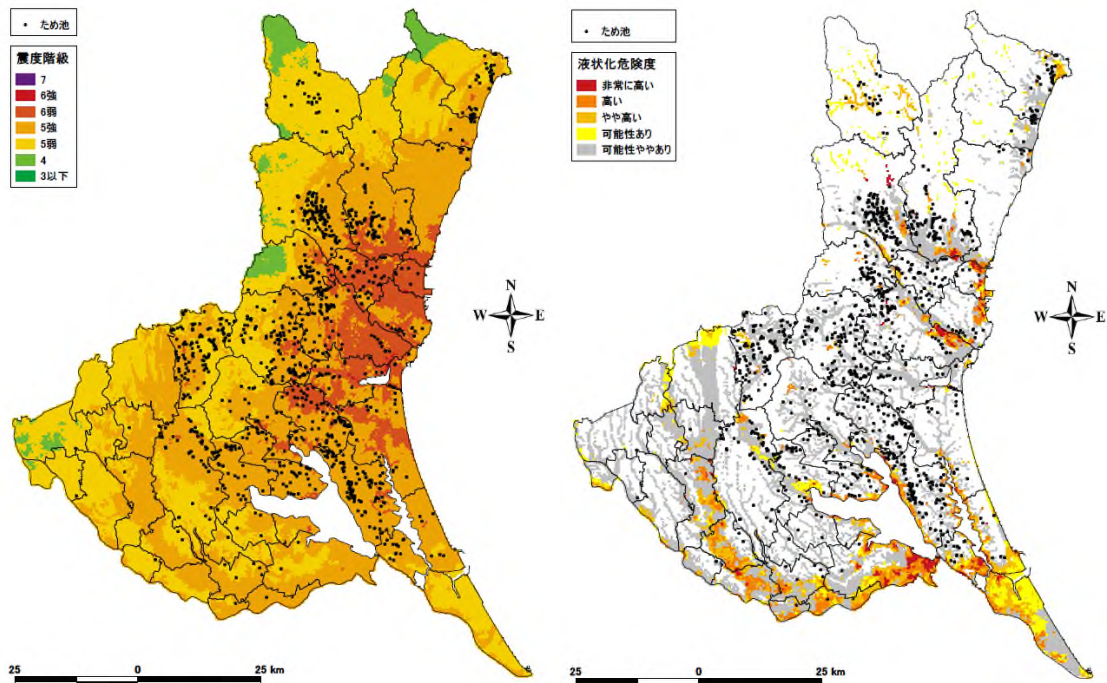
図Ⅲ.7.2-2 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（茨城・埼玉県境の地震）



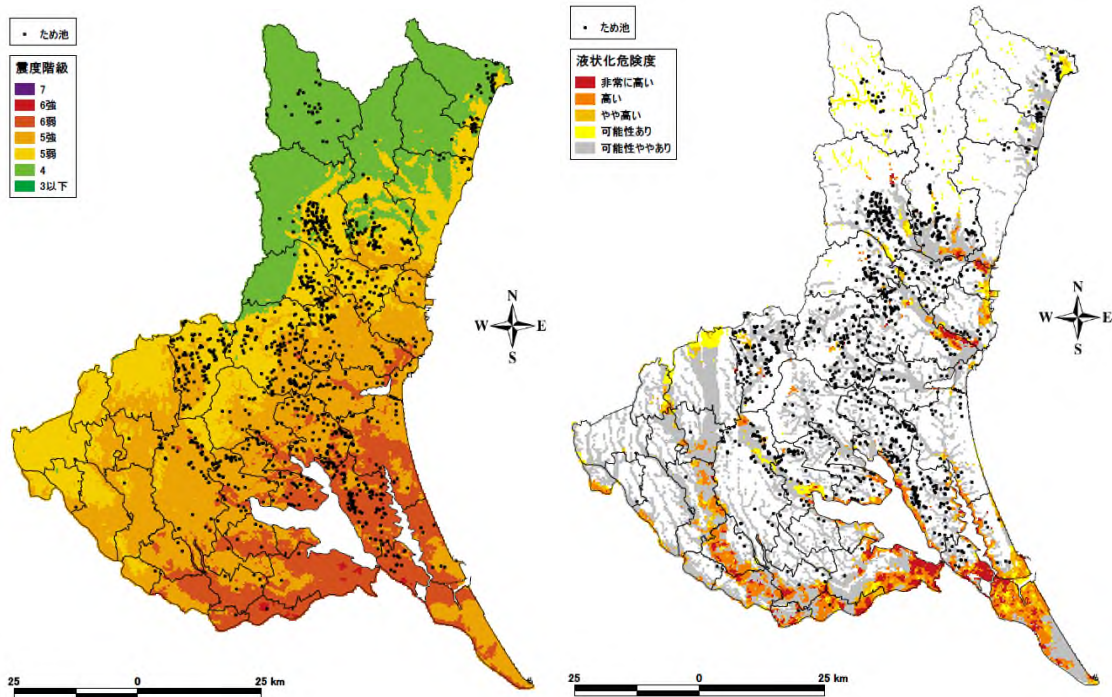
図Ⅲ.7.2-3 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（F1断層などの連動の地震）



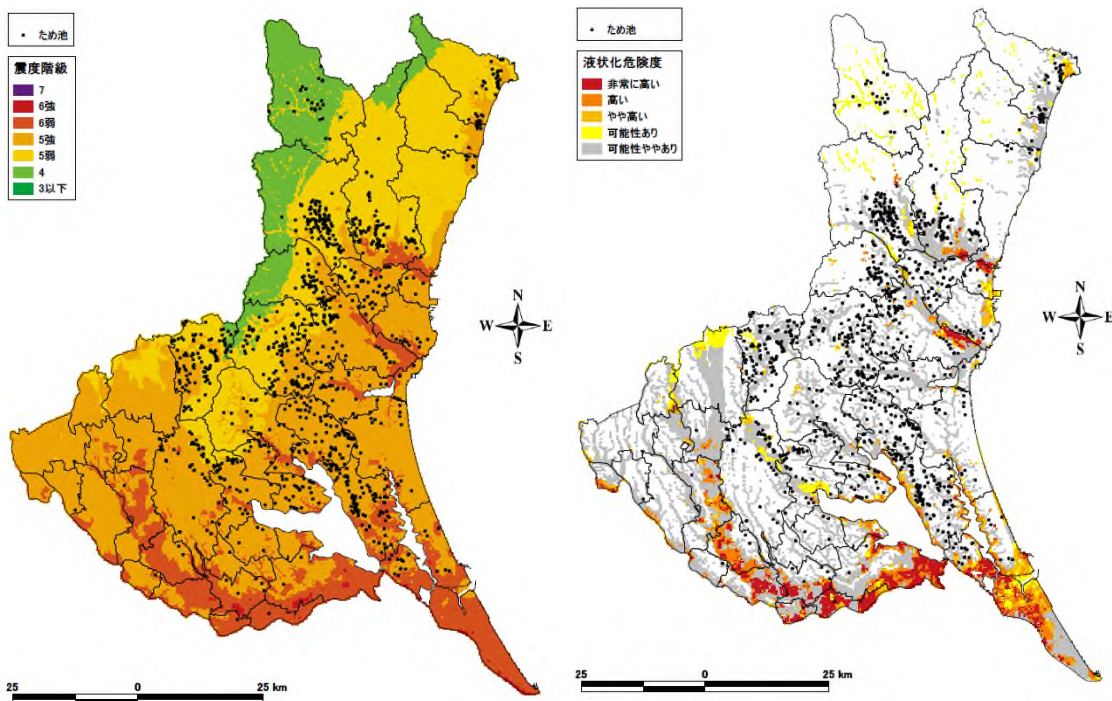
図Ⅲ.7.2-4 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（棚倉破碎帯東縁断層などの連動の地震）



図Ⅲ.7.2-5 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（太平洋プレート内の地震（北部））



図Ⅲ.7.2-6 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（太平洋プレート内の地震（南部））



図Ⅲ.7.2-7 震度分布（左）、液状化危険度（右）とため池の位置
（茨城県沖～房総半島沖の地震）

表Ⅲ.7.2-1 被害を受ける恐れのあるため池数

市町村名	ため池数	「震度6強以上」または「液状化の危険性が高い」ため池数						
		茨城県南部	茨城・埼玉県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート の地震(北部)	太平洋プレート の地震(南部)	茨城県沖～ 房総半島沖
水戸市	64	0	0	0	0	0	0	0
日立市	11	0	0	11	0	0	0	0
土浦市	36	0	0	0	0	0	0	0
古河市	0							
石岡市	20	0	0	0	0	0	0	0
結城市	0							
龍ヶ崎市	5	0	0	0	0	0	0	0
下妻市	4	0	0	0	0	0	0	0
常総市	1	0	0	0	0	0	0	0
常陸太田市	84	0	0	0	5	0	0	0
高萩市	9	0	0	8	0	0	0	0
北茨城市	35	0	0	13	0	0	0	0
笠間市	116	0	0	0	0	0	0	0
取手市	0							
牛久市	1	0	0	0	0	0	0	0
つくば市	47	1	1	0	0	0	0	0
ひたちなか市	12	0	0	0	0	0	0	0
鹿嶋市	6	0	0	0	0	0	0	0
潮来市	14	0	0	0	0	0	0	0
守谷市	1	0	0	0	0	0	0	0
常陸大宮市	115	0	0	0	0	0	0	0
那珂市	50	0	0	0	0	0	0	0
筑西市	0							
坂東市	0							
稲敷市	2	0	0	0	0	0	0	0
かすみがうら市	45	0	0	0	0	0	0	0
桜川市	110	0	0	0	0	0	0	0
神栖市	0							
行方市	100	1	0	0	0	0	0	0
鉾田市	20	0	0	0	0	0	0	0
つくばみらい市	2	0	0	0	0	0	0	0
小美玉市	80	0	0	0	0	0	0	0
茨城町	27	0	0	0	0	0	0	0
大洗町	4	0	0	0	0	0	0	0
城里町	53	0	0	0	0	0	0	0
東海村	6	0	0	0	0	0	0	0
大子町	25	0	0	0	1	0	0	0
美浦村	0							
阿見町	4	0	0	0	0	0	0	0
河内町	1	1	0	0	0	0	1	0
八千代町	0							
五霞町	0							
境町	1	0	0	0	0	0	0	0
利根町	1	1	1	0	0	0	1	0
合計	1,112	4	2	32	6	0	2	0

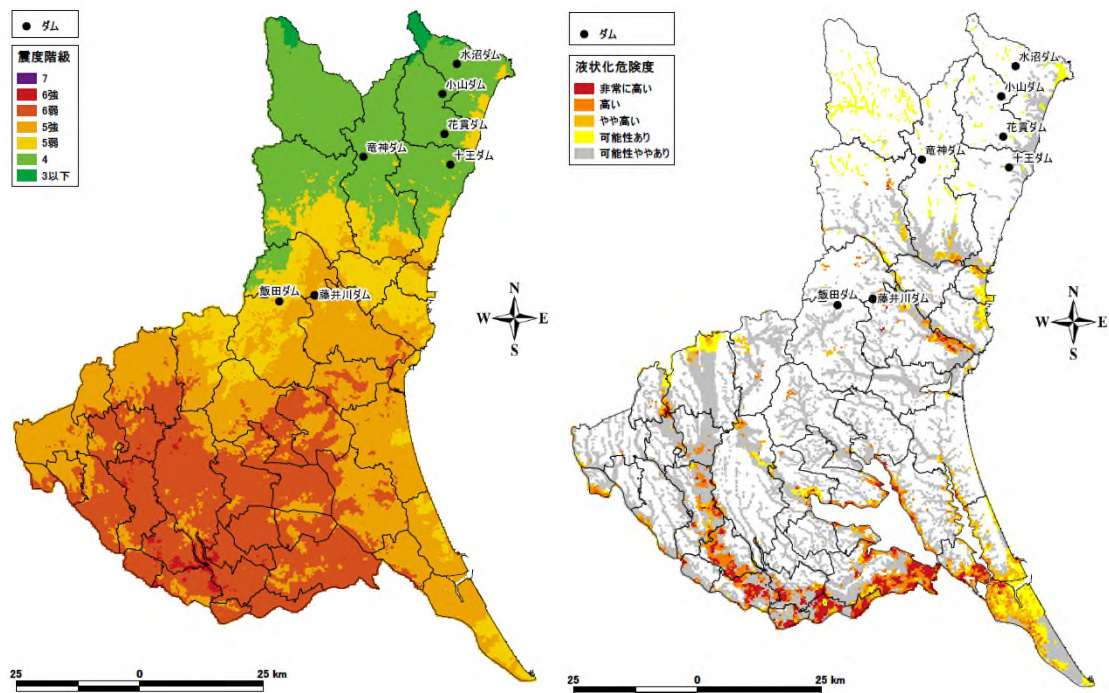
施工年次が古く、耐震性の低いため池については、強い地震動や液状化によって決壊し、浸水被害が発生する恐れがある。特に F1 断層などの連動の地震においては、震度 6 強や震度 7 の揺れが発生する日立市や北茨城市において、被害を受ける恐れのあるため池が多く存在する。

7.3 ダム

治水機能を有するダム（全て県管理）について、想定地震による震度ならびに液状化危険度を重ね合わせた結果を基に、定性的な被害様相を記載する。

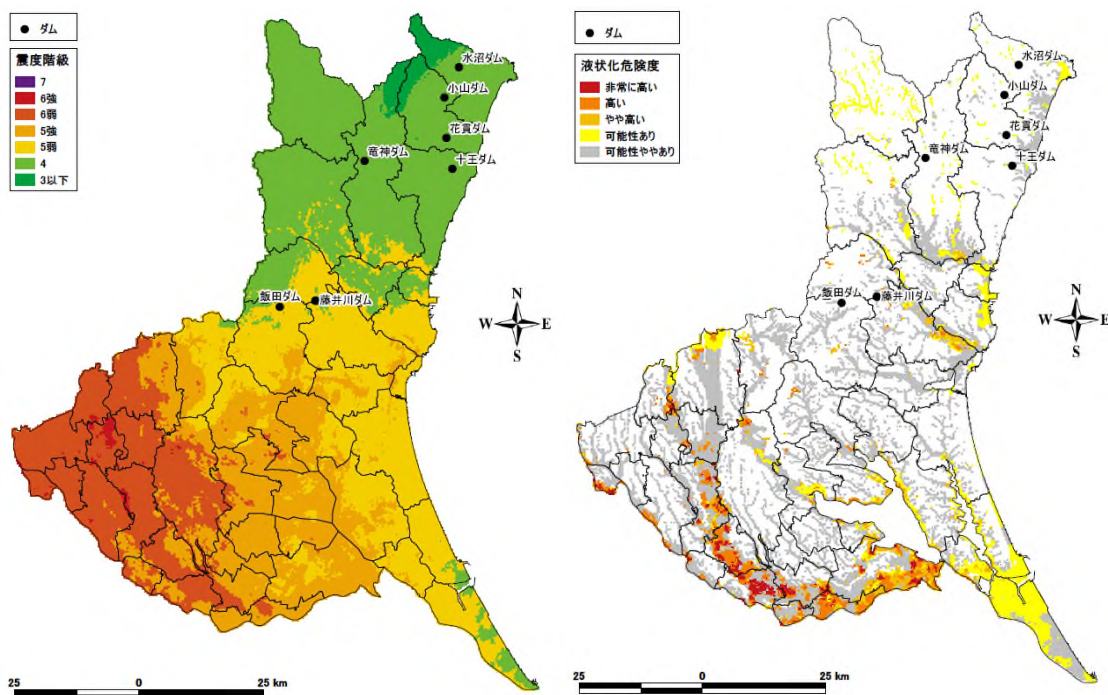
下図は、左に震度分布とダムの位置を重ね合わせた図、右に液状化危険度とダムの位置を重ね合わせた図である。

液状化については、全ての地震において対象層なしとなったため、想定地震別に震度を整理したものが、表Ⅲ.7.3-1 である。

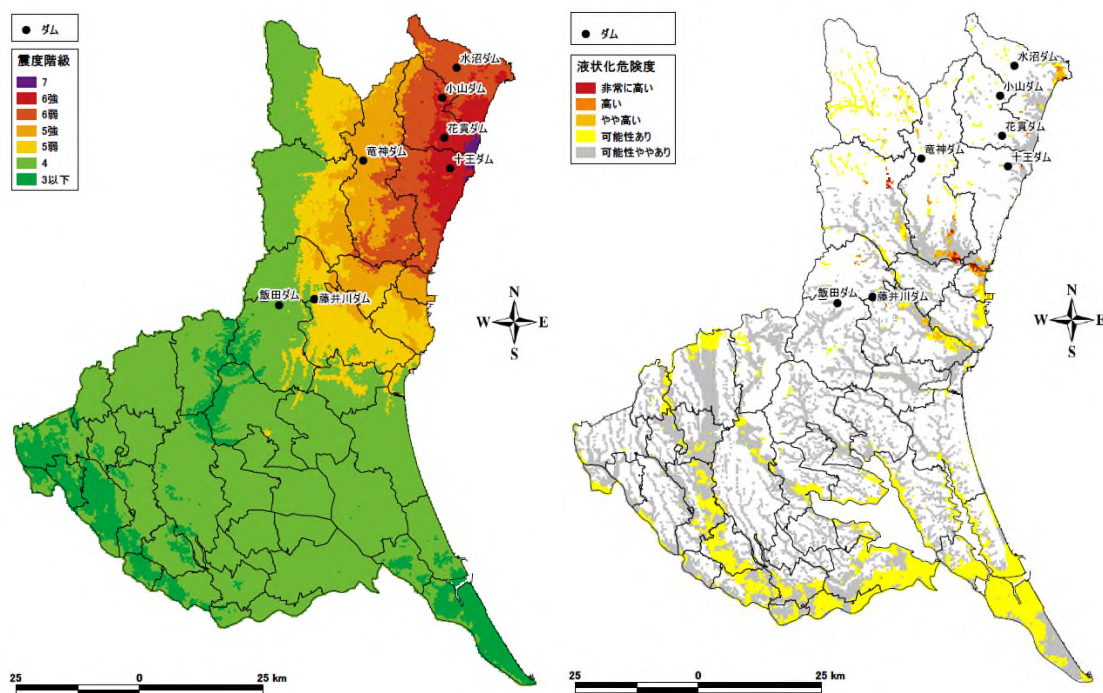


図Ⅲ.7.3-1 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダムの位置
（茨城県南部の地震）

Ⅲ 被害想定について
7. 地震水害被害について

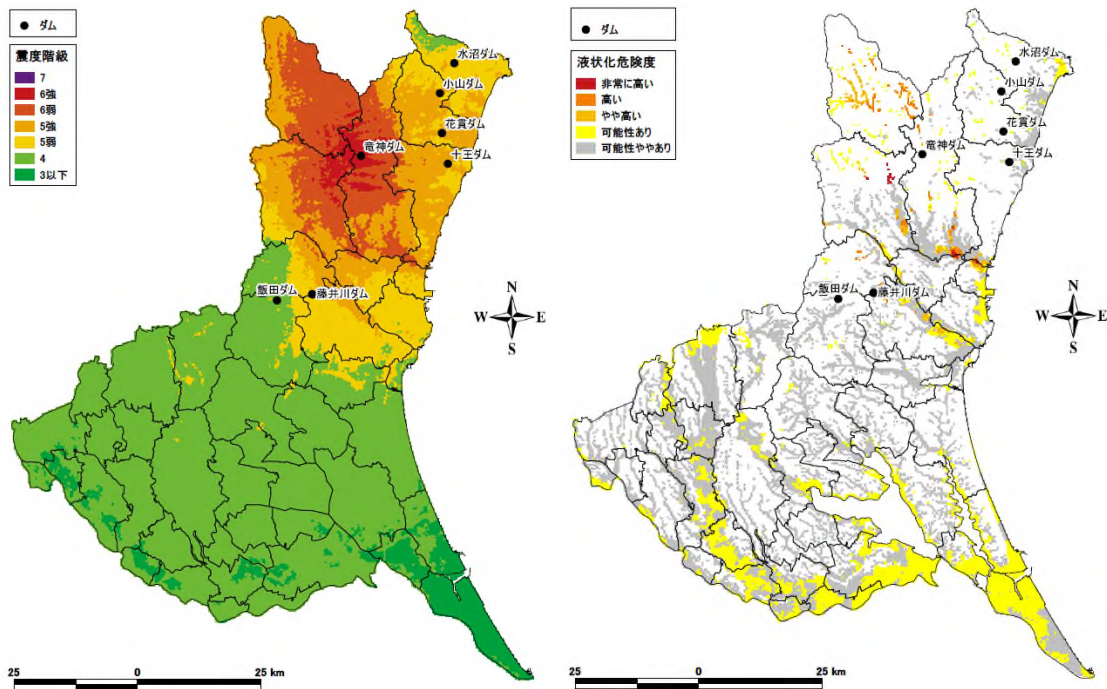


図Ⅲ. 7. 3-2 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダム の位置
（茨城・埼玉県境の地震）

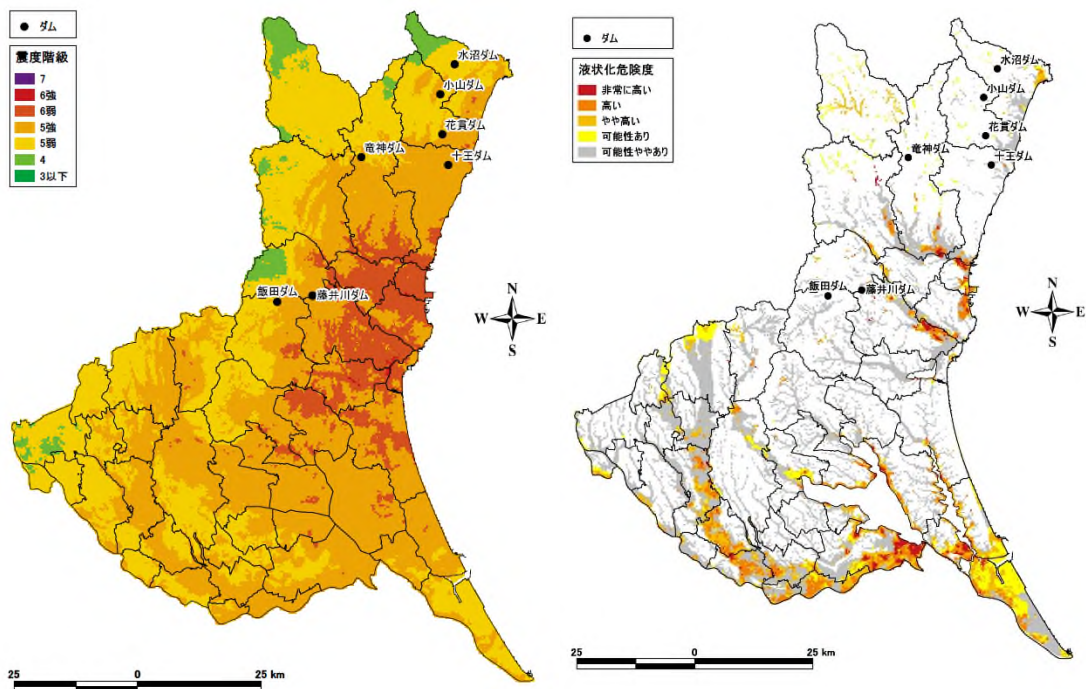


図Ⅲ. 7. 3-3 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダム の位置
（F1 断層などの連動の地震）

Ⅲ 被害想定について
7. 地震水害被害について

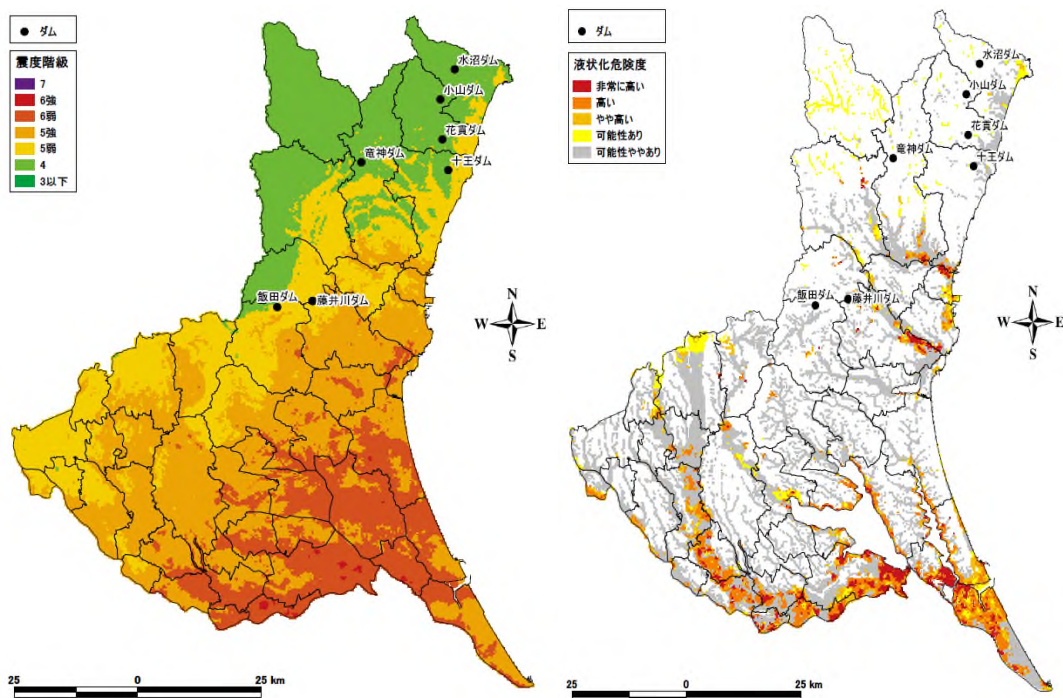


図Ⅲ. 7. 3-4 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダムの位置
（棚倉破碎帯東縁断層などの連動の地震）

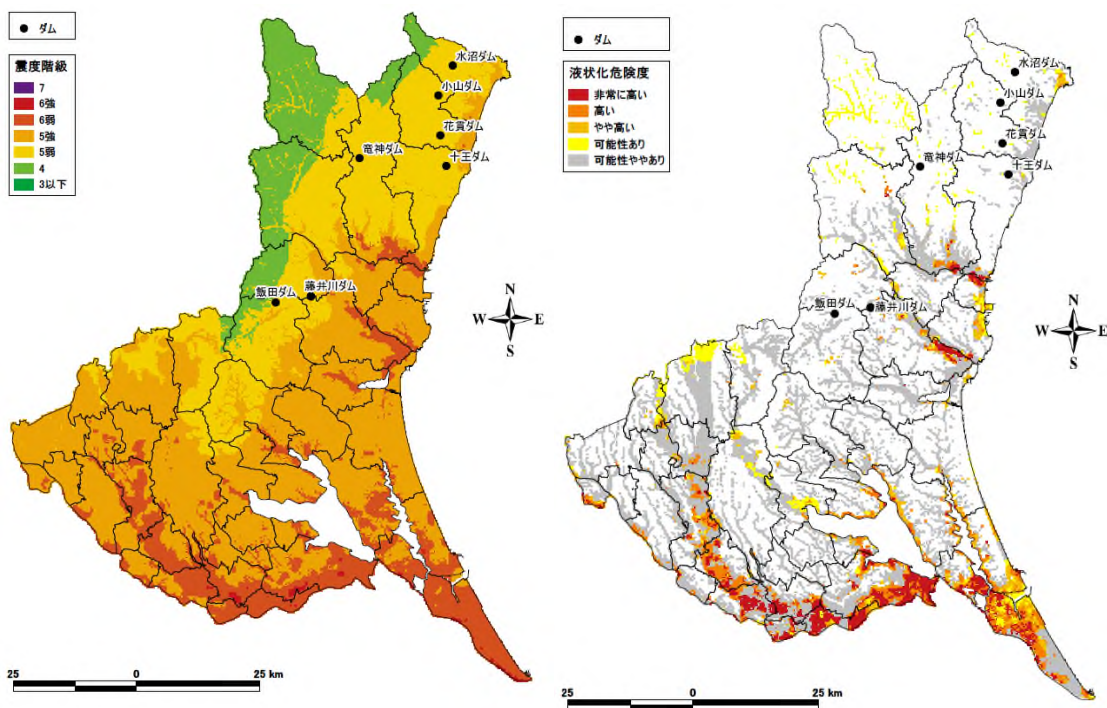


図Ⅲ. 7. 3-5 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダムの位置
（太平洋プレート内の地震（北部））

III 被害想定について
7. 地震水害被害について



図Ⅲ. 7. 3-6 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダムの位置
（太平洋プレート内の地震（南部））



図Ⅲ. 7. 3-7 震度分布（左）、液状化危険度（右）とダムの位置
（茨城県沖～房総半島沖の地震）

表Ⅲ.7.3-1 ダム周辺の震度分布

ダム名	茨城県南部	埼玉・茨城県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート(北部)	太平洋プレート(南部)	茨城県沖～房総半島沖
水沼ダム	4	4	6弱	5弱	5弱	4	5弱
小山ダム	4	4	6強	5強	5弱	4	5弱
花貫ダム	4	4	6強	5強	5強	4	5弱
十王ダム	4	4	6強	5強	5強	4	5弱
竜神ダム	4	4	5強	6強	5強	4	5弱
藤井川ダム	5強	5弱	5弱	5弱	5強	5弱	5弱
飯田ダム	5強	5弱	4	4	5強	5弱	5弱

ダムについては、F1断層などの連動の地震発生時に小山ダムや花貫ダム、十王ダムで、震度6強の揺れが予測されるほか、棚倉破砕帯東縁断層などの連動の地震発生時に竜神ダムで震度6強の揺れが予測される。

ダムの決壊は発生しないものの、クラックの発生等による点検は必要となる恐れがある。

8. 経済被害について

8.1 経済被害額の算出手法

8.1.1 直接経済被害

(1) 資産等の被害（建物被害による直接経済被害額）

中央防災会議(2013、首都直下)の手法を参考に、前述のとおり算出した建物被害数量に、被害の復旧に必要な費用（原単位：表Ⅲ.8.1-1）を乗じて、直接経済被害額を算出した。

表Ⅲ.8.1-1 建物被害による直接経済被害額の評価項目

定量評価対象項目	①被害量	②原単位	原単位の値	
建物	木造住宅	被害のあった住宅数 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規1棟あたり 工事必要単価 (木造住宅の工事費予定額の合計 /木造住宅の数の合計)	茨城県で約2,054万円/棟 (H28年建築着工統計)
	木造非住宅 (事務所、工場建屋)	被害のあった建物数 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規1棟あたり 工事必要単価 (木造非住宅の工事費予定額の合計 /木造非住宅の数の合計)	茨城県で約3,178万円/棟 (H28年建築着工統計)
	非木造住宅	被害のあった住宅数 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規1棟あたり 工事必要単価 (非木造住宅の床面積あたり工事費予定額 ×1棟あたり床面積)	茨城県で約3,567万円/棟 (H28年建築着工統計)
	非木造非住宅 (事務所、工場建屋)	被害のあった建物数 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規1棟あたり 工事必要単価 (非木造非住宅の床面積あたり工事費予定額 ×1棟あたり床面積)	茨城県で約1億2,573円/棟 (H28年建築着工統計)
	家庭用品	甚大な被害のあった住宅数 倒壊棟数+(全壊棟数-倒壊棟数)×0.5	1世帯あたり評価単価 【全国・世帯主年齢別】	单身世帯300万円/世帯 家族世帯の世帯主年齢 29歳以下500万円/世帯 30代800万円/世帯 40代1,100万円/世帯 50歳以上1,150万円/世帯
	事業所 償却資産	被害のあった建物数 (非住家の全壊棟数+半壊棟数)	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【市町村別】 /全体の建物数)	「治水経済マニュアル：各種資産評価単価及びデフレーター」 (国土交通省) H28評価値※
	事業所 在庫資産 (棚卸資産)	被害のあった建物数 (非住家の全壊棟数+半壊棟数)	在庫資産評価額 (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【市町村別】 /全体の建物数)	「治水経済マニュアル：各種資産評価単価及びデフレーター」 (国土交通省) H28評価値※

※「治水経済マニュアル：各種資産評価単価及びデフレーター」(国土交通省)

事業所従業員1人あたり資産評価額（H28評価値、単位：千円/人）

	償却資産	在庫資産		償却資産	在庫資産
C 鉱業、採石業、砂利採取業	14,772	2,893	L 学術研究、専門・技術サービス業	1,493	405
D 建設業	1,540	2,634	M 宿泊業、飲食サービス業	1,669	124
E 製造業	4,593	4,465	N 生活関連サービス業、娯楽業	3,989	276
F 電気・ガス・熱供給・水道業	114,478	3,903	O 教育、学習支援業	1,479	222
G 情報通信業	5,301	1,043	P 医療、福祉	1,263	95
H 運輸業、郵便業	5,730	968	Q 複合サービス業	1,005	243
I 卸売業、小売業	2,264	1,772	R サービス業	1,005	243
J 金融業、保険業	1,005	243	S 公務	1,005	243
K 不動産業、物品賃貸業	21,133	7,398			

注) 農林業、漁業は、「法人企業統計年報特集（平成27年度）」より別途算出

(2) 資産等の被害（ライフライン被害による直接経済被害額）

(1) と同じくライフライン被害数量に、被害の復旧に必要な費用（原単位：表Ⅲ.8.1-2）を乗じて、直接経済被害額を算出する。

表Ⅲ.8.1-2 ライフライン被害による直接経済被害額の評価項目

定量評価対象項目	①被害量	②原単位	原単位の値
ライフライン	電力	電柱被災本数	電柱 1 本あたり復旧額 約 121.52 万円/本 (東日本大震災時)
	上水道	断水人口	人口あたり復旧額 約 1.59 万円/人 (阪神淡路大震災時)
	下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり復旧額 管渠被害延長あたり約 31.97 万円/m (東日本大震災時)
	都市ガス	供給停止戸数	戸数あたり復旧額 約 22 万円/戸 (阪神淡路大震災時)
	通信	不通回線数	回線あたり復旧額 約 41.4 万円/回線 (阪神淡路大震災時)

(3) 資産等の被害（交通施設等の被害による直接経済被害額）

(1) と同じく交通施設等の被害数量に、被害の復旧に必要な費用（原単位：表Ⅲ.8.1-3）を乗じて、直接経済被害額を算出する。

表Ⅲ.8.1-3 交通施設等の被害による直接経済被害額の評価項目

定量評価対象項目	①被害量	②原単位	原単位の値
交通施設	道路	被害箇所数	箇所あたり復旧額 (道路種別) 約 9,857 万円/箇所 (東日本大震災時の直轄国道、高速道路にも適用) 約 2,153 万円/箇所 (東日本大震災時の地方自治体管理道路)
	鉄道	被害箇所数	箇所あたり復旧額 (在来線) 約 2,300 万円/箇所 (東日本大震災時三陸鉄道等)
	港湾・漁港	被害岸壁数	岸壁あたり復旧額 約 13 億円/岸壁 (東日本大震災での実態データより)
	漁港	被害漁港数	漁港あたり復旧額 (1 種) 約 12 億円 (2 種) 約 48 億円 (3 種) 約 100 億円 (4 種) 約 36 億円 (東日本大震災時)
	その他の公共土木施設	東日本大震災における道路・港湾・下水道の被害額に対するその他（河川、海岸、空港等を含む）の比(0.4253)をもって算定	
その他	災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用	約 2.2 万円/トン※ (阪神淡路大震災時)

※ 東日本大震災の原単位（約 3.7 万円/トン）は、津波堆積土砂を含んだ混合廃棄物の処理のため、阪神淡路大震災時の原単位を用いた。

8.1.2 間接経済被害

間接経済被害については、概要版に掲載した3地震に、県庁所在地である水戸市に大きな被害を与える地震を追加した。

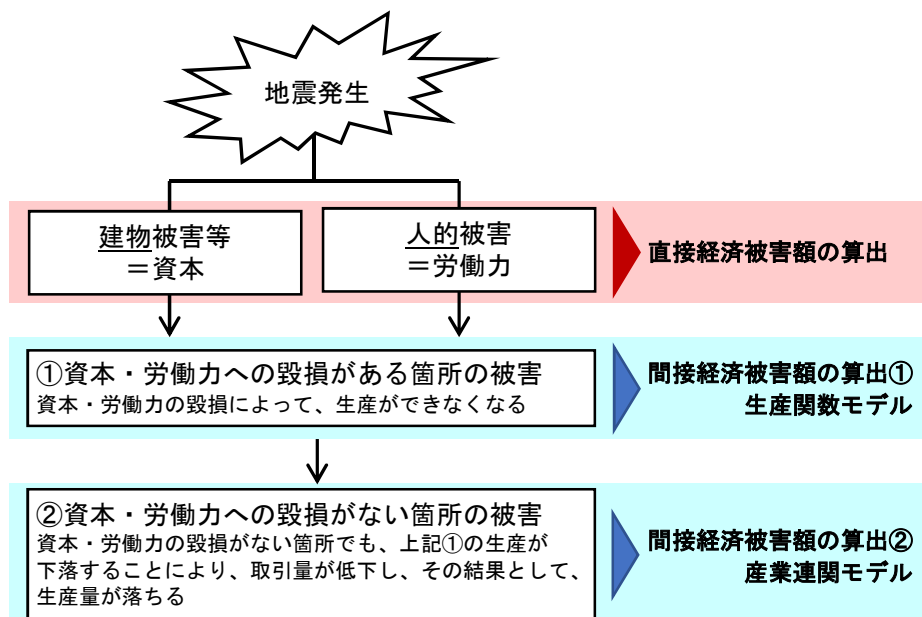
(1) 生産・サービス低下による影響（間接経済被害）

1) 間接経済被害の推計方針及び地域区分

地震発生による生産・サービス低下を原因とした、間接経済被害を予測推計するにあたって、内閣府の手法（内閣府（首都直下(2012)）、内閣府（南海トラフ(2013)））では、生産関数モデルを基本とした推計を行ってきたが、この手法は、直接被害が生じない箇所（エリア）における間接経済被害は考慮できないものである。このため、本調査においては、以下の2点を重視した推計を行う。

- a) 茨城県の経済構造特性を踏まえた上で、生産関数モデルを構築する
- b) 資本・労働の毀損がない箇所（エリア）の経済影響を把握するため、産業連関モデルを構築し、県内及び全国に波及する被害額を推計する

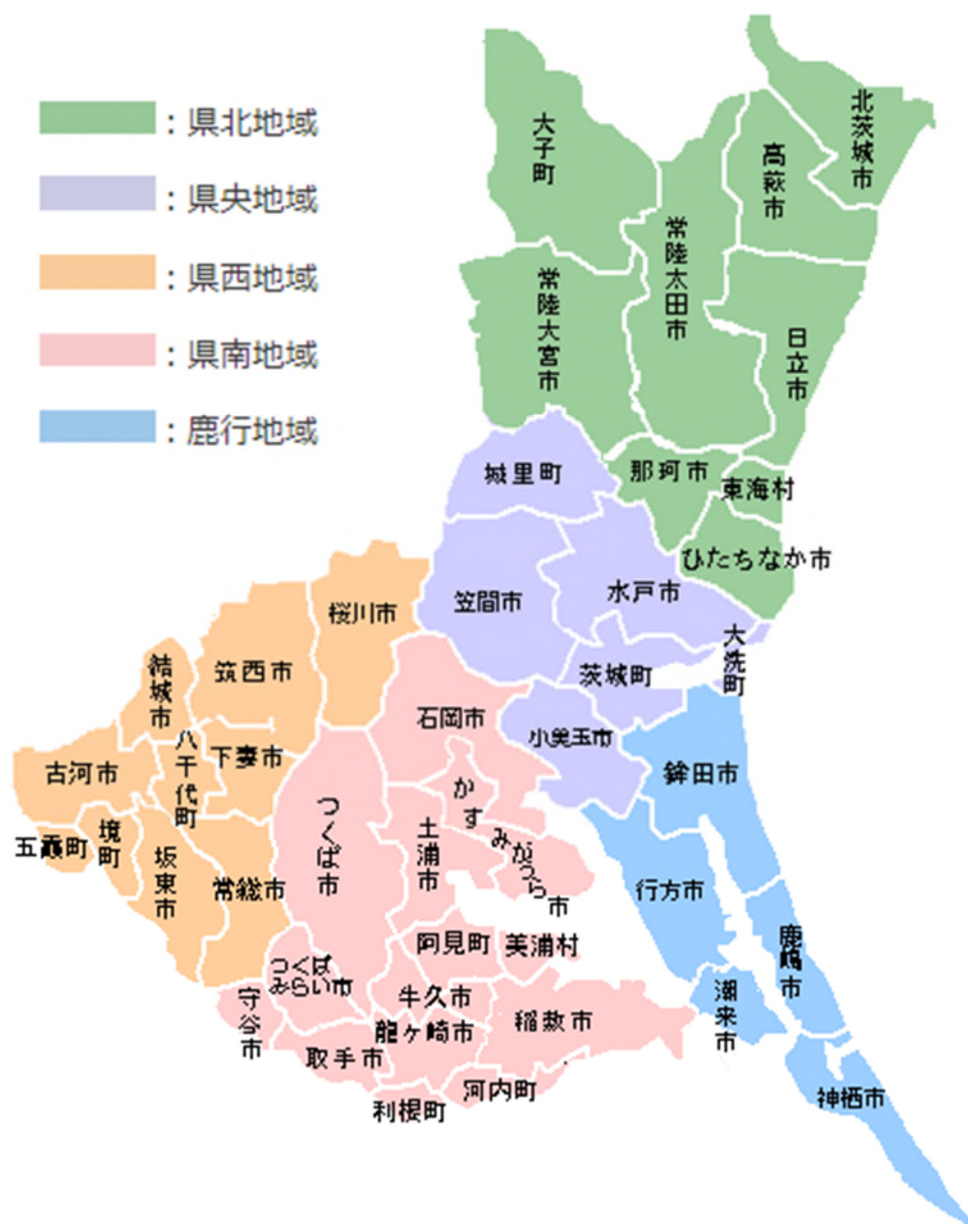
建物被害等による民間資本の減少と、死傷者等による人的被害の発生による労働力低下により、生産が被災前と比較し、どれだけ減少するかを、生産関数モデルを用いて推計する。さらに、東日本大震災においても顕在化した通り、サプライチェーンの寸断により、直接的に資本・労働力の毀損がない茨城県内外のエリアにおいても、取引量が低下し、結果として生産量が落ちることが懸念される。したがって、直接被害に伴う間接経済被害（下図の①）を入力値として、産業連関モデルによる波及計算をすることで、県内および全国に波及する被害額を推計する。



※間接経済被害額の算出①は、内閣府中央防災会議にて検討されている間接経済被害想定手法に準拠する

図Ⅲ.8.1-1 生産・サービス低下による影響の推計フロー

次に、地域区分についてである。経済被害評価では、様々な統計の時系列データを使用するが、これらは限られたデータであり、市町村単位の推計には精度の問題がある。そこで、本調査では、茨城県の定めている 5 つの地域区分（下図）で被害額の推計を行う。



図Ⅲ. 8. 1-2 茨城県内の地域区分

出所) 茨城県のウェブサイトより (www.pref.ibaraki.jp/towns)

2) 茨城県の産業特徴の整理と産業分類

最新の統計年次である 2011 年の全国の産業連関表、茨城県の産業連関表をベースに、茨城県の産業特徴を整理する。下表では、全国及び茨城県の 13 産業部門別の生産額及び生産額シェアを掲載している。また、表の最右列は、各産業の強み・弱みを示す「特化係数」であり、次のように定義されている。

茨城県のA産業の特化係数 = A産業の茨城県内シェア / A産業の国内シェア

すなわち、特化係数が1より大きい産業は、全国に比べて「強い産業」、1より小さい産業は「弱い産業」である。

表Ⅲ. 8. 1-4 全国と茨城県の生産額、生産額シェア、及び茨城県の特化係数

(単位：百万円、%)

産業連関表 13部門分類	全国		茨城県		
	生産額	国内シェア	生産額	県内シェア	特化係数
農林水産業	12,035,962	1.28%	460,200	1.80%	1.408
鉱業	759,980	0.08%	21,466	0.08%	1.040
製造業	289,904,506	30.85%	12,376,284	48.50%	1.572
建設	52,514,485	5.59%	1,337,565	5.24%	0.938
電力・ガス・水道	25,754,673	2.74%	713,732	2.80%	1.021
商業	93,655,813	9.97%	1,550,535	6.08%	0.610
金融・保険	32,093,913	3.42%	477,571	1.87%	0.548
不動産	71,187,533	7.58%	1,605,696	6.29%	0.831
運輸・郵便	48,234,034	5.13%	968,333	3.79%	0.739
情報通信	46,160,257	4.91%	525,533	2.06%	0.419
公務	39,405,194	4.19%	922,288	3.61%	0.862
サービス業	222,958,231	23.73%	4,456,361	17.46%	0.736
分類不明	5,010,275	0.53%	102,068	0.40%	0.750

- ・ 茨城県の産業部門で最もシェアが大きいのは、製造業（48.50%）であり、全国の製造業シェア（30.85%）よりも大きい。茨城県の製造業の特化係数は、1.572であり、強みを持っている。
- ・ 次のシェアが大きいのは、サービス業（17.46%）である。しかし、全国でのシェア（23.73%）に比べると小さく、特化係数が0.736となっている。つまり、茨城県のサービス業は、県内の生産額シェアが大きいですが、全国に比べると弱い産業である。
- ・ 一方、農林水産業については、県内シェアが小さいものの（1.80%）、特化係数が1.408であり、全国に比べて強い産業である。
- ・ その他産業については、特化係数が1より小さく、生産額シェアも小さい。ただし、鉱業、電力・ガス・水道は、特化係数が1より僅かに大きいですが、シェアは小さい。

上記のように、茨城県の産業特徴を考慮した結果、産業は下表の4つのカテゴリに分けられる。経済被害推計は、この4つの産業部門で実施する。

表Ⅲ. 8. 1-5 茨城県の産業特徴

産業部門	県内シェア	産業特徴
農林水産業	小さい	強い
製造業	大きい	強い
サービス業	大きい	弱い
その他産業	小さい	弱い

次に、上記の4つの産業分類をベースに、県内の5地域別及び44市町村別の産業特徴を考察する。下記は、各地域及び市町村の特化係数を示している。なお、特化係数の算出には、各市町村の生産額が必要であるが、これは、平成26年の経済センサスの従業者数で茨城県の生産額を按分して求めている。

- ・ 全体を通してみると、各地域の中でも市町村の産業特徴は多種多様である。
- ・ 例えば、県北地域の農林水産業について、常陸太田市、常陸大宮市、大子町は強みを持っているのに対し、日立市、ひたちなか市ではかなり弱い産業である。
- ・ 他の例として、県南地域のサービス業では、地域全体の特化係数が1.001であり、強くも弱くもない普通の産業である。しかし、市町村別でみると、つくば市と美浦村では強い産業、それ以外の市町村では弱い産業という構造になっている。特に、つくば市では、特化係数が1.794でかなり大きく、研究機関（サービス業に分類される）が盛んである実態を反映している。

上記のことから、市町村を5つの地域にまとめて経済被害を推計する際には、各地域内の市町村別の経済特徴を加味した結果にする必要がある。本調査では、市町村別の特化係数を生産関数モデルに反映させることで、対応する。

表Ⅲ. 8. 1-6 地域別及び市町村別の特化係数（4つの産業部門）

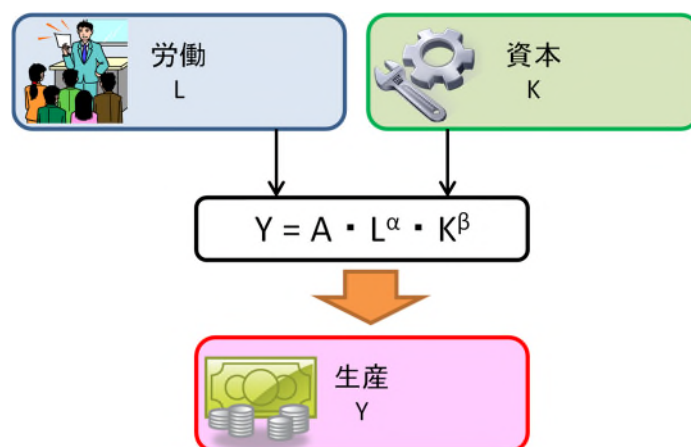
	農林水産業	製造業	サービス業	その他産業
全国	1.000	1.000	1.000	1.000
茨城県	1.408	1.572	0.736	0.730
県北地域	0.641	1.784	0.677	0.636
常陸太田市	2.019	1.296	0.939	0.797
常陸大宮市	2.943	1.631	0.669	0.681
大子町	2.824	1.206	0.927	0.842
日立市	0.306	1.699	0.689	0.699
高萩市	0.548	2.184	0.575	0.414
北茨城市	0.509	2.655	0.295	0.236
ひたちなか市	0.182	1.804	0.679	0.635
那珂市	1.146	1.225	1.025	0.825
東海村	0.441	1.435	0.824	0.807
県央地域	1.413	0.853	0.930	1.129
水戸市	0.361	0.368	1.076	1.419
笠間市	0.850	1.561	0.850	0.693
小美玉市	5.003	1.702	0.412	0.709
茨城町	4.680	1.545	0.712	0.668
大洗町	0.506	1.198	1.351	0.687
城里町	2.792	1.701	0.660	0.641
県西地域	1.832	1.899	0.487	0.623
古河市	0.846	1.764	0.547	0.714
結城市	1.673	1.907	0.521	0.603
下妻市	1.705	1.650	0.512	0.788
常総市	1.055	2.069	0.447	0.549
筑西市	2.737	1.723	0.509	0.709
坂東市	2.488	2.052	0.470	0.507
桜川市	3.552	1.980	0.519	0.499
八千代町	4.248	1.962	0.412	0.549
五霞町	0.318	2.747	0.116	0.274
境町	2.356	1.600	0.660	0.724
県南地域	1.489	1.296	1.001	0.779
土浦市	1.027	1.449	0.706	0.843
石岡市	1.268	1.483	0.754	0.787
龍ヶ崎市	1.603	1.458	0.676	0.836
取手市	0.834	1.214	0.911	0.903
牛久市	1.398	0.818	0.891	1.174
つくば市	1.354	0.695	1.794	0.777
守谷市	0.227	1.134	0.958	0.951
稲敷市	2.424	2.040	0.540	0.479
かすみがうら市	2.416	1.963	0.413	0.602
つくばみらい市	1.399	1.995	0.472	0.577
美浦村	5.734	1.479	1.108	0.470
阿見町	1.369	1.913	0.800	0.459
河内町	12.539	1.644	0.435	0.519
利根町	2.743	1.271	0.740	0.900
鹿行地域	1.809	2.115	0.404	0.517
鹿嶋市	0.389	2.540	0.262	0.338
潮来市	0.378	1.303	0.804	0.912
神栖市	1.047	2.060	0.415	0.573
行方市	7.031	1.435	0.692	0.686
銚田市	12.247	0.892	0.730	0.894

3) 生産関数モデルによる間接経済被害額の算出①

各地域の直接被害である人的被害（＝労働）及び建物被害等（＝資本）から、産業別の生産額低下を推計するために、生産関数モデルを使用する。生産関数モデルとは、下図のように、労働量（L）と資本ストック（K）から、生産額（Y）を推計するための経済モデルである。

また、 $Y=A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}$ の式のうち、Aとはスケール係数である。特化係数をモデルに導入する場合、Aは産業特徴を鑑みた生産効率とも解釈できる。つまり、同じLとKを投入しても、その産業に強みを持っている地域の方が、より大きなYを生み出す。

このモデルに、労働量の減少（人的被害）、資本ストックの減少（建物被害等）、特化係数（産業特徴）をインプットすれば、生産額の低下を算出できる。強い産業を持っている地域では、その産業が被害を受けると、経済ダメージが大きく評価されるようになっている。



図Ⅲ. 8. 1-3 生産関数モデルの構造

生産関数の両辺の自然対数をとると、下記のように線形式に変形できる。これにより回帰分析によるパラメータ推計を実施できる。

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K$$

- ・ 生産（Y）は、茨城県の「市町村民経済計算の長期時系列表：昭和50～平成26年度（1975～2014年度）」による市町村別の域内総生産（GRP）を使用する。
- ・ 労働（L）は、1995年、2000年、2005年、2010年、2015年の国勢調査による就業人口を集計し、データの無い年次は線形補間推計で求める。
- ・ 資本（K）は、県民経済計算における「都道府県別民間資本ストック（1970年度～2009年度）」から茨城県の民間資本ストックのデータを入手し、2014年度まで2次近似式で補間推計した後、就業人口で市町村別の数値に按分する。

上記により、1995年～2014年の20ヶ年の44市町村別のY、L、Kの時系列データが得られる。そして、4産業別・5地域別の生産関数モデルのパラメータ推計結果は、下表のとおりである。

表Ⅲ.8.1-7 生産関数のパラメータ推計結果

産業部門	地域	標本数 (市町村数 × 20ヶ年)	自由度調整済み 決定係数(R ²)	説明変数			定数項
				ln 労働	ln 資本	特化係数	
農林水産業	県北地域	180	0.590	0.68 ***	0.19	-0.11 ***	1.01
	県央地域	120	0.926	0.69 ***	0.38 ***	0.11 ***	-1.57 ***
	県西地域	200	0.913	0.64 ***	0.26 ***	0.04 **	0.88 ***
	県南地域	280	0.904	0.62 ***	0.35 ***	0.04 ***	-0.23
	鹿行地域	100	0.942	0.80 ***	0.36 ***	-0.04 ***	-1.28 **
製造業	県北地域	180	0.879	0.80 ***	0.54 ***	0.38 ***	-3.74 ***
	県央地域	120	0.958	1.19 ***	0.20 ***	0.65 ***	-3.19 ***
	県西地域	200	0.777	0.82 ***	0.33 ***	1.57 ***	-3.46 ***
	県南地域	280	0.743	0.95 ***	0.46 ***	0.56 ***	-3.94 ***
	鹿行地域	100	0.947	1.71 ***	0.30 **	0.73 ***	-8.66 ***
サービス業	県北地域	180	0.922	1.20 ***	-0.12 *	-0.36 ***	1.22 ***
	県央地域	120	0.977	1.29 ***	-0.06	0.54 ***	-0.96 ***
	県西地域	200	0.976	1.16 ***	-0.14 ***	0.42 ***	1.24 ***
	県南地域	280	0.924	1.19 ***	0.00	0.09	-0.57 **
	鹿行地域	100	0.952	1.56 ***	-0.14 **	-0.35 ***	-1.74 ***
その他産業	県北地域	180	0.929	0.37 ***	0.67 ***	-0.15 *	0.01
	県央地域	120	0.970	1.01 ***	0.11	0.44 ***	0.32
	県西地域	200	0.965	0.59 ***	0.33 ***	-0.02	2.01 ***
	県南地域	280	0.951	1.46 ***	-0.14 *	-0.73 ***	-0.04
	鹿行地域	100	0.945	1.19 ***	0.40 ***	-0.23 **	-4.15 ***

***: p < 0.01, **: p < 0.05, *: p < 0.1 (p は有意確率)

- ・ 自由度調整済み決定係数 (R²) は、ほとんどが 0.9 以上であり、モデルの予測精度は高いと判断できる。
- ・ 説明変数 (ln 労働、ln 資本、特化係数) のパラメータについては、基本的に 1%水準で有意になっており (p < 0.01)、被説明変数 (ln 生産) をうまく説明できている。
- ・ サービス業では、資本のパラメータがあまり有意にならないが、これは資本よりも労働の方がサービス業の生産活動に影響するという意味なので、妥当な結果だと考えられる。

4) 生産関連モデルによる間接経済被害額の算出②

生産関数モデルで生産額の低下を推計した後、その被害がサプライチェーンなどを通じて地域内の違う産業や、他の地域にもたらす影響について、産業関連モデルを用いて推計する。

産業関連モデルとは、財・サービスの生産過程において投入される原材料等や、その需要による関係産業への生産波及を推計できる経済モデルである。これにより、被害想定シナリオ別に、経済のダメージの程度や県外への広がりを把握できる。

本モデルを活用し、茨城県に生じるであろう経済被害が、他地域にどの程度波及するかを算定できる。また、茨城県における経済被害が広い地域にもたらす影響を知ること、我が国の経済における茨城県の重要性を示すことにつながり、県内の防災対策の必要性を国に訴求する基礎資料となる。

下表は、産業関連モデルによる経済被害の誘発係数である。誘発係数とは、例えば、鹿行地域の製造業における全国計の係数が 2.799 であるが、これは、鹿行地域の製造業の生産額が 1 単位 (例: 1 億円) 低下すると、全国的には 2.799 単位 (例: 2 億 8 千万円) の経済ダメージを受けることを意味する。ただし、2.799 には生産額低下分の 1 単位を含んでいる。

すなわち、3) で推計したシナリオ別の地域別・産業別の生産低下額に誘発係数を乗じれば、それぞれの間接被害が求められる。

表Ⅲ. 8. 1-8 経済被害の誘発係数

		低下した生産額に対する全体的な間接経済被害の倍率 = (間接経済被害①+間接経済被害②) / 間接経済被害①								
		全国計		茨城県内						茨城県外
				県北地域	県央地域	県西地域	県南地域	鹿行地域		
生産額の低下した被災地	県北地域	農林水産業	2.144	1.386	1.206	0.045	0.042	0.053	0.040	0.758
		製造業	2.693	1.586	1.335	0.055	0.047	0.082	0.067	1.107
		サービス業	2.350	1.526	1.287	0.078	0.042	0.080	0.039	0.824
		その他産業	2.165	1.496	1.282	0.072	0.040	0.069	0.034	0.668
	県央地域	農林水産業	2.143	1.387	0.044	1.201	0.041	0.055	0.046	0.755
		製造業	2.628	1.543	0.065	1.265	0.054	0.082	0.078	1.085
		サービス業	2.364	1.530	0.067	1.294	0.043	0.082	0.044	0.835
		その他産業	2.161	1.496	0.055	1.300	0.039	0.068	0.034	0.665
	県西地域	農林水産業	2.150	1.388	0.037	0.042	1.215	0.055	0.038	0.761
		製造業	2.681	1.565	0.059	0.056	1.285	0.089	0.075	1.115
		サービス業	2.378	1.540	0.056	0.076	1.264	0.100	0.044	0.838
		その他産業	2.220	1.508	0.052	0.074	1.259	0.086	0.038	0.712
	県南地域	農林水産業	2.152	1.394	0.032	0.034	0.035	1.259	0.034	0.758
		製造業	2.669	1.568	0.051	0.044	0.045	1.358	0.070	1.101
		サービス業	2.374	1.552	0.044	0.058	0.041	1.375	0.035	0.822
		その他産業	2.093	1.472	0.037	0.051	0.035	1.321	0.028	0.620
	鹿行地域	農林水産業	2.177	1.408	0.045	0.051	0.046	0.062	1.204	0.769
		製造業	2.799	1.722	0.063	0.059	0.052	0.090	1.459	1.077
		サービス業	2.363	1.526	0.064	0.088	0.052	0.103	1.219	0.837
		その他産業	2.227	1.516	0.061	0.085	0.053	0.091	1.226	0.712

(2) 交通寸断による影響（間接経済被害）

交通寸断による影響は、中央防災会議(2013、首都直下)の手法を参考に、交通施設の被害想定結果を踏まえ、移動取り止めによる損失額及び迂回による損失額を人流面、物流面から算定する。

中央防災会議(2013、首都直下)の手法では、対象とする交通機関を道路、鉄道、空港、港湾としているものの、本被害想定では、空港の機能支障が発生していないことから、空港は対象外とした。また、首都直下地震の被害は広域に及ぶため、対象とする交通流を都道府県間の交通に限定していたものの、本被害想定は茨城県内を対象としているため、茨城県内の交通流を把握することが出来る道路については、都道府県間の交通に加え県内の交通も扱うこととした。

表Ⅲ.8.1-9 に、交通寸断による影響の予測方針を示す。

表Ⅲ.8.1-9 交通寸断による影響の予測方針

	予測方針
評価項目	<p>人流・物流寸断による影響を、移動取りやめによる損失額と迂回による損失額で評価。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動取りやめによる損失額＝ 【人流の場合】取りやめ人流量×1人あたり出張・観光費用 【物流の場合】取りやめ物流量×1トンあたり貨物価値 ・迂回による損失額＝迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用増分 <p>※「一般化費用」とは、移動にかかる金銭的・時間的コストの総和。通行料金、走行経費、時間価値の合計を指す。</p>
生産関数との関係	生産関数による被害想定では、交通インフラの寸断による影響は考慮できないことから、取りやめ・迂回による社会的コストの増加分を別途推計。
対象とする交通機関	<ul style="list-style-type: none"> ・道路（緊急輸送道路） ・鉄道（在来線等） ・港湾（重要港湾）
対象とする交通流等	<ul style="list-style-type: none"> ・道路：都道府県間及び県内の交通流を対象 ・鉄道：都道府県間の交通流を対象 ・港湾：生産地・消費地が茨城県内のコンテナ貨物・バラ貨物を対象
交通機能支障が解消するまでの期間	<p>施設被害や交通規制によるすべての交通機能支障が解消するまでの期間については、以下のように設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路：1ヶ月 ・鉄道：1ヶ月 ・港湾：2年

1) 道路寸断による被害額

① 道路ネットワーク

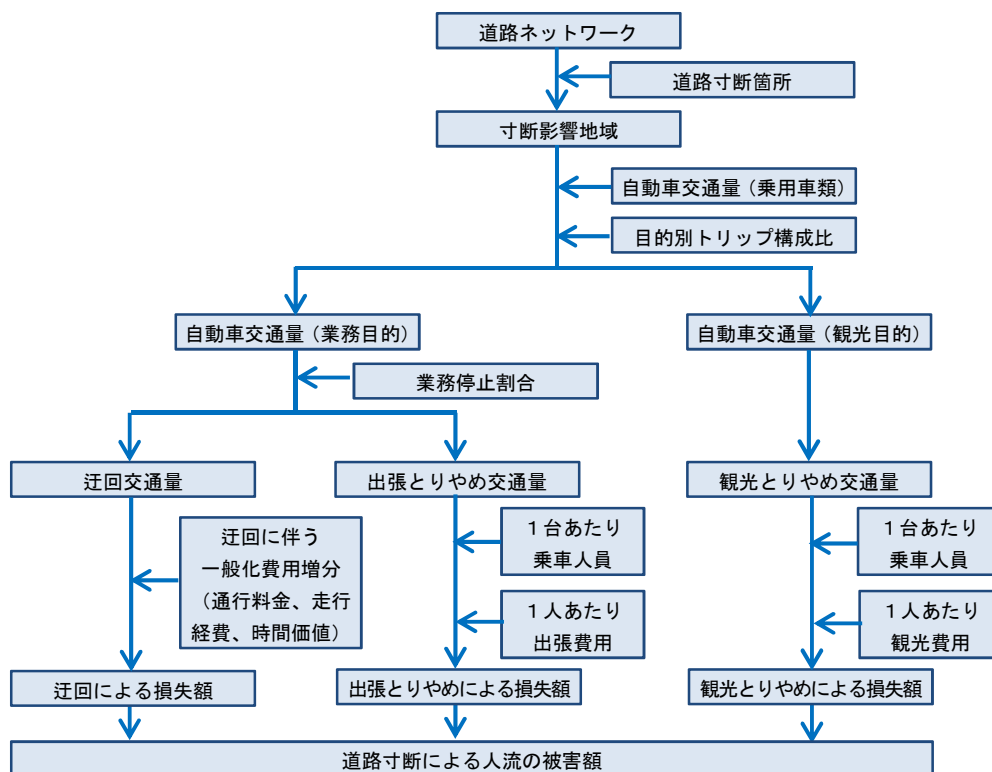
道路による県内人流・物流は、全て緊急輸送道路を使用しているものと仮定する。また、都道府県間人流・物流は、全て高速道路を使用しているものと仮定する。

② 道路寸断箇所

7.1 節の道路の被害では、道路被害箇所数を予測しているものの、迂回による損失額を予測するにあたっては、道路寸断箇所（通行停止箇所）を設定する必要がある。そこで、道路寸断箇所は、道路被害箇所数を通行可能性の低い箇所から順に 1 箇所ずつ振り分けて設定することとする。振り分けに用いる道路被害箇所数は、橋梁を除く平面道路被害とする。

③ 道路寸断による人流の被害額

道路寸断による人流の被害額を予測する手順を図Ⅲ.8.1-4 に示す。



図Ⅲ.8.1-4 道路寸断による人流の被害額の予測手順

a) 業務目的交通に対する被害額

道路を利用する業務目的交通は、道路の被災に伴い、業務継続する交通（迂回する）と業務継続しない交通（とりやめる）に分類して被害額を算定する。

業務継続する交通（迂回する）については、被害を受ける発着地の組み合わせごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定し、迂回による損失額を算定する。

また、業務継続しない交通（とりやめる）については、道路の被災に伴って発生する出張とりやめにより、県内で消費されるはずであった出張費用をもって損失額として計上する。

<算定式>

$$\begin{aligned} \text{(迂回による損失額)} &= \text{(業務目的乗用車類交通量}^{※1}) \times (1 - \text{業務停止割合}^{※2}) \\ &\quad \times (\text{迂回に伴う一般化費用} - \text{通常時の一般化費用}) \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間)} \end{aligned}$$

ここで

$$\begin{aligned} \text{(一般化費用)} &= \text{(高速道路・有料道路の通行料金)} \\ &\quad + \text{(走行時間}^{※3} \times \text{乗用車類時間価値}^{※4}) \\ &\quad + \text{(走行距離} \times \text{乗用車類走行経費}^{※5}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(出張とりやめによる損失額)} &= \text{(業務目的乗用車類交通量)} \times \text{(業務停止割合}^{※2}) \\ &\quad \times \text{(1台あたり乗車人員}^{※6}) \times \text{(1人あたり出張費用}^{※7}) \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間)} \end{aligned}$$

- ※1 業務目的乗用車類交通量：業務目的交通の割合は、「第5回（2010年度）全国幹線旅客流動調査」（国土交通省）より19.7%を設定。「平成22年度道路交通センサスペース現況OD表」（国土交通省）の乗用車類OD交通量に業務目的割合を乗じることで業務目的乗用車類交通量を算出。
- ※2 業務停止割合：「企業の事業継続に関する熊本地震の影響調査（H29.3）」（内閣府防災担当）より、震度6弱以上で営業停止した企業の割合37.3%を設定。
- ※3 走行時間：迂回路の走行時間は、「東日本大震災を踏まえた緊急提言データ集（H23.7）」（高速道路のあり方検討有識者委員会；国土交通省）による東日本大震災後の実績を基に、高速道路・有料道路は35km/h、一般道路は25km/hとして算定。通常時の走行時間は、規制速度を用いて算定。
- ※4 乗用車類時間価値：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より45.15円/分・台を設定。
- ※5 乗用車類走行経費：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より、沿道状況別速度別に設定。
- ※6 1台あたり乗車人員：「道路交通センサからみた道路交通の現状、推移（データ集）」（国土交通省道路局HP）より、乗用車の平均輸送人数1.3人/台を設定。
- ※7 1人あたり出張費用：「2017年度国内・海外出張旅費に関する調査」（産労総合研究所）を基に発地別に出張旅費を設定。関東内発地は、日帰り出張日当の平均支給額1,954円を設定、関東外発地は、宿泊出張の日当および宿泊料の平均支給額10,945円を設定。

b) 観光目的交通に対する被害額

道路を利用する観光目的交通は、道路の被災に伴い全てとりやめると仮定し、観光とりやめにより、県内で消費されるはずであった観光費用をもって損失額として計上する。

<算定式>

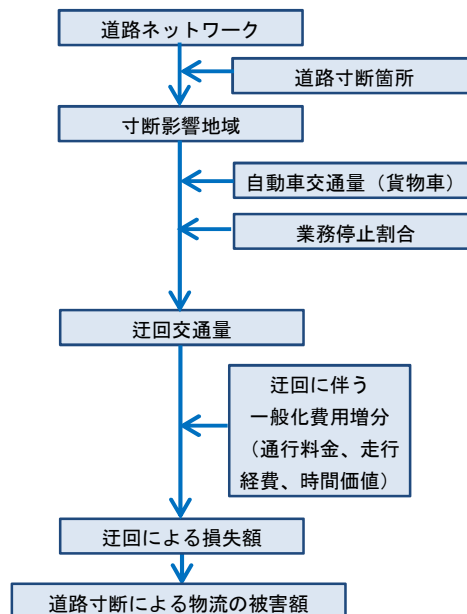
$$\text{(観光とりやめによる損失額)} = \text{(観光目的乗用車類交通量}^{※1}) \times \text{(1台あたり乗車人員}^{※2}) \times \text{(1人あたり観光費用}^{※3}) \times \text{(交通機能支障期間)}$$

- ※1 観光目的乗用車類交通量：観光目的交通の割合は、「第5回（2010年度）全国幹線旅客流動調査」（国土交通省）より24.3%を設定。「平成22年度道路交通センサスペース現況OD表」（国土交通省）の乗用車類OD交通量に観光目的割合を乗じることで観光目的乗用車類交通量を算出。
- ※2 1台あたり乗車人員：「道路交通センサスからみた道路交通の現状、推移（データ集）」（国土交通省道路局HP）より、乗用車の平均輸送人数1.3人/台を設定。
- ※3 1人あたり観光費用：「平成28年共通基準による観光入込客統計」（観光庁）を基に、茨城県における県外客の観光消費額（日本人・観光目的）を発地別に設定。関東内発地は、日帰り観光消費額5,166円を設定。関東外発地は、宿泊観光消費額22,951円を設定。

④ 道路寸断による物流の被害額

道路寸断による物流の被害額を予測する手順を図Ⅲ.8.1-5に示す。

なお、中央防災会議（2013、首都直下）の手法では、輸送とりやめによる損失額を算出している。これは、1トンあたりの貨物価値を原単位として算出しており、その結果は（1）で算出したサプライチェーンを通じた経済被害に含まれるといえる。そのため、本項では輸送とりやめによる損失額を算出していない。



図Ⅲ.8.1-5 道路寸断による物流の被害額の予測手順

業務継続する交通（迂回する）については、被害を受ける発着地の組み合わせごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定し、迂回による損失額を算定する。

<算定式>

$$\begin{aligned} \text{(迂回による損失額)} &= \text{(貨物車交通量}^{※1}) \times (1 - \text{業務停止割合}^{※2}) \\ &\quad \times (\text{(迂回に伴う一般化費用)} - \text{(通常時の一般化費用)}) \\ &\quad \times \text{(交通機能支障期間)} \end{aligned}$$

ここで

$$\begin{aligned} \text{(一般化費用)} &= \text{(高速道路・有料道路の通行料金)} \\ &\quad + \text{(走行時間}^{※3} \times \text{貨物車時間価値}^{※4}) \\ &\quad + \text{(走行距離} \times \text{貨物車走行経費}^{※5}) \end{aligned}$$

- ※1 貨物車交通量：「平成 22 年度道路交通センサスベース現況 OD 表」（国土交通省）の小型貨物車 OD 交通量と普通貨物車 OD 交通量の合計。
- ※2 業務停止割合：「企業の事業継続に関する熊本地震の影響調査（H29.3）」（内閣府防災担当）より、営業停止した企業の割合 37.3%を設定。
- ※3 走行時間：迂回路の走行時間は、「東日本大震災を踏まえた緊急提言データ集（H23.7）」（高速道路のあり方検討有識者委員会；国土交通省）による東日本大震災後の実績を基に、高速道路・有料道路は 35km/h、一般道路は 25km/h として算定。通常時の走行時間は、規制速度を用いて算定。
- ※4 貨物車時間価値：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より、小型貨物車 50.46 円/分・台、普通貨物車 67.95 円/分・台を設定。
- ※5 貨物車走行経費：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より、沿道状況別速度別に設定。

2) 鉄道寸断による被害額

① 鉄道ネットワーク

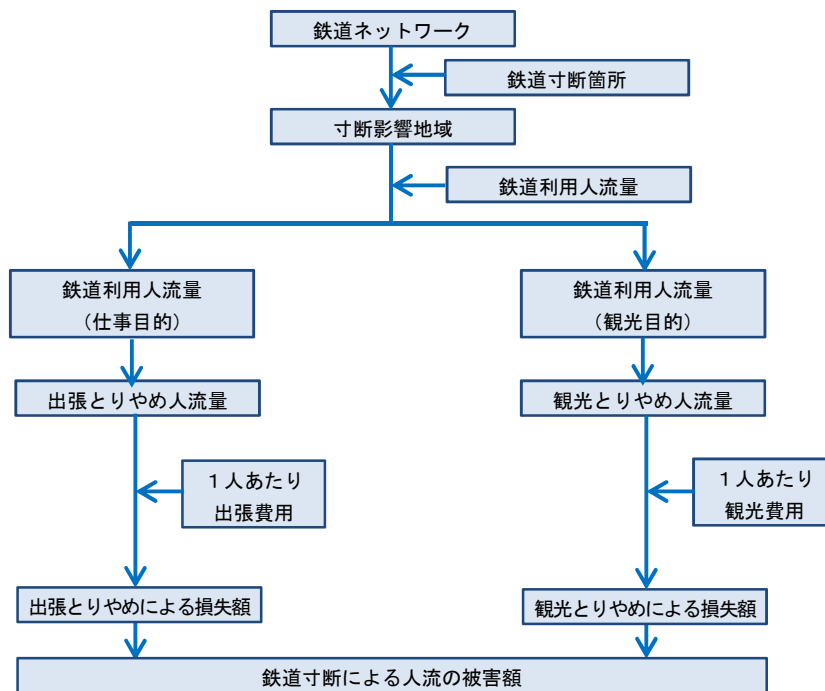
鉄道による人流は、全て在来線を使用しているものと仮定する。

② 鉄道寸断箇所

7.2 節の鉄道の被害では、鉄道被害箇所数を予測しているものの、鉄道寸断による影響地域を設定するにあたっては、鉄道寸断箇所を設定する必要がある。そこで、鉄道寸断箇所は、鉄道被害箇所数を被害率の高い箇所から順に 1 箇所ずつ振り分けて設定することとする。

③ 鉄道寸断による人流の被害額

鉄道寸断による人流の被害額を予測する手順を図Ⅲ.8.1-6 に示す。



図Ⅲ.8.1-6 鉄道寸断による人流の被害額の予測手順

a) 業務目的人流に対する被害額

業務目的で鉄道を利用する人流は、鉄道の被災に伴い全てとりやめると仮定し、出張とりやめにより、県内で消費されるはずであった出張費用をもって損失額として計上する。そのため、算出対象は、運行停止の影響が生じる茨城県内市町村を着地とする人流を対象とした。

<算定式>

$$\text{(出張とりやめによる損失額)} = \text{(仕事目的鉄道利用人流量}^{※1}) \\ \times \text{(1人あたり出張費用}^{※2}) \times \text{(交通機能支障期間)}$$

※1 仕事目的鉄道利用人流量：「H22 全国幹線旅客純流動調査」（国土交通省）

※2 1人あたり出張費用：「2017年度 国内・海外出張旅費に関する調査」（産労総合研究所）を基に発地別に出張旅費を設定。関東内発地は、日帰り出張日当の平均支給額 1,954 円を設定、関東外発地は、宿泊出張の日当および宿泊料の平均支給額 10,945 円を設定。

b) 観光目的人流に対する被害額

観光目的で鉄道を利用する人流は、鉄道の被災に伴い全てとりやめると仮定し、観光とりやめにより、県内で消費されるはずであった観光費用をもって損失額として計上する。そのため、算出対象は、運行停止の影響が生じる茨城県内市町村を着地とする人流を対象とした。

<算定式>

$$\text{(観光とりやめによる損失額)} = \text{(観光目的鉄道利用人流量}^{※1}) \\ \times \text{(1人あたり観光費用}^{※2}) \times \text{(交通機能支障期間)}$$

※1 観光目的鉄道利用人流量：「H22 全国幹線旅客純流動調査」（国土交通省）

※2 1人あたり観光費用：「平成 28 年共通基準による観光入込客統計」（観光庁）を基に、茨城県における県外客の観光消費額（日本人・観光目的）を発地別に設定。関東内発地は、日帰り観光消費額 5,166 円を設定。関東外発地は、宿泊観光消費額 22,951 円を設定。

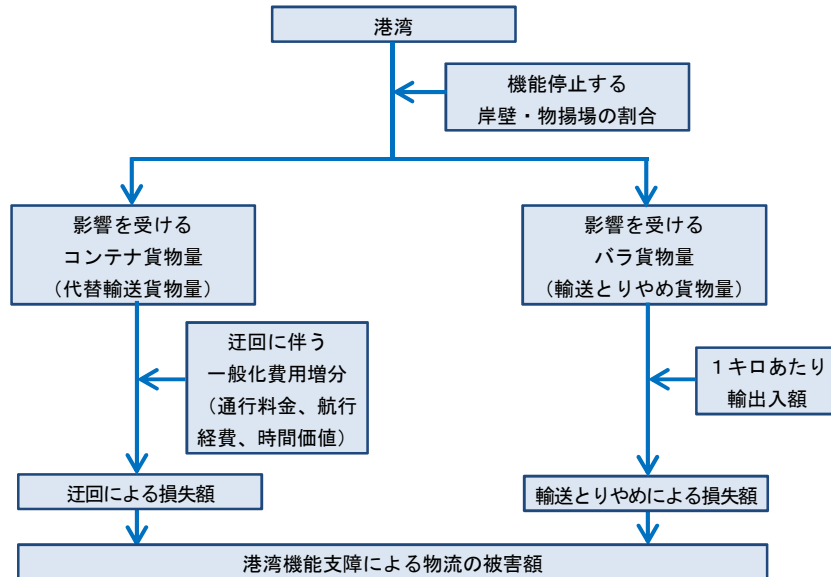
3) 港湾機能停止による被害額

① 機能停止港湾

6.3 節の港湾の被害は、岸壁・物揚場別に被害レベルを予測しており、「被害レベル大」の岸壁・物揚場が機能停止することとする。

② 港湾機能停止による物流の被害額

岸壁・物揚場の機能停止による物流の被害額を予測する手順を図Ⅲ.8.1-7に示す。



図Ⅲ.8.1-7 港湾機能停止による物流の被害額の予測手順

a) コンテナ貨物に対する被害額

機能停止する港湾から輸出入されるコンテナ貨物のうち、茨城県内を生産地・消費地としているコンテナ貨物が代替輸送を行うことと仮定し、迂回による損失額を算出する。

代替輸送を行うコンテナ貨物は、代替港湾まで（から）陸送すると仮定し、代替港湾まで（から）の迂回に伴う損失を計上する。代替港湾は、取り扱い実績から見て代替可能と考えられる港湾の中から、被災港湾に最寄りの港湾を選定する。

なお、迂回による損失額は、コンテナ貨物 1 個を普通貨物車 1 台が陸送するとして算出する。

<算定式>

$$\begin{aligned} \text{(迂回による損失額)} &= \text{(影響を受けるコンテナ貨物量)} \\ &\quad \times \text{(迂回に伴う一般化費用)} \times \text{(交通機能支障期間)} \\ \text{ここで} \\ \text{(影響を受けるコンテナ貨物量)} &= \text{(コンテナ貨物量}^{\ast 1}) \\ &\quad \times \text{(生産地・消費地等の県内割合}^{\ast 2}) \\ &\quad \times \text{(機能停止する岸壁・物揚場の割合)} \\ \text{(一般化費用)} &= \text{(高速道路・有料道路の通行料金)} \\ &\quad + \text{(走行時間}^{\ast 3} \times \text{貨物車時間価値}^{\ast 4}) \\ &\quad + \text{(走行距離} \times \text{貨物車走行経費}^{\ast 5}) \end{aligned}$$

※1 コンテナ貨物量：「平成 25 年港湾統計（年報）」（国土交通省）

※2 生産地・消費地等の県内割合：「平成 25 年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査結果」（国土交通省）

※3 走行時間：迂回路の走行時間は、「東日本大震災を踏まえた緊急提言データ集（H23.7）」（高速道路のあり方検討有識者委員会；国土交通省）による東日本大震災後の実績を基に、高速道路・有料道路は 35km/h、一般道路は 25km/h として算定。通常時の走行時間は、規制速度を用いて算定。

※4 貨物車時間価値：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より、普通貨物車 67.95 円/分・台を設定。

※5 貨物車走行経費：「費用便益分析マニュアル（H30.2）」（国土交通省）より、沿道状況別速度別に設定。

b) バラ貨物に対する被害額

機能停止する港湾から輸出入されるバラ貨物のうち、茨城県内を生産地・消費地としているバラ貨物が輸送とりやめを行うと仮定し、輸送とりやめによる損失を算出する。

<算定式>

$$\begin{aligned} \text{(輸送とりやめによる損失額)} &= \text{(バラ貨物量}^{\ast 1}) \\ &\quad \times \text{(生産地・消費地等の県内割合}^{\ast 1}) \\ &\quad \times \text{(機能停止する岸壁・物揚場の割合)} \\ &\quad \times \text{(1 t あたりバラ貨物輸入額}^{\ast 2}) \times \text{(交通機能支障期間)} \end{aligned}$$

※1 バラ貨物量、生産地・消費地等の県内割合：「平成 26 年度 バルク貨物流動調査結果」（国土交通省）

※2 バラ貨物輸入額：「平成 26 年 普通貿易統計」（財務省）

8.2 直接経済被害額

直接経済被害額の予測結果は、以下のとおりとなった。

表Ⅲ.8.2-1 直接経済被害額（単位：百万円）

項目		茨城県南部	茨城・埼玉 県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート (北部)	太平洋プレート (南部)	茨城県沖～ 房総半島沖
建物	木造住宅	334,710	193,787	339,184	45,665	142,914	151,835	337,857
	木造非住宅	208,795	150,319	182,652	54,261	91,094	95,834	190,064
	非木造住宅	19,586	12,781	19,559	1,621	10,819	11,329	47,261
	非木造非住宅	88,290	70,384	92,661	14,515	51,206	60,304	226,296
	家庭用品	54,341	20,827	87,813	4,124	14,372	11,797	66,545
	償却資産	106,796	66,913	87,873	12,302	52,353	51,127	119,788
	在庫資産	59,371	41,674	51,533	7,629	27,226	29,147	65,393
ライフ ライン	電力	500	370	937	185	161	234	266
	上水道	37,398	32,727	18,889	19,884	35,543	35,712	37,765
	下水道	74,040	42,108	5,359	3,086	93,103	105,407	35,671
	都市ガス	29,092	12,519	3,621	0	20,029	32,997	0
	通信	1,062	278	653	31	264	143	1,059
交通施設	緊急輸送道路	895	638	449	285	831	773	1,363
	鉄道	10,693	7,869	4,514	3,984	10,512	8,748	11,233
	港湾	0	0	22,100	0	15,600	13,000	3,900
	漁港	0	0	30,180	0	10,060	0	0
	その他	31,873	18,181	11,870	1,433	46,589	50,691	17,411
その他	災害廃棄物	32,829	19,838	41,537	5,644	13,298	14,147	37,373
合計		1,090,272	691,212	1,001,383	174,649	635,972	673,224	1,199,245

8.3 間接経済被害額

(1) 生産・サービス低下による影響

表Ⅲ.8.3-1 間接経済被害額（生産・サービス低下による影響）（単位：百万円）

		茨城県南部	F1断層	太平洋プレート (北部)	茨城県沖～ 房総半島沖
直接被害に伴う産業 の生産額低下		381,580	110,805	247,790	414,707
	県北地域	12,833	110,789	67,101	103,482
	県央地域	68,950	16	77,539	58,618
	県西地域	113,503	0	9,507	41,165
	県南地域	179,715	0	84,602	181,326
	鹿行地域	6,579	0	9,042	30,116
サプライチェーンを 通じた経済被害		501,452	143,843	316,465	534,490
	県北地域	21,742	32,341	28,540	45,059
	県央地域	38,696	7,713	33,381	38,988
	県西地域	41,065	4,635	12,213	26,172
	県南地域	78,253	8,074	41,188	80,040
	鹿行地域	17,720	4,566	11,839	24,211

(2) 交通寸断による影響

表Ⅲ.8.3-2 間接経済被害額（交通寸断による影響）（単位：百万円）

				茨城県南部	F1断層	太平洋プレート (北部)	茨城県沖～ 房総半島沖	寸断が解消する までの期間
道路	人流	業務 目的	迂回による損失額	862	114	579	2,024	1ヶ月
			出張とりやめによる損失額	4,352	1,802	6,016	2,197	1ヶ月
		観光 目的	観光とりやめによる損失額	2,462	250	783	2,852	1ヶ月
	物流	迂回による損失額		3,129	215	2,628	6,187	1ヶ月
計				10,805	2,381	10,005	13,260	

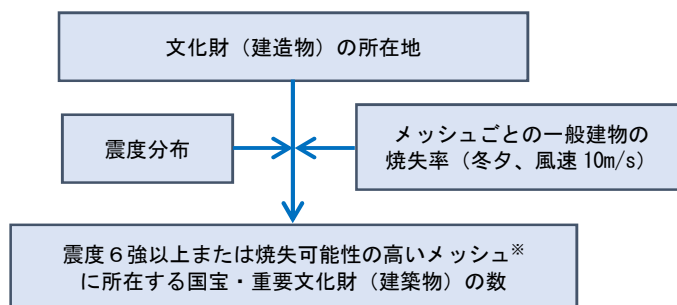
				茨城県南部	F1断層	太平洋プレート (北部)	茨城県沖～ 房総半島沖	寸断が解消する までの期間
鉄道	人流	業務 目的	出張とりやめによる損失額	1,278	763	1,278	1,278	1ヶ月
			観光 目的	観光とりやめによる損失額	837	463	837	837
	計				2,115	1,226	2,115	2,115

				茨城県南部	F1断層	太平洋プレート (北部)	茨城県沖～ 房総半島沖	寸断が解消する までの期間
港湾	物流	迂回による損失額			27	266		2年
		輸送とりやめによる損失額			31,169	96,062	548,412	2年
	計				0	31,195	96,328	548,412

9. 文化財被害について

9.1 文化財施設のデータ整理の概要

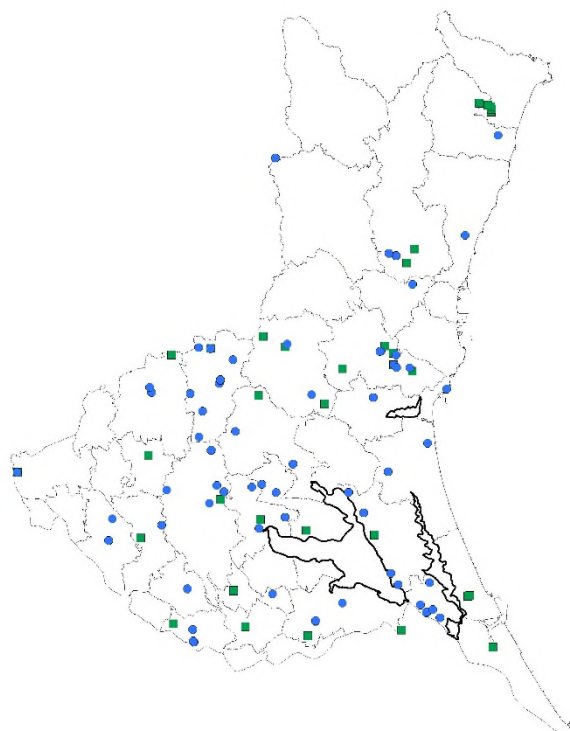
文化財については、中央防災会議(2013、首都直下)の手法を用いて、震度 6 強以上または焼失可能性の高いメッシュに所在する重要文化財（建築物）（茨城県内に国宝（建築物）はなし）ならびに、県指定文化財（有形建築物）などの数を、被災可能性のある文化財の数として算出する。以下の流れで評価を行う。



図Ⅲ.9.1-1 文化財の被害想定フロー

※ 焼失可能性の高いメッシュとは、震度 6 強の下限值における昭和 37 年（1962 年）以前の木造建築物の全壊率（＝約 20%）に相当する焼失率となるメッシュとする。

茨城県内にある重要文化財及び県指定文化財（有形文化財（建築物））の一覧と位置を表Ⅲ.9.1-1 及び図Ⅲ.9.1-2 に示す。各想定地震で火災が最も燃え広がった冬 18 時のケースを使用した。燃え広がり方にもばらつきがあることを考慮して、焼失建物が生じたメッシュに所在した文化財を取り上げることとする。



図Ⅲ.9.1-2 文化財の分布

（■：重要文化財（有形文化財（建築物））、●：県指定文化財（有形建築物））

表Ⅲ.9.1-1(1) 文化財の一覧（重要文化財（有形文化財（建造物））

名称	棟名	所在地
平井家住宅（茨城県稲敷郡新利根村）		茨城県稲敷市柴崎155番地
横利根閘門		茨城県稲敷市西代地先
山本家住宅（茨城県鹿島郡神栖町）		茨城県神栖市奥野谷4281番地
竜禅寺三仏堂		茨城県取手市米ノ井467
来迎院多宝塔		茨城県龍ヶ崎市馴馬町
シャトーカミヤ旧醸造場施設	事務室	茨城県牛久市中央三丁目20番地4
シャトーカミヤ旧醸造場施設	貯蔵庫	茨城県牛久市中央三丁目20番地4
シャトーカミヤ旧醸造場施設	醱酵室	茨城県牛久市中央三丁目20番地4
鹿島神宮楼門		茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮	本殿	茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮	石の間	茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮	幣殿	茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮	拜殿	茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮仮殿		茨城県鹿嶋市宮中2306-1
鹿島神宮摂社奥宮本殿		茨城県鹿嶋市宮中2306-1
坂野家住宅（茨城県水海道市大生郷町）	主屋	茨城県常総市大生郷町2037番地
坂野家住宅（茨城県水海道市大生郷町）	表門	茨城県常総市大生郷町2037番地
旧飛田家住宅（旧所在茨城県久慈郡金砂郷村）		茨城県古河市大字鴻巣字古城跡1024番地
大宝八幡社本殿		茨城県下妻市大宝667
椎名家住宅（茨城県新治郡出島村）		茨城県かすみがうら市加茂4148番地
西蓮寺仁王門		茨城県行方市西蓮寺504
西蓮寺相輪櫓		茨城県行方市西蓮寺504
大塚家住宅（茨城県新治郡桜村）		茨城県つくば市大字栗原835番地
旧茨城県立土浦中学校本館		茨城県土浦市真鍋4-4-2
善光寺楼門		茨城県石岡市太田940-1
塙家住宅（茨城県西茨城郡岩間町）	主屋	茨城県笠間市安居2009番地
塙家住宅（茨城県西茨城郡岩間町）	土間	茨城県笠間市安居2009番地
内外大神宮	御遷殿	茨城県筑西市小栗
内外大神宮	内宮	茨城県筑西市小栗
内外大神宮	外宮	茨城県筑西市小栗
小山寺三重塔		茨城県桜川市富谷2160
楞嚴寺山門		茨城県笠間市片庭761-4
中崎家住宅（茨城県東茨城郡内原町）		茨城県水戸市鯉淵町2897番地
笠間稲荷神社本殿		茨城県笠間市笠間39
薬王院本堂		茨城県水戸市元吉田町682
旧弘道館	正門	茨城県水戸市三の丸1-6
旧弘道館	正庁附塙	茨城県水戸市三の丸1-6
旧弘道館	至善堂	茨城県水戸市三の丸1-6
八幡宮本殿		茨城県水戸市八幡町8-54
佛性寺本堂		茨城県水戸市栗崎町1984
佐竹寺本堂		茨城県常陸太田市天神林町2404
旧茨城県立太田中学校講堂		茨城県常陸太田市栄町58番地
石岡第一発電所施設	本館発電機室	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	本館旧変圧器室	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	本館変電室	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	調圧水槽	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	沈砂池	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	第一号水路橋	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	水槽余水路	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	第二号水路橋	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡
石岡第一発電所施設	取水堰堤	茨城県高萩市大字横川、同北茨城市中郷町石岡

平成29年3月時点調査による

表Ⅲ.9.1-1(2) 文化財の一覧（県指定文化財（有形建造物））

名称	所在地
三重塔	桜川市真壁町椎尾
逢善寺仁王門	稲敷市小野
逢善寺本堂	稲敷市小野
逢善寺書院・庫裡	稲敷市小野
厨子	稲敷市神宮寺
大生神社本殿	潮来市大生
長勝寺本堂	潮来市潮来
長勝寺楼門	潮来市潮来
観音寺本堂	潮来市上戸
旧所家住宅	潮来市日の出
長勝寺（方丈、書院、玄関、庫裡、隠寮）	潮来市潮来
二十三夜尊堂（旧延方学校聖堂）	潮来市辻
旧水海道小学校玄関	水戸市緑町
旧茂木家住宅	水戸市緑町
薬王院仁王門	水戸市元吉田町
四脚門	水戸市六反田町
旧水戸城薬医門	水戸市三の丸
綿引家住宅主屋・倉	水戸市元吉田
鹿島神社本殿	桜川市真壁町上谷貝
石造祥光寺多宝塔	桜川市本木
小山寺本堂・仁王門・鐘楼	桜川市富谷
八柱神社本殿	桜川市真壁町塙世
雨引観音本堂	桜川市本木
雨引観音仁王門	桜川市本木
雨引観音薬法寺東照山王社殿（附棟札2枚）	桜川市本木
雨引観音薬法寺多宝塔（棟札1枚）	桜川市本木
鴨鳥五所神社本殿（附棟札2札、銘札1枚）	桜川市大泉
月山寺書院	桜川市西小塙
不動院三重塔	つくばみらい市板橋
不動院本堂	つくばみらい市板橋
不動院楼門	つくばみらい市板橋
石造五輪塔	かずみがうら市山本
木村家住宅（旧水戸街道旅籠皆川屋）	かずみがうら市下稲吉
国王神社本殿	坂東市岩井
国王神社拜殿	坂東市岩井
蔵島神社本殿	鉾田市子生
無量寿寺本堂	鉾田市鳥栖
無量寿寺鐘楼	鉾田市鳥栖
無量寿寺山門	鉾田市鳥栖
石岡の障屋門	石岡市総社
西光院本堂	石岡市吉生
阿弥陀堂本堂	常陸太田市大里町
阿弥陀堂楼門	常陸太田市大里町
堀江家書院	常陸太田市大方町
笠間城櫓	笠間市笠間
旧穴戸城表門（附穴戸氏家紋）	笠間市土師
阿弥陀堂	行方市羽生
仁王門	行方市羽生
大塚家住宅（主屋1棟・表門1棟・通用門1棟・敷地2,485.29m ² ・附家相図等2枚）	行方市玉造甲
熊野神社本殿（附棟札8枚）	行方市鳥並
旧畑家住宅（麻生藩家老屋敷記念館）（附表門1棟）	行方市麻生
大洗磯前神社本殿・拜殿	東茨城郡大洗町磯浜町
木村家住宅	東茨城郡茨城町長岡
前野家住宅	土浦市永井
富岡家住宅	土浦市白鳥町
矢口家住宅（附家相図7枚）	土浦市中央
鈴木家住宅	那珂市額田南郷
旧中山家住宅	古河市鴻巣
小野家住宅	日立市諏訪町
香取神社本殿	坂東市沓掛
穂積家住宅（主屋1棟、長屋門1棟、前蔵1棟、衣裳蔵1棟、敷地4,172.71m ² 、附屋敷図屏風1雙）	高萩市上手綱
鷺子山上神社本殿（附棟札2枚）・随神門（附棟札1枚）	常陸大宮市鷺子
観音寺本堂・仁王門2棟（附宮殿1基・須弥壇1基・棟札14枚・銘板1枚）	牛久市久野町
旧取手宿本陣染野家住宅主屋・土蔵（附表門1棟）	取手市取手
長禪寺三世堂	取手市取手
東漸寺観音堂・山門（附宮殿1基・棟札1枚）	取手市本郷
羽黒神社本殿（附棟札1枚）	筑西市甲
上羽黒神社本殿及び拜殿	筑西市岡芹
八坂神社本殿	つくば市玉取
石造五輪塔	つくば市小田
鹿島神社本殿（附棟札1枚）	つくば市大形
筑波山神社神橋	つくば市筑波
筑波山神社境内社春日神社本殿・日枝神社本殿及両社拜殿	つくば市筑波
筑波山神社境内社蔵島神社本殿	つくば市筑波
吉沼八幡神社本殿・覆屋	つくば市吉沼
金村別雷神神社本殿（附棟札1枚）・本殿覆屋	つくば市上郷

平成 29 年 3 月時点調査による

9.2 文化財施設の被害の様相について

重要文化財及び県指定文化財（有形文化財（建造物））について、震度6強以上の揺れに見舞われるものもしくは、焼失可能性の高いメッシュに所在するものを抽出した。

表Ⅲ.9.2-1 文化財の一覧（重要文化財・県指定文化財（有形文化財（建造物）））

市町村名	施設数	震度6強以上または焼失可能性の高いメッシュに所在する重要文化財・県指定文化財（有形文化財（建造物））						
		茨城県南部	茨城・埼玉県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート（北部）	太平洋プレート（南部）	茨城県沖～房総半島沖
水戸市	13	0	0	0	0	0	0	0
日立市	1	0	0	0	0	0	0	0
土浦市	4	0	0	0	0	0	0	0
古河市	2	0	0	0	0	0	0	0
石岡市	3	0	0	0	0	0	0	0
結城市	0							
龍ヶ崎市	1	0	0	0	0	0	0	0
下妻市	1	0	0	0	0	0	0	0
常総市	2	0	0	0	0	0	0	0
常陸太田市	5	0	0	0	0	0	0	0
高萩市	3	0	0	3	0	0	0	0
北茨城市	7	0	0	3	0	0	0	0
笠間市	6	0	0	0	0	0	0	0
取手市	4	0	0	0	0	0	0	0
牛久市	4	0	0	0	0	0	0	0
つくば市	9	0	0	0	0	0	0	0
ひたちなか市	0							
鹿嶋市	7	0	0	0	0	0	0	0
潮来市	7	0	0	0	0	0	0	0
守谷市	0							
常陸大宮市	1	0	0	0	0	0	0	0
那珂市	1	0	0	0	0	0	0	0
筑西市	5	0	0	0	0	0	0	0
坂東市	3	0	0	0	0	0	0	0
稲敷市	6	0	0	0	0	0	0	0
かすみがうら市	3	0	0	0	0	0	0	0
桜川市	12	0	0	0	0	0	0	0
神栖市	1	0	0	0	0	0	0	0
行方市	7	0	0	0	0	0	0	0
鉾田市	4	0	0	0	0	0	0	0
つくばみらい市	3	0	0	0	0	0	0	0
小美玉市	0							
茨城町	1	0	0	0	0	0	0	0
大洗町	1	0	0	0	0	0	0	0
城里町	0							
東海村	0							
大子町	0							
美浦村	0							
阿見町	0							
河内町	0							
八千代町	0							
五霞町	0							
境町	0							
利根町	0							
合計	127	0	0	6	0	0	0	0

平成29年3月時点調査による

F1 断層などの連動の地震においては、高萩市や北茨城市において、建造物の倒壊や構造物の壁面へのクラックの発生などが発生する恐れがあることが分かった。

このほか、揺れによる石灯籠などの工作物の転倒や、石垣、土塀、瓦屋根等の崩落が発生するおそれがあるとともに、建造物以外についても絵画・彫刻等の文化財の滅失・毀損、庭園等での液状化被害や地盤沈下、景観地や集落、町並み等の急傾斜地崩壊や土石流による被災なども起こりうる。火災の発生によって、絵画・彫刻等の焼失や寺院や庭園の樹木、草木、天然記念物の動植物等の焼失の恐れもある。

10. 危険物取扱施設、エレベータ閉じ込めの想定

10.1 危険物取扱施設の被害想定

10.1.1 危険物取扱施設のデータ整理の概要

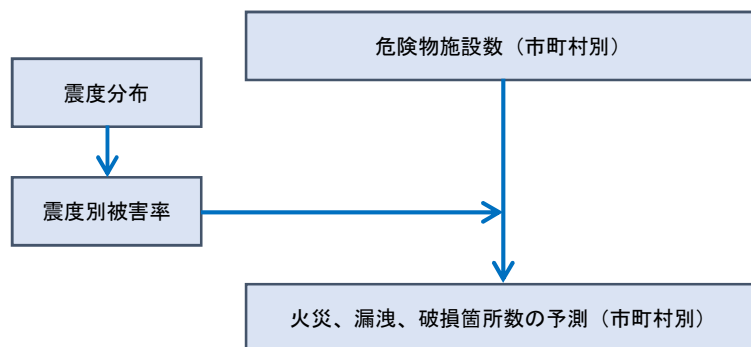
茨城県内にある下記危険物取扱施設のうち、中央防災会議(2013、首都直下)で対象としている施設のうち、県内にある施設を本調査の評価対象とし、被害の想定を行う。

表Ⅲ.10.1-1 危険物施設の説明（参照：平成29年版 消防白書）

種別		概要
製造所		危険物を製造する施設（例：化学プラント、製油所）
貯蔵所	屋内貯蔵所	危険物を建築物内で貯蔵
	屋外タンク貯蔵所	屋外にあるタンクで危険物を貯蔵（例：石油タンク）
	屋内タンク貯蔵所	屋内にあるタンクで危険物を貯蔵
	地下タンク貯蔵所	地盤面下にあるタンクで危険物を貯蔵
	簡易タンク貯蔵所	600L以下の小規模なタンクで危険物を貯蔵
	移動タンク貯蔵所	車両に固定されたタンクで危険物を貯蔵（例：タンクローリー）
	屋外貯蔵所	屋外の場所で一定の危険物を容器等で貯蔵
取扱所	給油取扱所	自動車等に給油する取扱所（例：ガソリンスタンド）
	販売取扱所	容器に入ったまま危険物进行る販売店
	移送取扱所	配管で危険物を移送する取扱所（例：パイプライン）
	一般取扱所	上記3つの取扱所以外の取扱所（例：ボイラー、自家発電施設）

危険物施設の被害は以下の方針に沿って予測する。

- ・揺れによる影響として、危険物施設数に震度別の被害率を乗じ、火災、漏洩、破損箇所の予測数を算出する。
- ・津波による影響は、東日本大震災の被災状況に関する情報やデータを踏まえて定量化を行い、それに基づき定性的な被害シナリオの作成を行う。



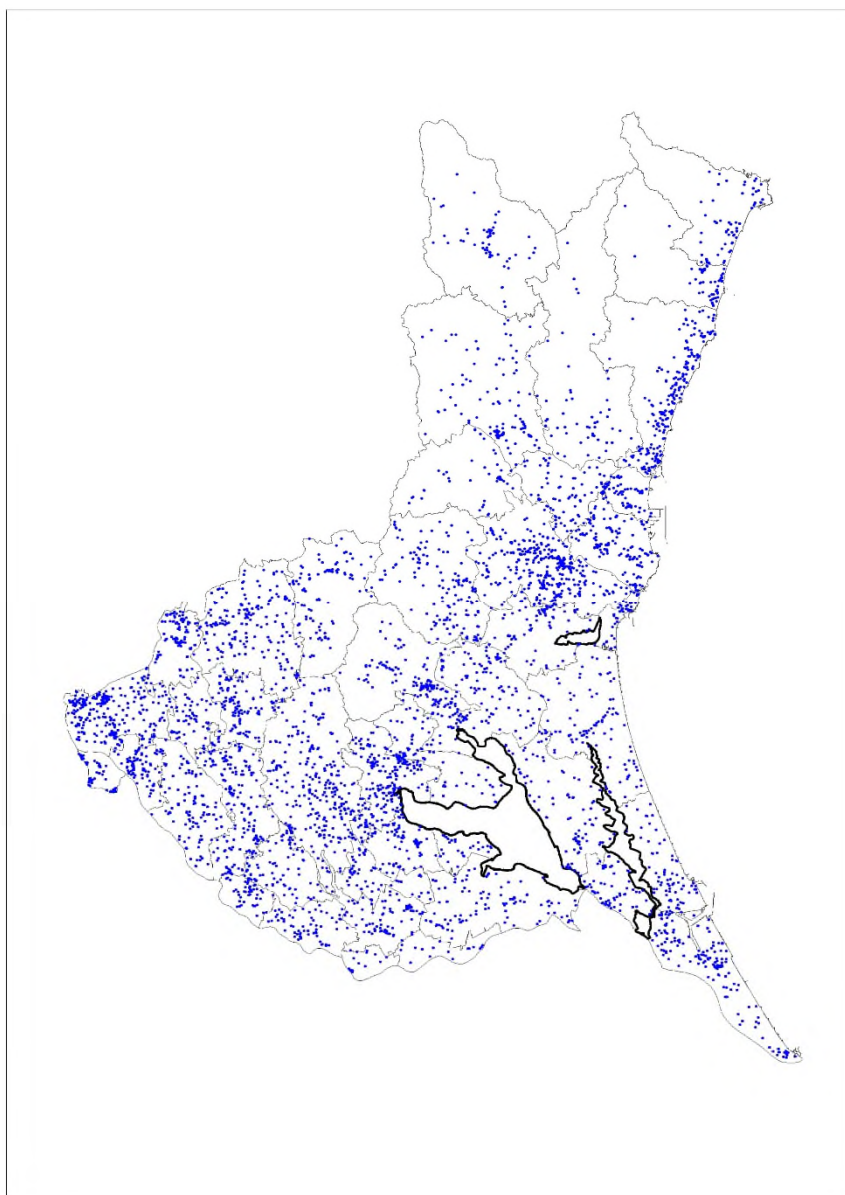
図Ⅲ.10.1-1 危険物取扱施設の予測手順

中央防災会議(2013、首都直下)で対象となっている製造所、屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所、屋内タンク貯蔵所、地下タンク貯蔵所、移動タンク貯蔵所、屋外貯蔵所、給油取扱所、移送取扱所、一般取扱所について、設定された震度ごとの被害率を表Ⅲ.10.1-2 に示す。各施設数量に震度ごとの被害率を乗じて、被害施設数を算出した。

表Ⅲ.10.1-2 危険物取扱施設の震度ごとの被害率

製造所等の区分	震度6弱							震度6強						
	施設数	被害数			被害率			施設数	被害数			被害率		
		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等
製造所	918	0	1	54	0.00%	0.11%	5.88%	177	0	0	17	0.00%	0.00%	9.60%
屋内貯蔵所	7,160	0	27	24	0.00%	0.38%	0.34%	2,918	0	35	60	0.00%	1.20%	2.06%
屋外タンク貯蔵所	6,988	0	10	254	0.00%	0.14%	3.63%	3,051	0	13	301	0.00%	0.43%	9.87%
屋内タンク貯蔵所	1,758	0	1	1	0.00%	0.06%	0.06%	578	1	1	8	0.17%	0.17%	1.38%
地下タンク貯蔵所	10,043	0	7	36	0.00%	0.07%	0.36%	5,176	0	16	98	0.00%	0.31%	1.89%
移動タンク貯蔵所	6,970	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	3,850	0	0	3	0.00%	0.00%	0.08%
屋外貯蔵所	1,573	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	904	0	0	33	0.00%	0.00%	3.65%
給油取扱所	6,799	0	1	245	0.00%	0.01%	3.60%	3,572	0	5	329	0.00%	0.14%	9.21%
移送取扱所	104	0	3	14	0.00%	2.88%	13.46%	29	0	2	8	0.00%	6.90%	27.59%
一般取扱所	6,805	0	7	82	0.00%	0.10%	1.20%	3,556	0	14	153	0.00%	0.39%	4.30%

※ 阪神・淡路大震災と東日本大震災の被害数を合算して被害率が算出されている。



図Ⅲ.10.1-2 危険物取扱施設の分布

10.1.2 危険物取扱施設の被害の様相について

危険物取扱施設の火災、流出、破損等による被害箇所数は以下のとおりとなった。

県内の工業地域を中心に石油やLPGなどの可燃性物質やアンモニアなどの毒性物質が大量に貯蔵・処理されている。このような危険物取扱施設では、法令規制に基づいて災害の発生や拡大を防止するための措置が講じられているが、地震により火災、漏洩、爆発等が発生し、重大な被害をもたらす可能性は否定できない。そこで、地震による被害数を推計することは、地震対策の施策を検討する上で重要な項目となる。

表Ⅲ. 10.1-3 危険物取扱施設の被害箇所数（単位：箇所）

市町村名	施設数	茨城県南部			茨城・埼玉県境			F1断層			棚倉破砕帯			太平洋プレートの地震(北部)			太平洋プレートの地震(南部)			茨城県沖～房総半島沖		
		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等
水戸市	550	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	5	0	*	*	0	*	*	1
日立市	350	0	0	0	0	0	0	*	1	12	0	*	*	0	0	2	0	0	0	0	*	*
土浦市	460	0	*	6	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	*
古河市	680	0	*	*	0	*	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岡崎市	270	0	*	3	0	*	*	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	0	*	*	*
結城市	230	0	*	*	0	*	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
龍ヶ崎市	200	0	*	3	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	*	1
下妻市	250	0	*	3	0	*	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*
常総市	410	*	*	5	0	*	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	2
常陸太田市	140	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	1	0	*	*	0	0	0	0	*	*	*
高萩市	170	0	0	0	0	0	0	*	*	10	0	0	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0
北茨城市	430	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
笠間市	320	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0
取手市	130	0	*	2	0	*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	1
牛久市	130	0	*	2	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*	*	0	*
つくば市	630	0	*	9	0	*	7	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	0	*	*	*
ひたちなか市	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	2	0	*	*	0	*	*	*
鹿嶋市	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	5	0	*	*	5
潮来市	140	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	2	0	*	*	1
守谷市	80	0	*	*	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*
常陸大宮市	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	*	0	0	0	0	0	0
那珂市	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	0	*	1	0	0	0	0	*	*	*
筑西市	620	0	*	2	0	*	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
坂東市	380	0	*	5	0	*	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*
稲敷市	230	0	*	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	3	0	*	*	2
かずみがうら市	160	0	*	2	0	*	*	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	0	*	*	*
桜川市	200	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0
神栖市	2,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	43	0	3	57		
行方市	190	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	3	0	*	*	2
銚田市	150	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	2	0	*	*	*
つくばみらい市	160	*	*	2	0	*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	*
小美玉市	280	0	*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	*	0	*	*	*
茨城町	140	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	*	0	*	*	*
大洗町	100	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	0	*	*	*
城里町	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0
東海村	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	3	0	0	0	0	0	0	0
大子町	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美浦村	60	0	*	*	0	*	*	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	0	*	*	*
阿見町	300	0	*	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	1	0	*	*	*
河内町	40	0	*	*	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	*
八千代町	120	0	*	1	0	*	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*
五霞町	150	0	*	*	0	*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*
境町	160	0	*	*	0	*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利根町	30	0	*	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	0	*	*	*
合計	13,000	*	5	59	0	4	54	*	3	39	0	*	5	0	1	20	0	3	65	0	4	79

※ 「*」はわずかという意味である。

10.2 エレベータ閉じ込めの想定

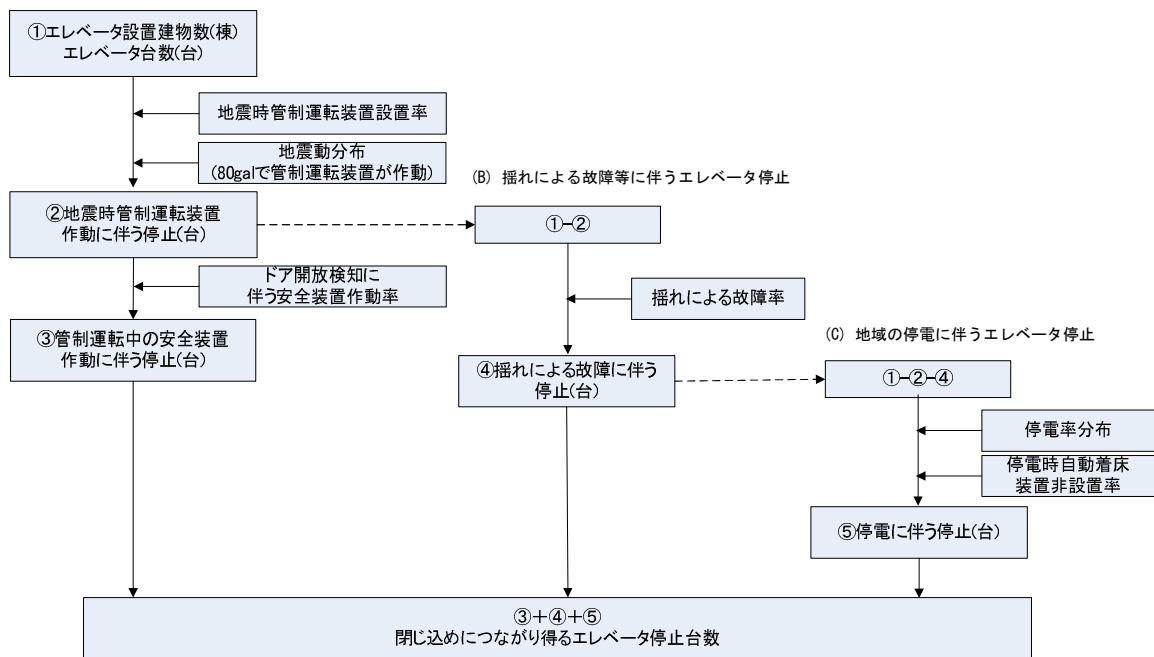
10.2.1 エレベータ閉じ込めの想定手法

対象とするエレベータに対して、中央防災会議(2013、首都直下)の手法にのっとり、閉じ込めに繋がりをエレベータ台数を算出する。算出の手順は図Ⅲ.10.2-1 に示す。なお、個人住宅で設置されているエレベータについてはここでは予測対象としない。

エレベータの停止が発生する被害事象は、次の3つとする。

- (A) 地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ停止
- (B) 揺れによる故障等に伴うエレベータ停止
- (C) 地域の停電に伴うエレベータ停止

(A) 地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ停止



図Ⅲ.10.2-1 エレベータ閉じ込めの予測手順

図Ⅲ.10.2-1 中の故障率等を表Ⅲ.10.2-1 に示す。各エレベータについて、それぞれの故障率を乗じることで被害数を算出する。

表Ⅲ.10.2-1 予測方法一覧

		設定パラメータ	出典													
事象A	地震時管制運転装置設置率	63.77% (428,621台/全国672,097台)	(一社)日本エレベーター協会(2012):「2011年度昇降機台数調査報告」													
	ドア解放検知に伴う安全装置作動率	0.114% (2005年千葉県北西部地震では、地震時管制運転装置が作動して緊急停止した台数64,000台のうち73台で閉じ込め発生)														
事象B	揺れによる故障率	<table border="1"> <thead> <tr> <th>震度</th> <th>故障率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>6強</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>6弱</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>5強</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>5弱</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>		震度	故障率	7	24%	6強	22%	6弱	15%	5強	8%	5弱	1%	火災予防審議会・東京消防庁(1999):「地震発生時における人命危険要因の解明と対策」(H11)
		震度	故障率													
		7	24%													
		6強	22%													
		6弱	15%													
5強	8%															
5弱	1%															
停電率分布	揺れによる停電率分布															
停電時自動着床装置非設置率	68.4% (一社)日本エレベーター協会の東京23区における調査資料より)															
			中央防災会議(2008):「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(第34回)資料3 中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について													
			—													
事象C	停電率分布	揺れによる停電率分布														
	停電時自動着床装置非設置率	68.4% (一社)日本エレベーター協会の東京23区における調査資料より)														
			中央防災会議(2008):「東南海、南海地震等に関する専門調査会」(第34回)資料3 中部圏・近畿圏の内陸地震に係る被害想定手法(案)について													
			—													

10.2.2 エレベータ閉じ込めの想定結果

閉じ込めにつながり得るエレベータの停止台数は以下のとおりとなった。

表Ⅲ. 10.2-2 閉じ込めにつながり得るエレベータ停止台数

市町村名	エレベータ 台数	閉じ込めにつながり得るエレベータ停止台数						
		茨城県南部	茨城・埼玉 県境	F1断層	棚倉破砕帯	太平洋プレート の地震(北部)	太平洋プレート の地震(南部)	茨城県沖～ 房総半島沖
水戸市	620	140	100	120	120	150	140	150
日立市	490	90	140	130	110	120	90	110
土浦市	340	90	80	60	60	80	80	80
古河市	370	80	90	40	50	50	60	80
石岡市	240	60	50	40	40	60	60	60
結城市	150	40	40	20	20	30	30	30
龍ヶ崎市	230	60	60	30	30	50	60	60
下妻市	200	50	50	30	20	40	40	50
常総市	220	60	60	30	30	50	50	50
常陸太田市	150	30	30	40	40	40	30	40
高萩市	70	10	10	20	20	20	10	20
北茨城市	110	20	20	30	20	30	20	30
笠間市	210	50	40	40	40	50	50	40
取手市	210	60	50	20	30	40	50	50
牛久市	180	50	40	20	30	40	40	50
つくば市	590	150	150	90	140	130	140	140
ひたちなか市	360	80	60	70	60	90	80	80
鹿嶋市	160	30	30	20	20	40	40	40
潮来市	70	20	10	10	10	20	20	20
守谷市	140	40	40	20	20	30	30	30
常陸大宮市	130	30	20	30	40	30	20	30
那珂市	110	20	20	30	30	30	30	30
筑西市	330	80	80	70	40	70	70	70
坂東市	200	50	50	30	30	40	40	50
稲敷市	140	40	30	20	20	30	40	40
かすみがうら市	110	30	30	20	20	30	30	30
桜川市	160	40	40	30	20	40	40	30
神栖市	290	60	50	30	20	60	70	80
行方市	110	30	20	20	20	30	30	30
銚田市	130	30	30	20	30	30	30	30
つくばみらい市	110	30	30	20	20	30	30	30
小美玉市	150	40	30	20	20	40	40	40
茨城町	100	30	20	20	20	30	30	30
大洗町	50	10	10	10	10	10	10	10
城里町	60	20	10	20	20	20	10	20
東海村	110	20	20	30	30	30	20	30
大子町	50	10	10	10	20	10	10	10
美浦村	60	20	20	10	10	20	20	20
阿見町	130	30	30	20	20	30	30	30
河内町	40	10	10	10	10	10	10	10
八千代町	90	20	20	10	10	20	20	20
五霞町	30	10	10	10	10	10	10	10
境町	100	30	30	10	10	20	20	20
利根町	40	10	10	10	10	10	10	10
合計	7,800	1,800	1,700	1,300	1,300	1,700	1,700	1,800

※ 表中の数量は集計結果を切り上げているため、合計が合わない場合がある。

11. 被害シナリオ

11.1 被害シナリオの対象ケースの選定

被害シナリオについては、これまで整理を行ってきた7つの地震のうち、特に被害量が大きく、県内の各地域に特徴的な被害をもたらす地震を対象として作成する。

対象地震として、県南部に大きな被害をもたらす「① 茨城県南部の地震」、県北部に大きな被害をもたらす「② F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震」、県の沿岸に津波被害をもたらす「③ 茨城県沖から房総半島沖にかけての地震」に着目して、被害の概要を述べる。

なお、シナリオの対象とする各地震が発生する季節、時間帯について、「① 茨城県南部の地震」では、揺れによる被害だけでなく、火災による被害も多く発生する冬18時、「② F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震」では、揺れによる被害、特に死傷者が多く発生する冬深夜、「③ 茨城県沖から房総半島沖にかけての地震」では、津波の影響を受ける人が多く発生する夏12時を対象とした。

3つの地震がそれぞれの季節、時間帯に発生した場合の被害の主な特徴は、表Ⅲ.11.1-1に示すとおりである。被害シナリオでは、この3つの地震それぞれについて、建物やライフラインの被害から、死傷者や避難者の発生、道路や鉄道の被害に至る状況、そして避難者の生活への影響など、どういった事象が発生し、事態がどのように推移していくかを示している。シナリオの中では、定量的な計算結果だけでなく、過去の地震被害の知見や教訓を踏まえた定性的な被害の様相についても触れている。

さらに、これらの地震について、本調査では、茨城県内の被害量のみ予測を行っているが、周辺都県も含む広域で被害が発生することが想定される。そこで、東日本大震災時のように、被災者の居住先や負傷者の入院先、災害廃棄物の仮置き場等が十分に確保できず、都県境を越えた受入れ等、広域の対応が必要となることについて、広域被害シナリオについても別途作成する。なお、これは起こりうる可能性について言及したもので、記載した被害が必ず発生するわけではないことに留意が必要である。

表Ⅲ.11.1-1 選定した3地震の主な特徴

1	茨城県南部の地震 (冬18時)	県南・県西地域を中心に揺れや火災の被害が多く発生する地震（「茨城・埼玉県境の地震」もほぼ似た被害が発生）
2	F1断層などの連動の地震 (冬深夜)	県北地域の沿岸部で震度6強から震度7を計測する地域で揺れによる被害が特に多く発生する地震（「棚倉破碎帯東縁断層などの連動の地震」もほぼ似た被害が発生）
3	茨城県沖～房総半島沖の地震 (夏12時)	県央から鹿行、県南にかけて液状化や揺れによる被害が広く分布し、沿岸部全域にわたって津波被害も発生する地震（北部と南部の「太平洋プレート内の地震」を合わせたような被害が発生）

Ⅲ 被害想定について
1.1. 被害シナリオ

11.2 各種被害シナリオ

(1) 3 地震の被害シナリオ

①被害シナリオ（茨城県南部の地震：冬 18 時（火気器具が多く利用され、火災による焼失被害の多い季節時間帯を選定））

● 定量データに基づく被害像
○ 定性的な被害像

	地震発生直後～ 18:00	1時間後～ 19:00～	3時間後～ 21:00～	12時間後～ 翌6:00～	1日後～
地震動	●冬の18時頃、茨城県南部を震源とするマグニチュード7規模の地震が発生。 ●県南・県西地域の多くの市町村と、小美玉市、茨城町などで震度6弱の揺れを観測。 ●石岡市、龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、つくばみらい市の一部地域では、震度6強の揺れが発生。			○最大震度6弱～6強の余震が発生。	○余震が頻発。
建物被害	液状化 ●水戸市、常総市、取手市、稲敷市、つくばみらい市では液状化による建物全壊が50棟を超える。水戸市は揺れより液状化の被害の方が多い。 ●揺れの被害が少ない潮来市や神栖市、河内町や利根町では液状化被害の方が多く発生。 ●県全体で液状化による全壊80棟、半壊5,300棟。			○マンホールが地中からせり出したり、噴砂の発生により車両通行への支障が各地で発生。	
	揺れ ●県全体で揺れによる全壊2,400棟、半壊27,000棟。 ○地盤や地面の変位（段差や横ずれ、地曲（たわみ））によって建物が壊れたり、傾くなどの被害が生じる。			○余震により、被害が進行する。	
	土砂災害 ●土浦市や牛久市などで若干の土砂災害による建物被害が発生。 ●全壊20棟、半壊40棟。			○余震や降雨等で土砂災害が増加。 ○建物被害は少ないが流れ出した土砂によって道路が塞がれ、迂回を余儀なくされる箇所が発生。	
	火災 ○夕食の調理や暖房などのため火気使用による出火が発生。 ●神栖市では7件、つくば市では15件、取手市では13件出火し、炎上。 ●炎上した火災のうち多くは消防機関や消防団の活動により、消火あるいは自然鎮火。 ●全県で26件が延焼に発展。			○消防機関による消火を継続するが、さらに延焼。 ●さらに延焼し、全棟数は全県で5,300棟に達する。 ●取手市では大規模延焼火災に発展。	○直後に発生した火災は概ね鎮火。 ○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。
人的被害	●県南・県西を中心に人的被害が発生（被害合計：死者140人、負傷者3,500人うち重傷者は340人）。 ●死者のほとんどは建物倒壊によるもので、死者130人、負傷者3,100人、重傷者230人発生。 ●急傾斜地崩壊による被害も軽微だが発生。家具の転倒等により、死者30人、負傷者970人、重傷者180人発生。 ●ブロック塀等の倒壊により、死者10人、負傷者80人発生。 ●建物等の下敷きになり、自力脱出困難者も発生。 ●県南や県西など建物被害が大きな地域では、エレベータの一部停止し、閉じ込めが発生。		○要救助者が多数発生したことにより、救助活動が遅れる。	●火災による死者はほとんどいないが、負傷者270人（重傷者80人）発生。 ○気象条件や地理条件、救助活動支障により、救助が難航・長期化する。	
生活支障等	避難者 ●県南・県西を中心に避難者が多数発生（避難所避難者85,000人、避難所外避難者57,000人）。 ●水戸市や取手市、つくば市では10,000人を超える避難者が発生。 ○避難路の被災や避難時の混乱による二次被害発生。		○避難所へ避難する住民が増える。 ○避難所開設時に混乱が発生。 ○帰宅により、寒さで体調を悪化させる避難者が多発する。	○避難所におけるトイレが不足する。非指定避難所では更に深刻な事態となる。 ○帰宅により、寒さで体調を悪化させる避難者が多発する。	
	要配慮者 ○避難行動要支援者の安否確認や避難支援が必要 ●避難者となる要配慮者は、全県で16,000人。水戸市や土浦市、取手市、つくば市では1,000人を超える。 ●つくば市の要配慮者のうち、300人以上が外国人。 ●負傷する要配慮者は、全県で650人。土浦市、常総市、取手市、つくば市では50人を超える負傷者が発生する。重傷者も全県で70人発生。		○在宅の避難行動要支援者の安否確認等のための人員が不足 ○要配慮者が避難所内で適切に生活するための場所を確保することが困難	○透析患者等内部障がい者の医療対応の難航。	
	物資不足 ●31万食の食料、710万リットルの飲料水、17万枚の毛布、96kgの粉ミルク（乳児用）、17,000枚の乳児・小児用おむつ、3,400枚の大人用おむつ、38万回分の携帯トイレ・簡易トイレ、16,000巻のトイレットペーパー、21,000枚の生理用品の需要が発生する。		○毛布、粉ミルク、仮設トイレ、トイレットペーパーが不足する。	○車やアットなど、避難所以外の施設に避難している人も多数おり、支援物資の不足状況の把握が困難になる。(⇒)	
	災害廃棄物発生 ○道路上などに障害物が発生。家屋だけでなく、自動車、樹木・材木等も災害廃棄物となる。			○全壊した建物を中心に廃棄物が発生。 ○発生した廃棄物を処理するための輸送力、集積場所の確保が必要。	
孤立集落	●道路閉塞により、迂回が必要となる道路は発生するが、集落の孤立には至らない。				
交通	緊急輸送道路 ●緊急輸送道路は全県で27箇所。平面道路の被害、橋梁は落橋のような大被害はほぼないが、クラック等により点検を要する橋梁が数箇所発生。 ●つくば市3箇所、その他の多くの市町村は1.2箇所の平面道路の被害。 ○在来線等は全県で465箇所の揺れによる被害が発生し、運行停止。 ○鉄道の停止により、都内からの帰宅が困難となる通勤者が県外に発生。 ○被害のない路線でも、点検のため一時運休または当日は運休。		○緊急輸送道路では交通規制により、緊急車両のみ通行可能となる。 ○細路路の閉塞により、応急活動に支障。 ○地震被害による道路閉塞、自動車による避難により、大規模な交通渋滞が発生。 ○不通となったエリアは、応急復旧作業や被害状況の把握及び復旧に向けた作業の準備が開始される。		
	港湾 ●県内の多くの港湾・漁港において、揺れ・液状化による岸壁の被害が発生。沿岸部では使用不可となるような大被害は発生しない。			○道路被害や渋滞の拡大により被災箇所へのアクセスが困難になる。	
	空港 ○滑走路の点検のため、一時運航停止。			○点検・緊急補修後、運航再開。	
ライフライン	電力 ●土浦市や石岡市、龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、筑西市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、行方市、つくばみらい市、小美玉市、美浦村、阿見町、河内町、八千代町で9割以上が停電となる。全県でも8割以上の停電。		○ライフライン断絶による生活支障が発生。 ○災害対策本部や病院等におけるライフラインのバックアップ機能が限界を超え、様々な活動支障が発生。 ○透析患者や重傷者等の搬送が喫緊の課題となる。	●全県では5割を下回るが、石岡市や龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、つくばみらい市では依然7割以上が停電。	
	上水道 ●土浦市や石岡市、龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、筑西市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、行方市、つくばみらい市、小美玉市、美浦村、阿見町、河内町、八千代町、利根町では断水率が9割以上となる他、全県でも給水人口の約86%が断水にあう。			○応急給水活動の実施。 ●石岡市や龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、つくばみらい市では、1日後も依然断水率が8割を超える。 ●龍ヶ崎市や取手市、つくば市、つくばみらい市では依然機能支障率が8割以上となっている。	
	下水道 ●土浦市、石岡市、龍ヶ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、筑西市、坂東市、稲敷市、かすみがら市、行方市、つくばみらい市、小美玉市、美浦村、阿見町、河内町、八千代町では、機能支障率が9割以上となる。				
	都市ガス ●都市ガスの供給エリアにおいて、土浦市や石岡市、龍ヶ崎市、常総市、取手市、牛久市、守谷市、かすみがら市、小美玉市、阿見町、五霞町、利根町では全域で供給停止となる。 ●つくば市やつくばみらい市でも5割を超える供給停止が発生。				●復旧が進むが、龍ヶ崎市や牛久市、阿見町、利根町では依然8割以上の供給停止。
通信	LPガス ●全県では2%程度がマイコンテナーで停止。県南地域の多くの市町村でも1割程度の停止であるが、火災被害が多く発生する取手市では7割近くが停止となる。			○各需要家において安全確認後復旧。(⇒)	
	固定電話 ●揺れによる家庭や通信設備などの被災によって、全県で8割程度の回線が不通となる。 ○固定電話は停電が発生してもしばらく通話できる可能性があるが、FAX搭載機やIP電話など、外部電源が必要な電話機は使えなくなる。 ○ただし、停電の影響を受けなくても、安否を確認しあう連絡等で輻輳が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりなくなる。			●龍ヶ崎市やつくば市、つくばみらい市では依然8割の固定回線が不通。	
その他被害	携帯電話 ●携帯電話は、一部を除き、基地局の機能が自家発電装置などにより生き残るため、停電による不通の影響はほとんどない。 ○ただし固定電話と同様に、安否を確認しあう連絡等で輻輳が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりなくなる。			●基地局のバックアップ電源の喪失に伴い、龍ヶ崎市や取手市、牛久市、つくば市、つくばみらい市では8割以上の携帯電話基地局が停電。 ○携帯電話の不通エリアも依然広域に及ぶ。	
	河川・ため池・ダム ○利根川流域や鬼怒川流域の河川堤防で、決壊には至らないがクラックなどが発生する。 ○つくば市、行方市、河内町、利根町のため池で強い揺れや液状化により、クラック等の被害が発生する。				
	危険物施設 ●約60棟の施設で施設の破損等の被害、5棟の施設で危険物の流出等の被害が発生する。 ●運転中の地震の発生により、県内で1,800台のエレベータが停止し、一部で閉じ込めが発生する。 ●震度6強以上の揺れによる倒壊あるいは焼失による被害を受ける恐れのある重要文化財等はない。			○毒性ガスや可燃性ガスが大量に漏洩した場合には、周辺に影響が及ぶ。 ○被害が広域に及ぶため、点検・復旧に時間を要し、閉じ込め者の救出には少なくとも半日以上を要する。	

III 被害想定について
1.1. 被害シナリオ

● 定量データに基づく被害像
○ 定性的な被害像

	3日後～	1週間後～	2週間後～	1ヵ月～	3ヵ月～	～数年後	
地震動		○余震が次第に減少。					
建物被害	液状化						
	揺れ	○余震により、被害が進行する。					
	土砂災害	○余震により、被害が進行する。					
	火災	○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。					
人的被害	○救出活動の取戻後、遺体捜索・埋火葬対応へ移行するも、遺体安置所が不足する。	○高齢者や既往症があった人などが、慣れない環境での避難生活や、余震の恐怖による心身の負担などにより死亡したり、症状を悪化させたりする事例が多く発生する。口腔ケアの不足による誤嚥性肺炎や、車中泊の継続による静脈血栓塞栓症(エコノミークラス症候群)による突然死なども発生する。			○避難所生活の長期化に端を発し、震災関連死が発生する。	○震災に関連した自殺者は地震発生から時間が経過しても継続して発生する。	
生活支援等	避難者	○生活環境の悪化が深刻化。 ○入浴施設の不足。 ○家が無事でも臭る者もいるが停電、断水の継続により避難所へ行く者も増加。 ○親戚等頼り、県外避難者が発生。	●1週間後の避難所避難者は56,000人。 ●1週間後の避難所外避難者は56,000人。 ○避難所生活者の一部が生活不活発病(廃用性症候群)発症。 ○避難所でウイルス性の病気が蔓延する。 ○ライフライン復旧とともに避難者が徐々に減少。		●1ヵ月後の避難所避難者は18,000人と依然として多い。取手市では2,600人、つくば市で2,400人、避難所外避難者は42,000人となり、そのうち土浦市では4,500人、取手市では6,100人、牛久市で4,000人、つくば市で5,600人。 ○避難者は仮設住宅や公営住宅等への移動、ライフライン復旧・自宅の修理完了による帰宅を始める。 ○中長期にわたってPTSDへのケアを要する。		
	要配慮者	○要配慮者の避難所での生活における負担大。 ○福祉避難所の不足。	●被災1週間後には避難所に避難する要配慮者は全県で11,000人となる。 ○慢性疾患の悪化。		●被災1ヵ月後に、避難所に避難する要配慮者は減少するが、依然として全県で3,400人いる。 ○高齢者等の入院(病院)・入所(福祉施設)の長期化。 ○生活再建が困難な高齢者等が避難所に残される。		
	物資不足	●3日間合計で、72万食の食料、1,530万リットルの飲料水、230kgの乳児用粉ミルク、4万枚の乳児・小児用おむつ、8千枚の大人用おむつ、78万回分の携帯トイレ・簡易トイレ、3万6千巻のトイレットペーパー、5万枚の生理用品の需要が発生。	○温かい食事などニーズ多様化。 ○応接物資は続々と被災地に届くが、マッチングがうまくいわず、古着や食料の廃棄の必要性が出てくる。				
	災害廃棄物発生	●1,495,890トンの災害廃棄物が発生。取手市で218,320トン、つくば市で141,340トン、常総市で117,010トン、龍ケ崎市で114,640トン、土浦市で112,110トンの廃棄物が発生。 ○避難所や自宅避難者の生活ゴミや尿処理の対応が急がれる。			○周辺環境への汚染のおそれ、オープンスペースの不足などが課題になる。		
	孤立集落						
交通	緊急輸送道路	○緊急輸送道路が概ね復旧。 ○一部の地域での日常生活、経済活動の再開により、交通渋滞が激化。		○道路開通が進み、徐々に交通基盤が復旧。			
	鉄道	○大規模な斜面崩壊によって線路に大きなダメージを受けた在来線の復旧は遅れる。	○応急復旧作業中であり、不通のままである。 ○道路の復旧を待って、バスによる代替輸送が開始される。			○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね全線で運転再開が完了する。	
	港湾	○耐震強化岸壁や被害の少ない港湾で、応接物資の搬送が行われる。				○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね復旧する。	
	空港						
ライフライン	電力	●3日後になると、全県では、1割程度の停電となるが、石岡市、龍ケ崎市、下妻市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、守谷市、坂東市、稲敷市、かすみがうら市、つくばみらい市では依然4割程度が停電。 ○停電の影響により停止していた浄水場では、優先的な電力復旧により、浄水場の機能が徐々に回復する。 ○基幹管路の復旧が進む。	●全県ではほぼ電力の復旧作業が完了した。 ●全県の断水率は1割程度となるが、依然、龍ケ崎市、牛久市では4割近くが断水、土浦市、下妻市、常総市、取手市、つくばみらい市、阿見町、河内町でも3割近くが断水。 ●全県の機能支障はほぼ解消するが、依然、龍ケ崎市、常総市、取手市では500人を超える機能支障が残る。		●全県の断水率は1%程度となるまで復旧作業が進む。しかし、土浦市や龍ケ崎市、常総市、取手市、牛久市、つくば市、つくばみらい市では2,000軒以上の断水が残る。 ●下水道の復旧作業は概ね完了した。		
	上水道					○断水はほぼ解消。	
	下水道	○管渠・処理場等の応急対策が進められる。					
都市ガス			●全県の供給停止率は依然3割程度。土浦市では6割近く、龍ケ崎市や牛久市、守谷市、かすみがうら市、阿見町、利根町では約5割が供給停止。		●全県の供給停止率は1割をきるが、土浦市、石岡市、取手市、守谷市、つくばみらい市では1,000戸以上の供給停止が続く。 ○復旧は進み、概ね支障は解消する。	○都市ガスの供給停止はほぼ解消。	
	LPガス						
通信	固定電話	●依然、一部の市町村では2割近い固定回線が不通。 ○回線不通の影響がある市町村でも代替手段により限定的に通信が確保されるが、通信利用者が少ない地域では通信の回復は期待できない。	●概ね全県で通信回線の復旧作業は完了した。				
	携帯電話	●依然、一部の市町村では2割近い基地局が停波しているが、携帯電話のつながりにくさはほぼ解消。 ○通信量が減少して徐々に通信規制が緩和され、つながりやすくなる。 ○ダム、ため池の点検・復旧が概ね完了。					
その他被害	河川・ため池・ダム						
	危険物施設				○地震被害の範囲が広いため、点検及び修復に相当の期間を要する。		
	エレベーター						
	文化財						

※ (⇒) は継続することを表している。

III 被害想定について
1.1. 被害シナリオ

- 定量データに基づく被害像
- 定性的な被害像

②被害シナリオ (F1断層などの連動の地震：冬深夜
(揺れによる死傷者が多く発生する阪神・淡路大震災と同じ季節時間帯を選定))

	地震発生直後～ 5:00	1時間後～ 6:00～	3時間後～ 8:00～	12時間後～ 17:00～	1日後～
地震動	●冬の朝5時、茨城県北部の活断層を震源とするマグニチュード7規模の地震が発生。 ●日立市、高萩市、北茨城市では、一部地域で震度7に達する。常陸太田市でも震度6強を観測。 ○地表に地震断層が出現し、段差や傾斜などの地盤や地面の変位が生じる。			○最大震度5弱～6強の余震が発生。	○余震が頻発。
建物被害	液状化 ●液状化の被害は揺れに比べると少なく、全県で全壊80棟、半壊530棟。 ●揺れの被害が少ない水戸市や東海村では液状化被害の方が多く発生。			○マンホールが地中からせり出したり、噴砂の発生により車両通行への支障が各地で発生。	
	揺れ ●日立市では4,900棟、高萩市では3,100棟、北茨城市では1,600棟、常陸太田市で230棟の建物が増え、全壊となる。甚大な被害はほぼこの4市に集中する。 ●県全体で揺れによる全壊9,700棟、半壊20,000棟。 ○地盤や地面の変位によって建物が壊れたり、傾くなどの被害が生じる。			○余震により、被害が進行する。	
	土砂災害 ●建物被害は日立市や常陸太田市、高萩市、北茨城市などで若干の土砂災害による建物被害が発生。 ●全壊30棟、半壊70棟。			○余震や降雨等で土砂災害が増加。	○建物被害は少ないが流出した土砂によって道路が塞がれ、迂回を余儀なくされる箇所が発生。
火災	○冬期のため、暖房器具などの火気使用による火災が発生。	●日立市では10件、高萩市では6件、北茨城市では3件火災、炎上。	●炎上した火災のうち多くは消防機関や消防団の活動により、消火あるいは自然鎮火。 ●全県で21件が延焼に発展。	○消防機関による消火を継続するが、さらに延焼。 ●さらに延焼し、全棟数は全県で1,600棟に達する。 ●被害は日立市、高萩市、北茨城市に集中。	○直後に発生した火災は概ね鎮火。 ○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。
人的被害	●県北地域の沿岸部を中心に人的被害が発生(全県で死者730人、負傷者4,500人うち重傷者は840人)。 ●死傷者のほとんどは建物倒壊によるもので、死者650人、負傷者4,400人、重傷者810人発生。日立市、高萩市、北茨城市で死者のほとんどを占める。負傷者は、水戸市、常陸太田市等でも発生。 ●家具の転倒等により、死者40人、負傷者920人、重傷者190人発生。土砂災害やブロック塀等の転倒による被害は軽微。 ●建物等の下敷きになり、自力脱出困難者も発生。 ●建物被害のほか、停電の影響を受け、県北を中心にエレベータが一部停止し、閉じ込めが発生。		○日立市や高萩市を中心に被害が集中し、局地的に要救助者が多数発生したことから、救助活動が遅れる。 ○被害が集中する日立市や高萩市等から周辺の災害拠点病院へ重傷者の広域搬送が行われる。	○日立市や高萩市を中心に被害が集中し、局地的に要救助者が多数発生したことから、救助活動が遅れる。 ○被害が集中する日立市や高萩市等から周辺の災害拠点病院へ重傷者の広域搬送が行われる。	○火災による死者が80人、負傷者110人発生。 ○気象条件や地理条件、救助活動支援により、救助が難航し、長期化する。特に火災発生件数の多い日立市では、同時多発火災となったことで、消火、救助の対応に追われる。
生活支障等	避難者 ●県北を中心に避難者が多数発生(避難所避難者53,000人、避難所外避難者35,000人)。 ●日立市の避難者は25,000人にのぼる。水戸市では9,900人、高萩市で9,000人、北茨城市で5,800人、ひたちなか市で5,300人の避難者が発生。 ○避難路の被災や避難時の混乱による二次被害発生。		○避難所へ避難する住民が増える。 ○避難所開設時に混乱が発生。 ○停電により、寒さで体調を悪化させる避難者が多発する。		○避難所におけるトイレが不足する。非指定避難所では更に深刻な事態となる。 ○避難所におけるベットの飼育が問題となり、避難者間でトラブルとなる。
	要配慮者 ○避難行動要支援者の安否確認や避難支援が必要。 ●要配慮者の死者は140人、負傷者は820人。日立市や高萩市では50人を超える死者の発生が予測される。また、負傷者も日立市で400人、高萩市で170人、北茨城市で140人と予測。日立市では、単身高齢者が110人負傷することが予測される。重傷者も全県で160人発生。 ●避難所に避難する要配慮者は、9,700人にのぼる。		○在宅の避難行動要支援者の安否確認等のための人員が不足。 ○要配慮者が避難所内で適切に生活するための場所を確保することが困難。		○透析患者等内部障がい者への医療対応の難航。
	物資不足 ●20万食の食料、360万リットルの飲料水、11万枚の毛布、58kgの粉ミルク(乳児用)、10,000枚の乳児・小児用おむつ、2,200枚の大人用おむつ、21万回の携帯トイレ・簡易トイレ、9,900巻のトイレトーパーバー、13,000枚の生理用品の需要が発生する。			○毛布、粉ミルク、仮設トイレ、トイレトーパーバーが不足する。	○車やテントなど、避難所以外の施設に避難している人も多数おり、支援物資の不足状況の把握が困難になる。(⇒)
	災害廃棄物発生 ○道路上などに障害物が発生。家屋だけでなく、自動車、樹木・材木等も災害廃棄物となる。				○全壊した建物を中心に廃棄物が発生。 ○発生した廃棄物処理するための輸送力、集積場所の確保が必要。
交通	孤立集落 ●日立市、高萩市でそれぞれ1集落、3集落が道路閉塞により、孤立が発生する。		○一部地域では、迂回時間の長時間化により、迅速な手当を要する要救助者に対するへりでの搬送が行われる。		
	緊急輸送道路 ●平面道路の被害はほぼ県北沿岸部に集中し、11箇所の緊急輸送道路に被害が発生。橋梁は落橋のような大被害はほぼないが、クラック等により点検を要する橋梁が25箇所発生する。 ●平面道路の被害は、日立市で3箇所、常陸太田市、高萩市、北茨城市で各2箇所の被害。			○緊急輸送道路では交通規制により、緊急車両のみ通行可能となる。 ○細街路の閉塞により、応急活動に支障が生じる。 ○県北地域では地震被害により道路閉塞、交通規制により、大規模な交通渋滞が発生。	
	鉄道 ●県北、県央を中心に在来線等で196箇所の揺れによる被害が発生し、運行を停止する。 ○鉄道の停止により、出社が困難となる通勤者が発生。 ○被害のない路線でも、点検のため一時運休または当日は運休。				○不通となったエリアは、応急復旧作業や被害状況の把握及び復旧に向けた作業の準備が開始される。
	港湾 ●県内の多くの港湾・漁港において、揺れ・液状化による岸壁の被害が発生。特に茨城港日立港区や常陸那珂港区では、耐震強化岸壁を除き、利用が困難となるような被害も一部の岸壁等で発生する。 ○設計を超える地震動による構造物の大きな被害が増加する。 ○滑走路の点検後、すぐに運転再開。			○道路被害や渋滞の拡大により被災箇所へのアクセスが困難になる。	
ライフライン	電力 ●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、東海村で9割以上が停電となる。常陸大宮市、那珂市で8割以上が停電となる。全県では約4割の停電。		○ライフライン断絶による生活支障が発生。 ○災害対策本部や病院等におけるライフラインのバックアップ機能が限界を超え、様々な活動支障が発生。 ○透析患者や重傷者等の搬送が喫緊の課題となる。		●全県では、2割を下回るが、日立市や高萩市、北茨城市では依然9割以上、常陸太田市では約8割が停電。 ○応急給水活動の実施。 ●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市では、1日後も依然断水率が8割を超える。
	上下水道 ●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、東海村では断水率が9割以上となる。被害は県北、県央に多く、全県では給水人口の約44%が断水に及ぶ。				
	下水道 ●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、東海村では、機能支障率が9割以上となる。				●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市では依然機能支障率が9割以上となっている。 ●復旧が進み、日立市は3割近くまで回復する。 ○各需要家において安全確認次第復旧。(⇒)
	都市ガス ●都市ガスの供給エリアにおいて供給停止は日立市のみで発生。約6割近くが供給停止となる。 LPガス ●全県では1%程度がマイコンメータで停止。日立市で約4割、高萩市で約2割、北茨城市で約3割が停止。				
通信	固定電話 ●揺れによる家屋や通信設備などの被災によって、全県で約5割の回線が不通となる。 ●日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、常陸大宮市、那珂市、東海村では8割以上の固定回線が不通。 ○固定電話は停電が発生してしまえば通話できる可能性があるが、FAX搭載機やIP電話など、外部電源が必要な電話機は使えなくなる。 ○ただし、停電の影響を受けなくても、安否を確認しあう連絡等で輻輳が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりにくくなる。				●日立市、高萩市、北茨城市では依然9割の固定回線が不通。
	携帯電話 ●携帯電話は、一部を除き、基地局の機能が自家発電装置などにより生き残るため、停電による不通の影響はほとんどない。 ○ただし、固定電話と同様に、安否を確認しあう連絡等で輻輳が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりにくくなる。				●基地局のバックアップ電源の喪失に伴い、日立市、常陸太田市、高萩市、北茨城市では基地局が停波となり、携帯電話も非常につながりにくくなる。
その他被害	河川・ため池・ダム ○県北地域の二級河川の多くの河川堤防で、決壊には至らないがクラックなどが発生する。 ○小山ダム、花貫ダム、十王ダムで震度6強の揺れに見舞われる。 ○日立市で1、北茨城市で13のため池が強い揺れや液状化によってクラックなどが発生する。 ●約40種の施設で施設破損等の被害、3種の施設で危険物の流出等の被害が発生する。				
	危険物施設 ●約40種の施設で施設破損等の被害、3種の施設で危険物の流出等の被害が発生する。			○毒性ガスや可燃性ガスが大量に漏洩した場合には、周辺に影響が及ぶ。	
	エレベーター ●運転中の地震の発生により、県内で1,700台のエレベータが停止し、一部で閉じ込めが発生する。			○利用者が少ない時間帯の地震発生ではあるが、停止台数も多く、点検・復旧に時間を要し、閉じ込め者の救出には数時間以上を要する。	
文化財 ●高萩市や北茨城市で震度6強以上の揺れによる倒壊あるいは焼失による被害を受ける恐れのある重要文化財等が6棟あり、建造物の倒壊や構造物の損壊等の被害が発生する。					

※ (⇒) は継続することを表している。

III 被害想定について
1.1 被害シナリオ

● 定量データに基づく被害像
○ 定性的な被害像

		3日後～	1週間後～	2週間後～	1ヵ月～	3ヵ月～	～数年後
地震動			○余震が次第に減少。				
	建物被害	液状化	○余震により、被害が進行する。				
		揺れ	○余震により、被害が進行する。				
		土砂災害	○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。				
火災							
人的被害	○救出活動の取戻後、遺体捜索・埋火葬対応へ移行するも、遺体安置所が不足する。	○高齢者や既往症があった人などが、慣れない環境での避難生活や、余震の恐怖による心身の負担などにより死亡したり、症状が悪化させたりする事例が多く発生する。口腔ケアの不足による誤嚥性肺炎や、車中泊の継続による静脈血栓塞栓症(エコノミークラス症候群)による突然死なども発生する。				○避難所生活の長期化に端を発し、震災関連死が発生する。	○震災に関連した自殺者は地震発生から時間が経過しても継続して発生する。
生活支障等	避難者	○生活環境の悪化が深刻化。 ○入浴施設の不足。 ○家が無事である者もいるが停電、断水の継続により避難所へ行く者も増加。 ○親戚等を頼り、県外避難者が発生。	●1週間後の避難所避難者は34,000人。 ●1週間後の避難所外避難者34,000人。 ○日立市、高萩市、北茨城市、常陸太田市、東海村以外は避難所の統合・閉鎖は進む。 ○避難所生活者の一部が生活不活発病(廃用性症候群)発症。高齢者は認知症の症状を発症する方も出始める。 ○避難所でウイルス性の病気が蔓延する。			○1ヵ月後の避難所避難者は18,000人と依然として多い。依然、ライフラインの復旧が続いており、日立市では11,000人、高萩市で4,300人、北茨城市で2,500人が避難所生活を送る。避難所外避難者は42,000人となる。日立市が最多で25,000にのぼる。 ○避難者は仮設住宅や公営住宅等への移動、ライフライン復旧・自宅の修理完了による帰宅を始める。一時的に被害の少ない周辺市への避難も増加する。 ○中長期にわたってPTSDへのケアを要する。	
		要配慮者	○要配慮者の避難所での生活における負担大。 ○福祉避難所の不足。	●被災1週間後には避難所に避難する要配慮者は全県で6,000人となる。うち単身高齢者は1,500人と予測される。 ○慢性疾患の悪化。			●被災1ヵ月後に、避難所に避難する要配慮者は減少するが、依然として全県で3,300人いる。半数以上が日立市で、次いで、高萩市、北茨城市の要配慮者が多い。 ○高齢者等の入院(病院)・入所(福祉施設)の長期化。 ○生活再建が困難な高齢者等が避難所に残される。
	物資不足	●3日間合計で、42万食の食料、590万リットルの飲料水、120kgの乳児用粉ミルク、2万1千枚の乳児・小児用おむつ、4千7百枚の大人用おむつ、48万回の携帯トイレ・簡易トイレ、2万1千巻のトイレットペーパー、2万8千枚の生理用品の需要が発生する。	○温かい食事などニーズ多様化。 ○応援物資は徐々に被災地に届くが、マッチングがうまくいかず、古着や食料の廃棄の必要性が出てくる。				
災害廃棄物発生	●1,890,500トンの災害廃棄物が発生。日立市で928,130トン、高萩市で530,090トン、北茨城市で330,780トン、常陸太田市で80,200トンの廃棄物が発生する。 ○特に廃棄物の多い市では避難所や自宅避難者の生活ゴミや尿処理の対応が急がれる。				○周辺環境への汚染のおそれ、オープンスペースの不足などが課題になる。		
孤立集落	○仮設道路の設置により、通行可となる集落も出てくる。					○集落への道路が復旧し、孤立集落も解消へ向かう。	
交通	緊急輸送道路	○緊急輸送道路が概ね復旧。 ○一部の地域での日常生活、経済活動の再開により、交通渋滞が激化。		○道路啓開が進み、徐々に交通基盤が復旧。			
	鉄道	○大規模な斜面崩壊によって線路に甚大なダメージを受けた在来線の復旧は遅れる。	○応急復旧作業中であり、不通のままである。 ○道路の復旧を待って、バスによる代替輸送が開始される。			○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね全線が運転再開が完了する。	
	港湾	○耐震強化岸壁や被害の少ない港湾で、応援物資の搬送が行われる。					○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね復旧する。
ライフライン	電力	●3日後になると全県では約1割の停電となるが、日立市、高萩市、北茨城市では依然約7割が停電。	●日立市、高萩市、北茨城市でも1割未満の停電率となり、全県で概ね電力の復旧作業が完了。				
	上水道	○停電の影響により停止していた浄水場では、優先的な電力復旧により、浄水場の機能が徐々に回復する。 ○基幹管路の復旧が進む。	●全県の断水率は1割を下回るが、依然、高萩市で85%、日立市、北茨城市で約6割が断水。			●全県の断水率は1%程度となるまで復旧作業が進む。高萩市では依然約3割が断水。日立市、北茨城市では1割近くまで断水は回復する。	○断水はほぼ解消。
	下水道	○管渠・処理場等の応急対策が進められる。	●全県の機能支障はほぼ解消するが、依然、日立市では14,000人が機能支障。			●下水道の復旧作業は概ね完了。	
	都市ガス		●1週間後には、供給停止は解消する。				
LPガス					○復旧は進み、概ね支障は解消。		
通信	固定電話	●4日後には、日立市、高萩市、北茨城市で約5割の固定回線が不通となる。	●概ね全県で通信回線の復旧作業は完了。				
	携帯電話	●依然、日立市、高萩市、北茨城市では携帯電話が非常に繋がりにくい状態が継続する。 ○上記以外の市町村では、通信量が減少して徐々に通信規制が緩和され、つながりやすくなる。					
その他被害	河川・ため池・ダム	○ダム、ため池の点検・復旧が概ね完了。					
	危険物施設						
	エレベーター						
	文化財						

※ (⇒) は継続することを表している。

Ⅲ 被害想定について
1.1. 被害シナリオ

● 定量データに基づく被害像
○ 定性的な被害像

③被害シナリオ（茨城県沖～房総半島沖の地震：夏12時
（海水浴客が多く、早期の津波避難が重要となる季節時間帯を選定）

		地震発生直後～ 12:00	12:00～13:00	13:00～18:00	18:00～6:00	6:00～1日後～	
地震動、津波	地震動	●夏の12時ころ、茨城県沖から房総半島沖にかけて海溝型の地震(Mw8.4)の地震が発生。 ○全県の沿岸市町村に対して、津波警報が発令される。 ●県内で広域5強、5弱の揺れが発生し、河川沿いや低地では震度6弱の揺れが発生。一部では震度6強の揺れも発生する。 ●最大でT.P+11m近い高さの津波が来襲。沿岸部には繰返し津波が押し寄せる。			○最大震度5弱～5強の余震が発生。 ○津波警報等は依然継続。	○余震が頻発。	
	液状化	●揺れ被害に近い規模で液状化被害が発生。全県で全線760棟、半壊6,100棟。 ●取手市や神栖市、つくばみらい市で90棟、水戸市や稲敷市で70棟、常総市や潮来市で60棟の全壊。			○マンホールが地中からせり出したり、噴砂の発生により車両通行への支障が各地で発生。		
	揺れ	●揺れによる建物の全壊被害は、全県で1,100棟発生するが、市町村別に見ると神栖市で180棟、稲敷市で150棟、取手市で140棟。半壊被害は全県で14,000棟発生する。			○余震により、被害が進行する。		
	土砂災害	●建物被害はほぼ発生しない。 ●全線10棟、半壊20棟。				○余震や降雨等で土砂災害が増加。	
建物被害	津波	●日立市で2,900棟、北茨城市、ひたちなか市で1,500棟の全壊被害が発生。高萩市でも710棟、東海村で320棟、大洗町で210棟の全壊被害が発生。半壊は全県で11,000棟にのぼる。 ○冬期に比すると火気の使用は少なく、出火は少ない。	●神栖市で77件、他市は概ね1件の出火が発生し、炎上。	●炎上した火災のうち多くは消防機関や消防団の活動により、消火あるいは自然鎮火。 ●全県で5件が延焼に発展。	○津波は依然来襲。		
	火災			○消防機関による消火を継続するが、さらに延焼。 ●多くの火災は周辺へ少し燃え広がって消火される。焼失棟数は全県で240棟。	○直後に発生した火災は激ね燃火。 ○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。		
	人的被害	●被害は全県で死者50人、負傷者1,500人、重傷者170人。ほとんどが揺れによる建物倒壊が原因。 ●建物倒壊による死者は各市町村とも10人以下。建物倒壊による負傷者は、神栖市で140人、取手市や稲敷市で120人、龍ヶ崎市で100人。 ●津波による死者は全県で10人、負傷者、重傷者とも10人。 ●家具の転倒等により、死者10人、負傷者780人、重傷者140人発生。ブロック塀等の倒壊により、負傷者10人発生。土砂災害やブロック塀等の転倒による被害は軽微。 ●建物被害のほか、停電の影響を受け、県北を中心にエレベーターが一部停止し、閉じ込めが発生。				●火災による死者は軽微であるが、負傷者は20人、重傷者10人発生。	
生活支障等	避難者	●避難者は沿岸部の市町村を中心に広く全県で発生する。避難所避難者は102,000人、避難所外避難者は64,000人。 ●日立市の避難者は17,000人、水戸市で14,000人、ひたちなか市で14,000人、つくば市で9,900人、神栖市で9,200人の避難者が発生。 ○津波からの避難にもない、沿岸部では避難時の混乱が発生。避難路の渋滞や二次被害が発生。			○避難所へ避難する住民が増える。 ○避難所開設時に混乱が発生。	○熱中症になる避難者が発生。 ○避難所におけるトイレが不足する。非指定避難所では更に深刻な事態となる。 ○避難所におけるベットの飼育が問題となり、避難者間でトラブルとなる。	
	要配慮者	○避難行動要支援者の安否確認や避難支援が必要。 ●要配慮者の避難所避難者は単身高齢者で3,600人、乳幼児で4,500人と想定される。外国人も1,800人が避難所避難者となると想定される。 ●避難所に避難する要配慮者は、19,000人にのぼる。		○在宅の避難行動要支援者の安否確認等のための人員が不足。 ○要配慮者が避難所内で適切に生活するのための場所を確保することが困難。	○透析患者等内部障がい者への医療対応の難航。		
	物資不足	●3万食の食料、720万リットルの飲料水、21万枚の毛布、120kgの粉ミルク(乳児用)、20,000枚の乳児・小児用おむつ、4,100枚の大人用おむつ、46万回の携帯トイレ・簡易トイレ、19,000巻のトイレットペーパー、25,000枚の生理用品の需要が発生する。			○毛布、粉ミルク、仮設トイレ、トイレットペーパーが不足する。	○車やアットなど、避難所以外の施設に避難している人も多数おり、支援物資の不足状況の把握が困難になる。(⇒)	
	災害廃棄物発生	○道路など上に障害物が発生。家屋だけでなく、自動車、樹木・材木等も災害廃棄物となる。 ○津波による堆積物も大量に発生。				○全壊した建物を中心に廃棄物が発生。 ○発生した廃棄物を処理するための輸送力、集積場所の確保が必要。	
交通	孤立集落	●道路閉塞により、迂回が必要となる道路は発生するが、集落の孤立には至らない。					
	緊急輸送道路	●揺れによって全県で24箇所の緊急輸送道路に被害が発生。橋梁はほとんど被害は発生しない。 ●水戸市、つくば市、稲敷市、神栖市、鉾田市で1箇所以上の揺れによる平面道路の被害が発生。 ●10箇所の平面道路で津波による被害が発生。日立市で4箇所、北茨城市で3箇所の被害。		○緊急輸送道路では交通規制により、緊急車両のみ通行可能となる。 ○細街路の閉塞による応急活動に支障。 ○地震被害による道路閉塞、自動車による避難により、大規模な交通渋滞が発生。			
	鉄道	●揺れによる被害は全県で461箇所、津波による被害は28箇所発生し、運行を停止する。 ○鉄道の停止により、部内からの帰宅が困難となる通勤者が県外に発生 ○被害のない路線でも、点検のため一時運休または当日は運休		○鉄道の運休により、帰宅が困難となった移動者が駅周辺の避難所やホテル等に移動	○不通となったエリアは、応急復旧作業や被害状況の把握及び復旧に向けた作業の準備が開始される。		
	港湾	●県内の多くの港湾・漁港において、揺れ・液状化による岸壁の被害が発生。特に鹿島港の一部ふ頭で利用が困難となる被害が発生する。 ○設計を超える地震動による構造物の大きな被害や、津波による施設被害・航路障害等が発生。 ○滑走路の点検のため、一時運航停止。			○道路被害や渋滞の拡大により被災箇所へのアクセスが困難になる。 ○防波堤の被災が増加し港内の静穏度が低下する港湾が増加する。 ○点検・緊急補修後、運航再開。		
ライフライン	電力	●大子町の停電率は約5割だが、他の市町村は7割以上の停電となる。		○ライフライン断絶による生活支障が発生。 ○災害対策本部や病院等におけるライフラインのバックアップ機能が限界を超え、様々な活動支障が発生。 ○透析患者や重傷者等の搬送が喫緊の課題となる。	●復旧が進むが、龍ヶ崎、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、美浦村、河内町では依然7割以上が停電。		
	上水道	●龍ヶ崎、取手市、牛久市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、鉾田市、つくばみらい市、茨城町、美浦村、河内町、八千代町、利根町では断水率が9割以上となる他、全県でも給水人口の約87%が断水にあふ。			○応急給水活動の実施。 ●龍ヶ崎、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、美浦村、河内町では、1日後も依然断水率が8割を超える。		
	下水道	●全県の市町村で7割以上の機能支障が発生。主に県西寄りの市町村を除き、多くの市町村で機能支障率は8.9割となる。				●高萩市、北茨城市、稲敷市、神栖市では依然機能支障率が8割以上となっている。龍ヶ崎、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、行方市、美浦村、河内町でも依然8割近い機能支障。	
	都市ガス	●都市ガスの供給エリアにおいて、供給停止は発生しない。					
通信	LPガス	●全県では1%程度がマイコンメーターで停止。河内町では約2割、潮来市で約1割が停止となる。				○各需要家において安全確認次第復旧。(⇒)	
	固定電話	●揺れによる家屋や通信設備などの被災によって、大子町で5割、その他の市町村は7割以上の回線が不通となる。 ○固定電話は停電が発生してもしばらく通話できる可能性があるが、FAX搭載機やIP電話など、外部電源が必要な電話機は使えなくなる。 ○ただし、停電の影響を受けなくても、安否を確認しあう連絡等で転機が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりになる。				●龍ヶ崎、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、美浦村、河内町では依然約8割の固定回線が不通。	
	携帯電話	●携帯電話は、一部を除き、基地局の機能が自家発電装置などにより生き残るため、停電による不通の影響はほとんどない。 ○ただし固定電話と同様に、安否を確認しあう連絡等で転機が始まり、通信会社が通信規制を実施することで、つながりになる。				●基地局のバックアップ電源の喪失に伴い、基地局の停電が発生。多くの市町村で携帯電話が繋がりにくい状態となる。	
	その他被害	●河川・ため池・ダム ○利根川流域や鬼怒川流域の河川堤防で、決壊には至らないがクラックなどが発生する。 ○軽微な損壊を除き、強い揺れや液状化により大きな被害を受けるため池はない。 ●約80棟の施設で施設の破損等の被害、4棟の施設で危険物の流出等の被害が発生する。 ●運転中の地震の発生により、県内で1,800台のエレベーターが停止し、一部で閉じ込めが発生する。 ●震度6強以上の揺れによる倒壊あるいは焼失による被害を受ける恐れのある重要文化財等はない。		○毒性ガスや可燃性ガスが大量に漏洩した場合には、周辺に影響が及ぶ。	○被害が広域に及ぶため、点検・復旧に時間を要し、閉じ込め者の救出には少なくとも半日以上を要する。		

Ⅲ 被害想定について
1.1. 被害シナリオ

● 定量データに基づく被害像
○ 定性的な被害像

	3日後～	1週間後～	2週間後～	1か月～	3か月～	～数年後	
地震動	○全ての津波警報等が解除される。 ○津波警報等の解除後も、再度発表することになる余震が発生。	○余震が次第に減少。					
建物被害	液状化						
	揺れ	○余震により、被害が進行する。					
	土砂災害	○余震により、被害が進行する。					
	津波						
	火災	○電力の復旧により、新たに通電火災が発生するおそれ。					
人的被害	○津波警報等の解除後、浸水域の救出活動が開始。	○高齢者や既往症があった人などが、慣れない環境での避難生活で、余震の恐怖による心身の負担などにより死亡したり、症状が悪化させたりする事例が多く発生する。自衛ケアの不足による感染症肺炎や、車中泊の継続による静脈血栓塞栓症(エコノミークラス症候群)による突然死なども発生する。				○津波浸水により住家を失った避難者の避難は長期化する。 ○避難所生活の長期化に端を発し、震災関連死が発生する。 ○震災に関連した自殺者は地震発生から時間が経過しても継続して発生する。	
生活支援等	避難者	○生活環境の悪化が深刻化。 ○入浴施設の不足。 ○家が無事で戻る者もいるが停電、断水の継続により避難所へ行く者も増加。 ○親戚等を頼り、県外避難者が発生。	●1週間後の避難所避難者は45,000人。 ●1週間後の避難所外避難者31,000人。 ●いずれの市町村でも被災当日よりは避難者は減少するが、依然多くの市町村で避難所生活が続けられる。 ○避難所生活の一部が生活不活発病(廃用性症候群)発症。高齢者は認知症の症状を発症する方も出始める。 ○避難所で傷んだ食事による食中毒が発生する。		●1か月後の避難所避難者は15,000人と依然として多い。津波の浸水による家屋の流失やライフライン復旧の長引化により、日立市では11,000人、ひたちなか市で6,600人、北茨城市で4,900人、神栖市で3,900人、高萩市で3,400人、取手市で3,200人が避難者となる。 ○避難者は仮設住宅や公営住宅等への移動、ライフライン復旧・自宅の修理完了による帰宅を始める。一時的に被害の少ない周辺市への避難も増加する。 ○長期にわたってPTSDへのケアを要する。		
	要配慮者	○要配慮者の避難所での生活における負担。 ○福祉避難所の不足。	●被災1週間後には避難所に避難する要配慮者は全県で8,300人となる。うち単身高齢者は1,700人、乳幼児は2,000人と予測される。 ○慢性疾患の悪化。		●被災1か月後に、避難所に避難する要配慮者は減少するが、依然として全県で2,700人いる。特に日立市や高萩市、北茨城市、ひたちなか市、神栖市に多い。 ○高齢者等における入院(病院)・入所(福祉施設)の長期化。 ○生活再建が困難な高齢者等が避難所に残される。		
	物資不足	●3日間合計で、88万食の食料、1,490万リットルの飲料水、280kgの粉ミルク(乳児用)、4万9千枚の乳児・小児用おむつ、9千8百枚の大人用おむつ、87万回の携帯トイレ・簡易トイレ、4万4千巻のトイレトーパーバー、6万枚の生理用品の需要が発生する。	○温かい食事などニーズ多様化。 ○応援物資は続々と被災地に届くが、マッチングがうまくいかず、古着や食料の廃棄の必要性が出てくる。				
	災害廃棄物発生	●1,899,730トンの災害廃棄物が発生。日立市では358,800トン、ひたちなか市では193,640トン、北茨城市では185,510トン、神栖市で123,560トンの廃棄物が発生がする。 ●津波浸水が発生する神栖市で223,310トン、日立市で209,550トン、鹿嶋市で174,970トン、北茨城市で154,320トン、東海村では112,860トンの津波堆積物が発生する。			○周辺環境への再臨のおそれ、オープンスペースの不足などが課題になる。		
孤立集落							
交通	緊急輸送道路	○緊急輸送道路が概ね復旧。 ○一部の地域での日常生活、経済活動の再開により、交通渋滞が激化。	○道路啓開が進み、徐々に交通基盤が復旧。				
	鉄道	○大規模な斜面崩壊によって線路に甚大なダメージを受けた在来線の復旧は遅れる。	○応急復旧作業中であり、不通のままである。 ○道路の復旧を待って、バスによる代替輸送が開始される。			○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね全線で運転再開が完了する。	
	港湾	○津波による流出物が原因の航路障害は依然として続く。 ○道路啓開、津波堆積物の除去後、耐震強化岸壁や被害の少ない港湾から、応援物資の搬送が行われる。				○大きな被害を受けた箇所を除き、概ね復旧するが、防波堤被害の復旧などは長期化する。	
	空港						
ライフライン	電力	●3日後には全県で約1割の停電となる。龍ヶ崎市、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、美浦村、河内町では約4割の停電率となる。	●全県ではほぼ電力の復旧作業が完了した。				
	上水道	○停電の影響により停止していた浄水場では、優先的な電力復旧により、浄水場の機能が徐々に回復する。 ○基幹管路の復旧が進む。	●全県の断水率は1割未満となるが、依然、河内町では4割以上が断水、龍ヶ崎市、神栖市でも2割以上が断水。		●全県の断水率は1%程度となるまで復旧作業が進む。日立市や高萩市、北茨城市、取手市、ひたちなか市、神栖市では2,000軒以上の断水が残る。	○断水はほぼ解消。	
	下水道	○管渠・処理場等の応急対策が進められる。	●津波により処理場が浸水する高萩市、北茨城市、神栖市では機能障害が長期化する。そのほか日立市でも一部浸水の影響を受けて、機能障害は約3割残る。		●復旧が遅れていた市町村でも、下水道の復旧作業は大きく進む。北茨城市では依然4割近くが機能障害を継続している。	○機能障害はほぼ解消。	
	都市ガス LPガス				○復旧は進み、概ね支障は解消		
通信	固定電話	●龍ヶ崎市、取手市、つくば市、鹿嶋市、潮来市、稲敷市、神栖市、行方市、美浦村、河内町では依然約2割の回線が不通。 ○回線不通の影響がある市町村でも代替手段により限定的に通信が確保されるが、通信利用者が少ない地域では通信の回復は期待できない。	●概ね全県で通信回線の復旧作業は完了した。				
	携帯電話	●携帯電話のつながりにくさはほぼ解消。					
その他被害	河川・ため池・ダム	○ダム、ため池の点検・復旧が概ね完了。					
	危険物施設				○地震被害の範囲が広いため、点検及び修復に相当の期間を要する。		
	エレベーター						
	文化財						

(2) 広域被害シナリオ

	数日後～	1ヵ月後以降～	1年後以降～
(広域避難者)	<p>【他都県からの広域避難】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の都県から、自宅及び周辺の避難所等で暮らせなくなった人々が多数、県内の被害が少ない地域に流入あるいは通過する。 ・県内の被害の少ない地域においても、広域避難者への対応のため、避難所となっている学校や、公共施設・宿泊施設等で受入れを実施する。 ・被災の少ない地域においても、多数の広域避難者の移動のため、主要道路が渋滞する(物資搬送等の応急活動に支障が発生)。 <p>【他都県からの帰宅困難】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京都等を通勤等で訪問している間に被災し、鉄道が早期に運行再開できない程の被害を受けた場合、陸上輸送は救急救助や物資輸送等の必要性から搬送可能な人数に限られ、自宅への帰宅が困難な状態が継続する。 ・利根川等の大きな河川を越える移動が限定され、県境をまたぐ移動に大渋滞が発生し、県外から自宅への帰宅に長時間を要する状態が継続する。 	<p>【県外からの避難者に対する応急仮設住宅等の提供】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の都県において、応急仮設住宅(建設用地や、借上げ型住宅の供給量)が不足することから、県内の民間賃貸住宅等に多数の県外からの被災者が契約を申し込む。 ・他の都県から、借上げ型仮設住宅としての民間賃貸住宅を希望するケースも多数あり、被害の少ない地域においても、県内の市町村の窓口では多数の事務処理が発生する。 	<p>【膨大な応急仮設住宅の空きが発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の都県の避難者等を受入れるために建設された応急仮設住宅が、アクセスの面で敬遠されたり、徐々に帰宅するなどした結果、大量の応急仮設住宅が利用されなくなる。 <p>【災害公営住宅の建設用地確保、建設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の都県において、用地の確保が困難であるなどの理由で、災害公営住宅の建設が遅延し、県内の被害の少ない地域に対しても、県外被災者向けの公営住宅の確保が求められる。 ・県内の建設需要が大きく増加し、自宅を自力再建したい県民が建設業者を確保できず、生活再建が遅れる。
応急対応に必要なリソースの不足	<p>【災害廃棄物処理の応援】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県内の災害廃棄物の仮置き場、処分場等に、他の都県の災害廃棄物について受入れの要請を受ける。用地の確保困難、道路渋滞等が発生する。 ・応急仮設住宅・復興公営住宅の建設候補地についても同様の状況が発生する。 <p>【県外からの支援物資等の不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・応援協定や善意による物資・金銭の支援、応援職員やボランティアの派遣等の多くが、東京都等に向かい、相対的に茨城県内への支援が不足する。 ・物資そのものが不足するほか、流通網が渋滞等によりマヒするため、県内で被害が比較的軽微な範囲も含めて、水・食料や生活必需品が不足する。 	<p>【応急仮設住宅等の不足と対応職員の不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の都県において、応急仮設住宅の建設用地や、借上げ住宅の供給が不足することから、県内の被害の少ない地域に県外からの多数の避難者が民間賃貸住宅等への入居を求める。 ・他の都県からの民間賃貸住宅の借上げを希望するケースが増え、県内の被害が少ない市町村の窓口では多数の事務処理が発生する。 	
県の応援活動	<p>【茨城県に関する被災情報の不足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京都等、より被害の深刻な(インパクトのある)地域の情報が多く伝達され、行政及び一般市民の両方で、茨城県も被災地であるというイメージが相対的に低下し、公的な支援や一般からの支援が少なくなる。 	<p>【東京湾内の港湾機能の代替受入れ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被災した東京湾内の港湾の機能が回復せず、茨城県内の各港湾で代替的な受入れが要請される。また搬送に係る大量の車両等により、県内の沿岸部の主要道路が慢性的に混雑する。 ・平常時から県内の港湾を利用して物流事業者が、一時的に港湾を利用しにくくなり業務再開に支障が生じる。 	

IV 減災効果について

1. 減災効果の評価

今後、主な地震対策を実施したときの被害想定を行い、現状との比較により、その減災効果を算出した。

減災効果は、下表に示す対策項目に対して、影響する主な被害の軽減状況について整理した。

減災効果の計算は、定量的に被害量を評価することが可能なものうち、県民の行動によって被害量を減少させることが可能な項目を選定した。すなわち、県民による対策行動が今後進んでいくことで、揺れや火災による建物被害及びこれらによる人的被害、並びに家具等の転倒や津波による人的被害をどの程度減少させることができるかを想定するために、表IV.1.1-1 に示した条件で被害想定を行い、現状の被害想定結果との比較を行った。ただし、津波の避難意識については、2章で結果を示した条件よりも、避難意識が悪化した場合に、どれだけ死者数が増加するかについて示している。

表IV.1.1-1 減災効果の想定条件と影響する主な被害

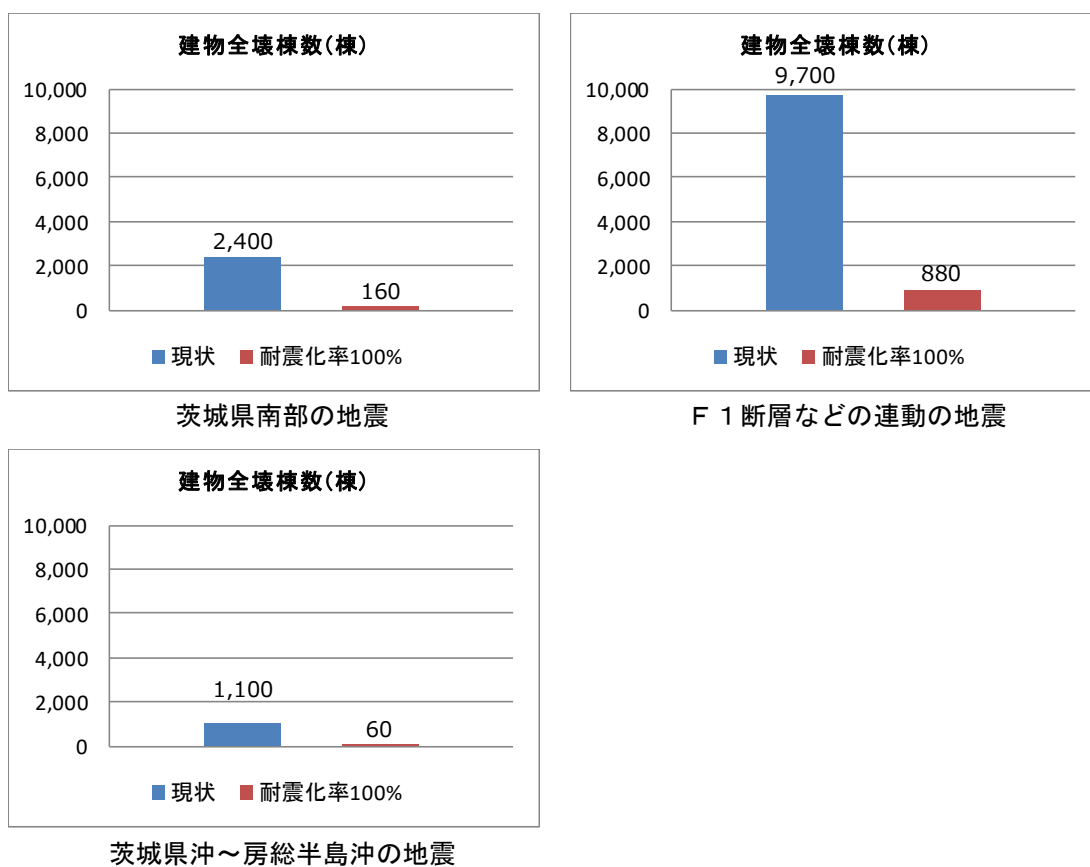
効果	対策項目	条件	影響する主な被害
減災対策の推進による減災効果の評価	1) 建物の耐震化	・耐震化率が 100%に上昇	・揺れによる建物全壊棟数 ・火災による焼失棟数 ・揺れによる死者数 ・火災による死者数
	2) 感震ブレーカーの設置	・感震ブレーカーの設置率が 100%に上昇	・火災による焼失棟数 ・火災による死者数
	3) 家具などの転倒防止対策	・家具の転倒防止率が 100%に上昇	・家具の転倒による死傷者数
減災意識の減退による被害悪化の評価	4) 津波に対する避難意識の低下	・早期避難者比率が低下（直後避難 20%、用事後避難 50%、切迫避難あるいは避難しない 30%）	・津波による死者数

1) 建物被害

① 建物の耐震化による効果

ア 揺れによる建物全壊棟数

建築基準法の耐震基準は昭和 56 年（1981 年）6 月に大幅に見直されており、過去の大規模地震においては、見直し以前の耐震基準に基づき建てられた建物に被害が多く発生している。本調査に用いた、県内の建物における見直し後の耐震基準（新耐震基準）に基づいて建てられた建物の割合は 71%（平成 28 年度固定資産概要調書、平成 25 年度住宅土地統計調査確報）であるが、耐震化率（新耐震基準に基づいて建てられた建物や耐震改修を行った建物の割合）が仮に 100%になると、揺れによる建物全壊棟数は、茨城県南部の地震では約 15 分の 1 の被害に軽減し、F 1 断層などの連動の地震では約 10 分の 1、茨城県沖～房総半島沖の地震では約 20 分の 1 と被害は大きく軽減すると予測される（図IV.1.1-1）。



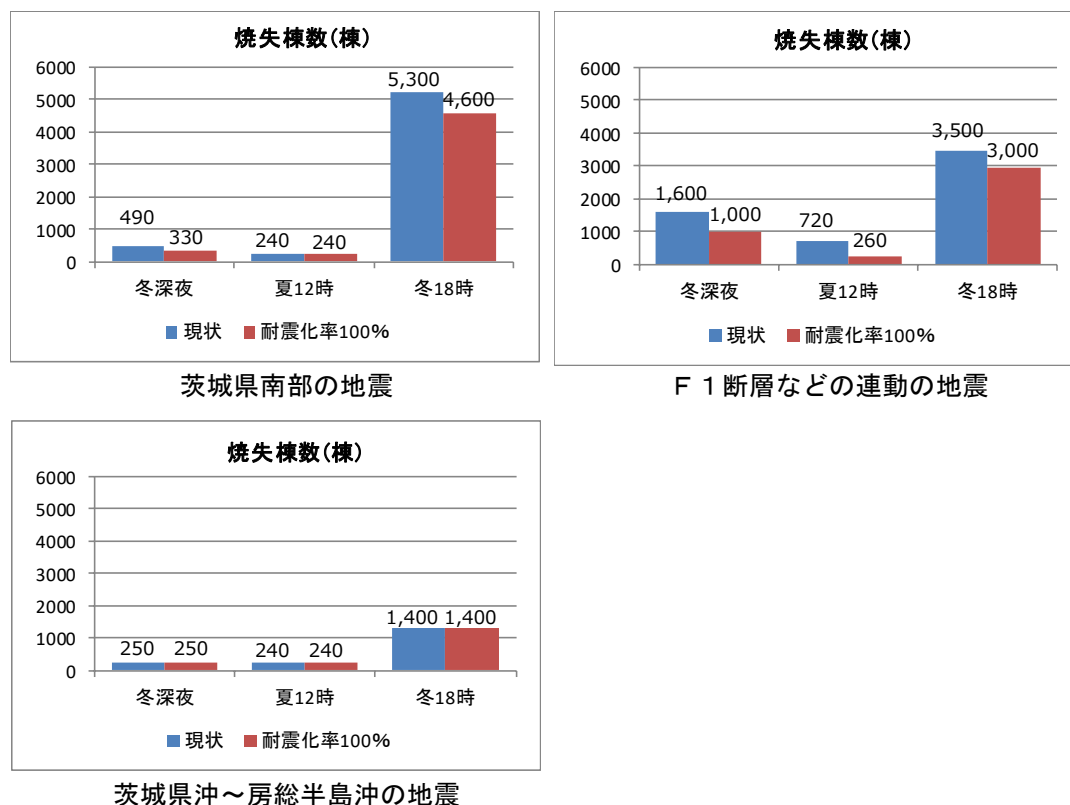
図IV. 1. 1-1 現状及び耐震化率 100%時の揺れによる全壊棟数の比較

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

イ 火災による焼失棟数

図IV.1.1-2 に、現状及び耐震化率 100%時の焼失棟数の比較を示す。建物が耐震化され、建物被害が減ることによって、出火件数の減少に加え、火災が発生した場合の迅速な消防活動が可能になる。出火が最も多くなる冬 18 時において、茨城県南部の地震では 5,300 棟の焼失から 4,600 棟の焼失に、F 1 断層などの連動の地震で 3,500 棟の焼失から 3,000 棟の焼失へと減少する。茨城県沖～房総半島沖の地震では焼失棟数の減少は若干数にとどまる。

火災被害については、倒壊建物からの出火のほか、倒壊しなかった建物内の火気器具や電気機器・配線からの出火、化学薬品や危険物等からの出火など様々な出火要因が考えられる。



図IV.1.1-2 現状及び耐震化率 100%時の焼失棟数の比較

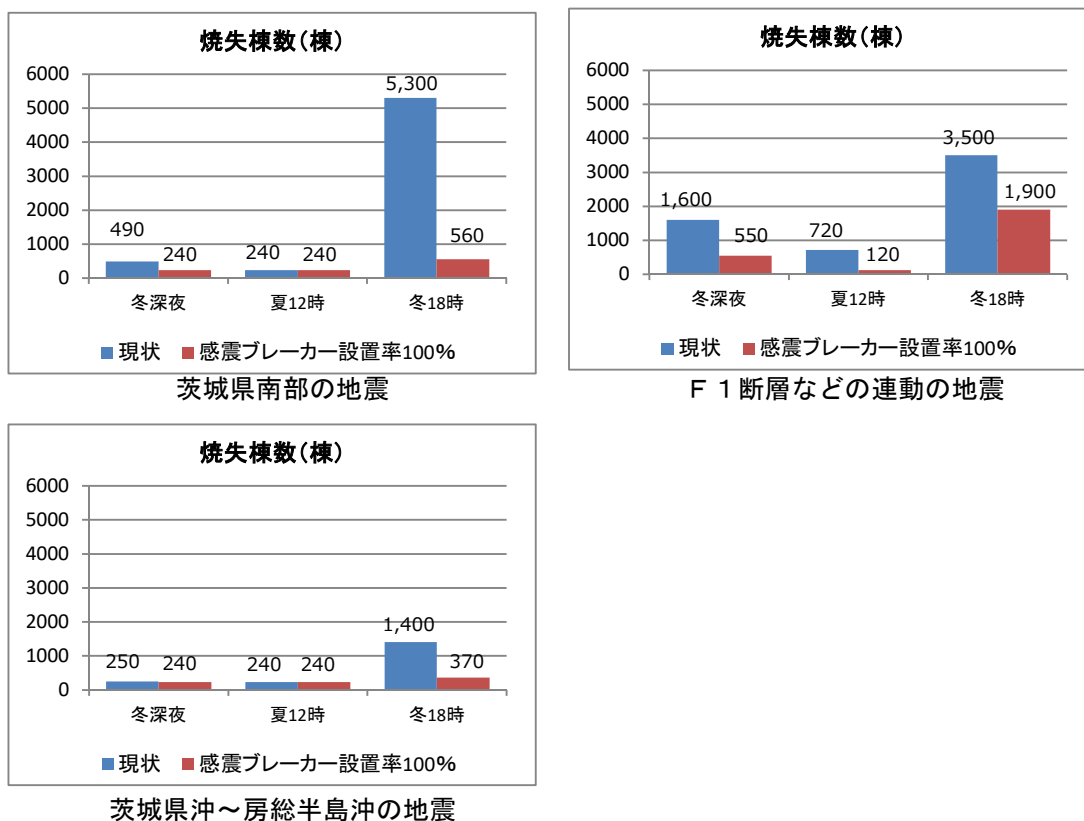
※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

② 感震ブレーカーの設置による効果

ア 火災による焼失棟数

感震ブレーカーを設置することによって、例えば、電源が ON の状態で転倒した電熱器具等の電力復旧による通電火災または切断した配線からの出火を抑制することが可能となる。

図IV.1.1-3 に、感震ブレーカーの設置率が現状（9.8%（大規模地震時の電気火災の発生抑制に関する検討会、平成 30 年 3 月））と 100%時の焼失棟数の比較を示す。出火が最も多くなる冬 18 時において、茨城県南部の地震では 5,300 棟の焼失から 560 棟の焼失に、F 1 断層の地震で 3,500 棟の焼失から 1,900 棟の焼失へと減少する。茨城県沖～房総半島沖の地震では、1,400 棟の焼失から 370 棟の焼失へと減少する。



図IV.1.1-3 現状及び感震ブレーカー設置率 100%時の揺れによる焼失棟数の比較

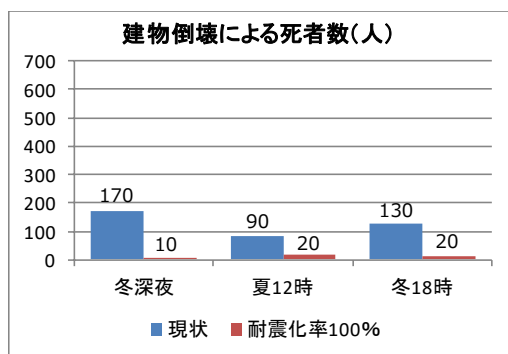
※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

2) 人的被害

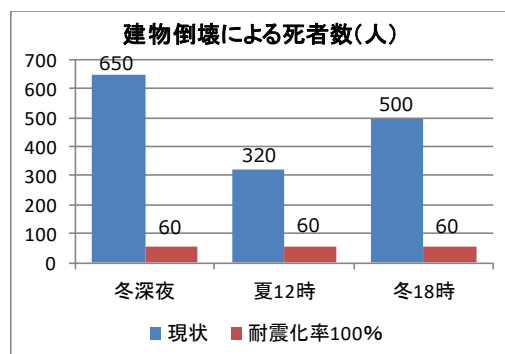
① 建物の耐震化による効果

ア 建物倒壊による死者数

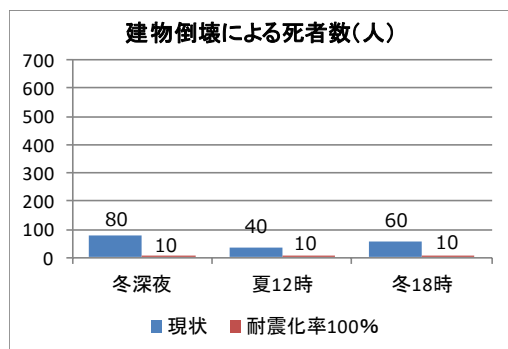
建物の耐震化によって、揺れによる建物被害が減少し、それによって死者数も減少する。図IV.1.1-4 のとおり、現状と耐震化率 100%を比較すると、多くの人々が就寝している冬深夜の時間帯において、概ね 8 分の 1 から 17 分の 1 程度に死者数を減少させることが可能である。



茨城県南部の地震



F 1 断層などの連動の地震



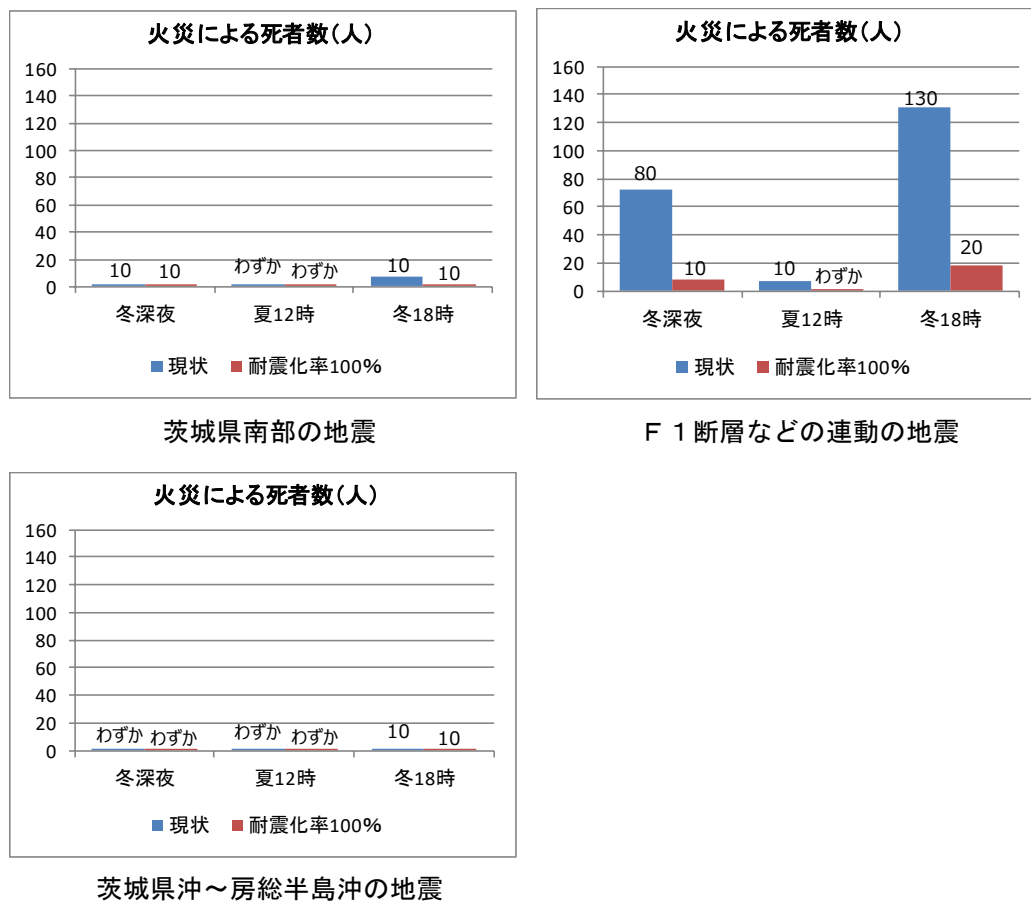
茨城県沖～房総半島沖の地震

図IV.1.1-4 現状及び耐震化率 100%時の建物倒壊による死者数比較

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

イ 火災による死者数

建物の耐震化によって出火件数が減少するとともに、倒壊によって出火した家屋内における死者や、延焼拡大時の逃げまどいによる死者を減少させることが可能である。耐震化率が100%に達すると、火災による死者数の少ない茨城県南部の地震や茨城県沖～房総半島沖の地震では死者数の減少効果は少ないが、F1断層などの連動の地震では、断層近傍に分布する建物の倒壊数が減少することによって、倒壊建物からの出火が減ることから死者数は大きく減少する。



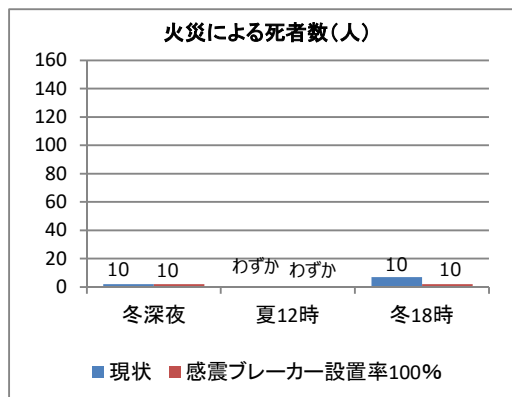
図IV.1.1-5 現状及び耐震化率100%時の火災による死者数比較

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

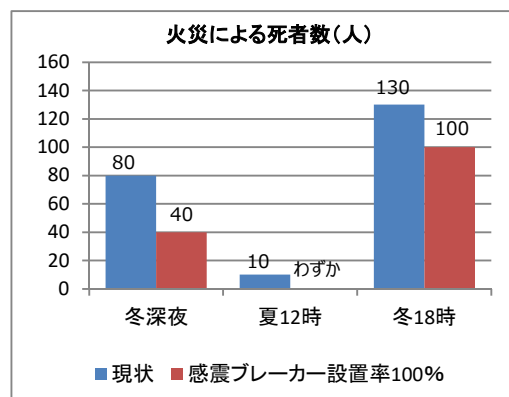
② 感震ブレーカーの設置による効果

ア 火災による死者数

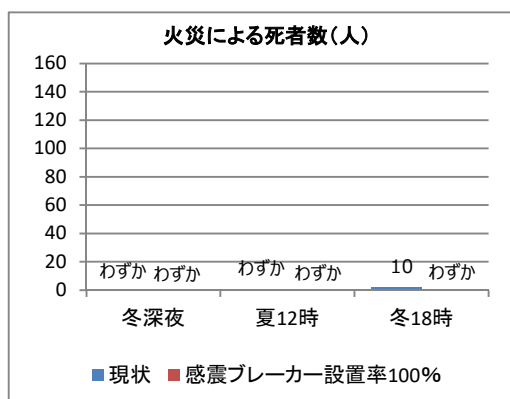
感震ブレーカーの設置によって火災による焼失棟数が減少することで、火災による死者数を減少させることが可能である。感震ブレーカーの設置率が 100%に達すると、火災による死者数の少ない茨城県南部の地震や茨城県沖～房総半島沖の地震では死者数の減少の効果は少ないが、F 1 断層などの連動の地震では冬深夜の発生の場合、死者数は約 5 割減少する。



茨城県南部の地震



F 1 断層などの連動の地震



茨城県沖～房総半島沖の地震

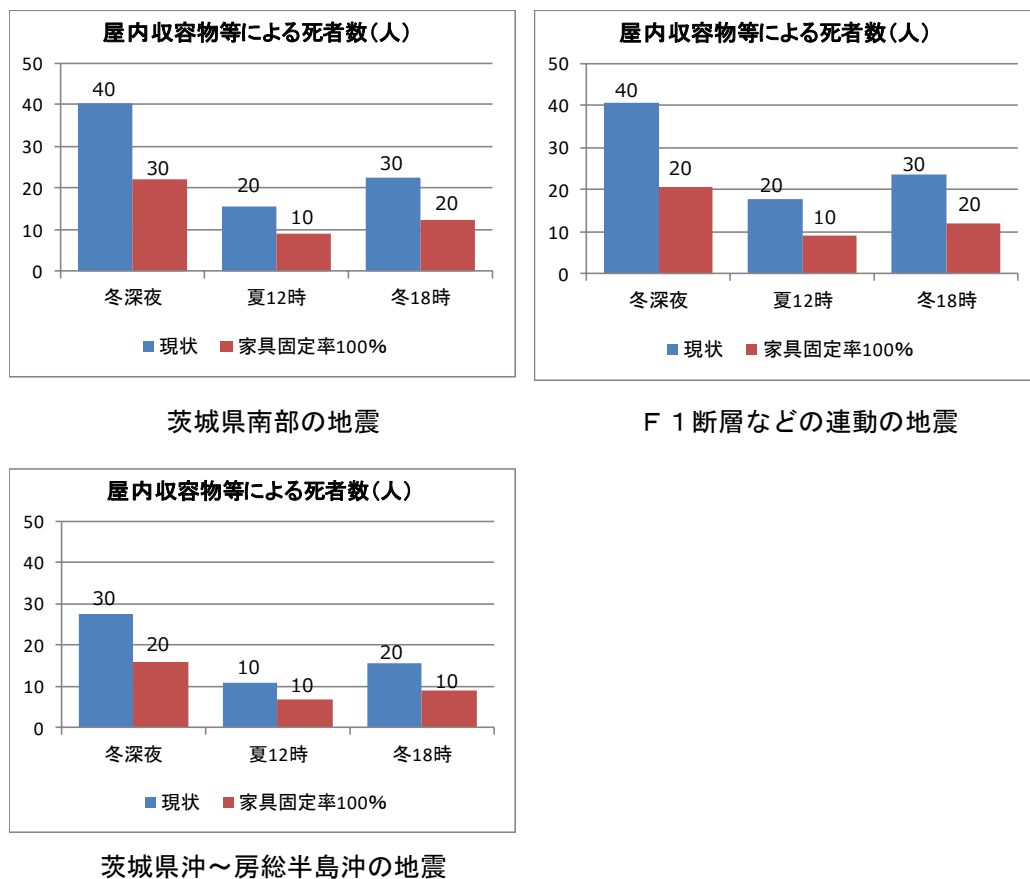
図IV. 1. 1-6 現状及び感震ブレーカー設置率 100%時の火災による死者数比較

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

③ 屋内収容物等の転倒防止対策による効果

ア 屋内収容物等による死者数

大規模な地震では、固定していない家具等の移動や転倒、その他の落下物による死者が発生する。本調査に用いた家具等の転倒、落下防止対策の実施率（家具固定率）は、51%（茨城県地域防災計画改定調査県民アンケート結果報告（平成24年3月））であるが、これが100%になると、屋内収容物等による死者は図IV.1.1-7のとおり減少する。



図IV.1.1-7 現状及び家具固定率100%時の屋内収容物等による死者数比較

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

④ 津波の避難意識低下による効果（被害の悪化）

ア 津波による死者数

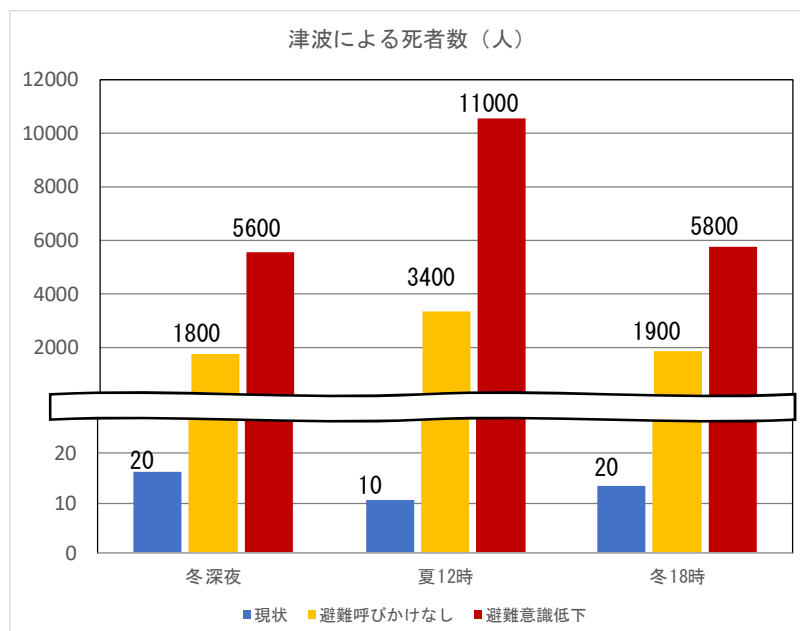
津波による死者については、早期避難を行う意識が低下することによって被害が悪化する想定を行った。東北地方太平洋沖地震による津波で甚大な被害を経験した後、沿岸の地域や海水浴場等では津波避難訓練等が行われており、東日本大震災当時並の避難意識を維持している現状においては、死者は夏 12 時で 10 人、冬深夜及び冬 18 時で 20 人と想定される。しかし、時間の経過とともに津波に対する避難意識が低下し、津波が迫ってきてから避難を行う人（切迫避難）や、津波警報等が発令されても避難しない人の割合が増加すれば、死者数は大幅に増加すると予測される。

表IV.1.1-2 避難の有無、避難開始時期の設定

		避難行動別の比率		
		避難する		切迫避難 あるいは 避難しない
		すぐに 避難する (直接避難)	避難するがすぐ には避難しない (用事後避難)	
現状	早期避難者比率が高い場合(避難呼びかけ)	70%	30%	0%
避難呼びかけなし	早期避難者比率が高い場合	70%	20%	10%
避難意識低下	早期避難者比率が低い場合	20%	50%	30%

注：「避難呼びかけなし」とは、津波情報の伝達や避難の呼びかけが効果的に行われなかった場合を指す。

注：「避難意識低下」とは、揺れが収まってからすぐに避難をする人が大きく減り、津波が迫ってきてから避難を開始する人や、津波警報等が発令されても避難しない人が増えた場合を指す。



図IV.1.1-8 現状、避難呼びかけなし及び避難意識低下時の津波による死者数比較
（茨城県沖～房総半島沖の地震）

※ グラフ中の数量は、切り上げた値を記載している。

2. その他の地震防災・減災対策

IV編1章では、今回実施した地震被害想定に対して、定量的に評価することのできる代表的な減災対策の効果を評価した。本章では、前章で挙げた取り組みのほか、定量的に減災効果を評価することが難しい取り組みについて、定性的な観点から評価する。

(1) 液状化対策

海岸や河川のそば、埋立地など比較的地盤が緩く、地下水位が高い砂地盤の地域を中心に、大規模地震の発生によって液状化が発生し、地盤の上で建物が傾くように沈下したり、水道管やガス管の切断、破損被害が発生することが想定される。建物の傾斜や沈下が起こると、通常の生活が困難になるほか、建物を元の状態に戻す修復工事の期間中は建物が使えなくなるなどの影響を受ける。

また、液状化によって道路の路盤や鉄道の軌道が陥没したり、マンホールなどが地上に浮上することによって、消火や救助にあたる緊急車両の通行を妨げる恐れがある。

液状化被害については定量的に建物被害の想定を実施しているが、建物の耐震化率のような定量的な指標がないため、減災効果の評価は行っていない。しかし、次のような対策を実施することで、液状化被害を軽減することは可能である。

- ・ 県民や事業者等は、ボーリング調査や地形図などで地盤の状況を把握したり、液状化対策の進捗を確認して建物の建設前に地盤改良や杭打ちを行うなど、正しい液状化対策を実施することによって被害を軽減することができる。
- ・ 地震による液状化の被害に備え、地震保険に加入しておくことで、生活再建のハードルを下げる事が可能となる。
- ・ 県や市町村及びライフライン事業者は、庁舎・建屋等の液状化対策を進めるとともに、下水道やガスなどの埋設管やマンホールの浮上対策、上水道の配管の液状化対策を行うことで、ライフラインの被害ならびに道路や鉄道の被害を軽減することが可能となり、応急活動を迅速に行うことが可能となる。

(2) 火災対策

地震発生直後から、火災が連続的、同時多発的に発生することが想定されるが、地震に伴う大規模な断水による消火栓の機能停止、深刻な交通渋滞による消防車両のアクセス困難、同時多発火災による消防力の分散等により、市町村によっては千棟以上の焼失が予測されるケースがある。また、多くの建物が倒壊することにより、救助の手が及ばず建物内に残された人が火災に巻き込まれることも想定される。さらには、四方を火災で取り囲まれたり、火災旋風が発生することなどにより、逃げ惑い等が生じて多くの人的被害が出るおそれがある。

こうした火災による被害を軽減するためには、建物の耐震化・不燃化を進めるほか、次のような対策を実施することが求められる。

- ・ 県民は、消火器や住宅用火災警報機の適切な設置及び日頃の点検を行うことで、いざという時に迅速に初期消火を行うことが可能となる。

- ・各家庭において感震ブレーカーを設置することによって、電気ストーブやオーブントースター、観賞魚用ヒーターなどの電熱器具等が、再度通電することによって出火に至る、いわゆる通電火災を防ぐことが可能となる。
- ・自主防災組織において消火訓練を実施したり、防火対策に関する啓発活動を地域で行うことで、地域防災力を向上させることも初期消火の成功率を高めることにつながる。
- ・消防機関は耐震性防火水槽の設置や消防車両の整備を進めたり、消防団員の増員を図ることで、消火能力を増強し、延焼拡大につながる火災を低減させることが可能となる。
- ・各道路管理者等は、延焼を遮断する広幅員道路や避難場所等として機能する公園などのオープンスペースの整備に取り組むことで火災の延焼拡大を抑止し、避難者を安全に収容する空間を確保することが可能となる。
- ・道路の無電柱化の取り組みを進めることで、電柱の倒壊による道路閉塞を防ぎ、消火活動を円滑に行うことが可能となる。

(3) ライフライン施設の耐震化、バックアップ施設・設備の充実

○ 電力

地震直後は、どの地震においても揺れが強いエリアを中心に広域で停電が発生する。さらに被害が県外も含む広域に及ぶ大規模地震においては、ライフラインへの影響も県内にとどまらない恐れがある。広域にある複数の発電所が運転停止となり、関東以外の広域的な電力融通を見込んでも、夏場のピーク時の需要を満たす電力の供給ができない事態も起こりえる。需要が供給能力を上回る場合、需要抑制（節電要請、電力使用制限令、計画停電等）が必要となる。

公的機関や民間の重要施設については、非常用発電設備が確保されているが、消防法等により燃料の備蓄量が限られていることから、停電が長期化した場合は非常用電力が得られなくなる可能性がある。また、発災後は燃料の需要が集中するとともに、激しい交通渋滞が想定されることから、追加の燃料（重油・軽油）の確保は困難となることが想定される。

○ 上水道

管路や浄水場等の被災により、揺れが強いエリアを中心に断水が発生すると想定される。地震によっては、当該市町村のほぼ全域が断水すると予測されるケースもある。被災した管路の復旧は、道路の渋滞や復旧にかかる人材及び資機材の不足により、長期間を要する地域もあると考えられる。また、浄水場が被災していなくても、停電が長引いた場合、非常用発電設備の燃料が無くなることにより、運転停止に至る断水もある。断水によって、水洗トイレの使用ができなくなるなどの影響が出る。

○ 下水道

管路やポンプ場、処理場等の被災により、下水道の機能支障が発生し、一部で水洗トイレの使用ができなくなることが想定される。管路の復旧は、他のライフラインの復旧作業と相まって難航し、地域によっては1か月以上を要することも想定される。また、処理場等に損傷がなくても停電が長引いた場合は、非常用発電設備の燃料が無くなることにより、ポンプ場の機能が停止する。なお、管路等の復旧前に多量の降雨があると、溢水や内水氾濫のおそれがある。

○ ガス

発災直後、揺れが強いエリアにおいて、各家庭でのマイコンメーター及びブロック単位での供給停止装置等が作動し、ガスの供給が自動停止する。配管や設備等に損傷がない場合には、順次供給が再開され、県民が各戸においてマイコンメーターの操作を行うことでガスの供給を復帰させることができる。

被災した低圧導管の復旧は、ガス漏えいの確認作業、他のライフラインの復旧作業との関係から、復旧まで長期間を要する地域もあると想定される。

○ 各ライフライン施設の対策

ライフライン事業者は、以下の対策を進めることで、上述のような被害を軽減することが可能である。

- ・ 上水道や下水道、電気・ガス関連施設の耐震化を進めることで、断水や停電、各種機能支障の抑止を図ることができる。発電所や浄水場、下水処理場、ガス供給施設のような建屋のみならず、電柱・電線や上下水の管路、ガス管の強化も行うことで、ライフライン施設の被害を抑制することができれば、避難者数を抑制したり、行政機関や事業者の業務・事業継続及び早期の業務・事業の再開を可能にしたりする面で大きな効果がある。
- ・ ライフライン事業者においては、重要施設での非常用発電設備の確保を進めているところであるが、停電の長期化に備えて、県や石油事業者団体等との間でライフライン等の重要施設の住所や設備情報等を共有し、迅速な燃料供給に備えることで、施設の機能維持が可能となる。
- ・ 県民一人ひとりにおいても家庭で飲料水の備蓄を行ったり、カセットコンロとともにガスボンベを備蓄したり、大容量の蓄電池を購入し、日頃から充電しておくことで、一定期間のライフラインを確保することは可能となる。

(4) 震災関連死対策

大規模地震時は、病院において停電、断水などのライフライン被害が継続することによって、医療機器が停止し、例えば人工透析ができない状態になるなどして患者が死亡する可能性がある。また、車中避難のように狭い場所で生活を続けることによって静脈血栓塞栓症（エコノミークラス症候群）を発症したり、長期の避難所生活や家族や仕事を失うなどの精神的ストレスによって慢性的な疾患が悪化したりすることなどによっても死者が発生する可能性がある。

こうした地震や津波による直接的な被害ではなく、間接的な要因で死亡することを「震災関連死」と言う。こうした震災関連死が、阪神・淡路大震災では 922 名（総死者数の約 14%）、中越地震では 52 名（総死者数の約 76%）、東日本大震災では 3,676 名（平成 30 年 3 月 31 日現在。総死者数・行方不明者数の約 17%、津波による死者数を除いた死者数の約 37%）、熊本地震では 219 名（平成 30 年 8 月 14 日現在。総死者数の約 81%）に上っている。

地震によっては、直接的な被害による死者よりも多くなる震災関連死については、今回の地震被害想定においては定量的な評価は行っていないが、次のような対策により、減らすことが可能である。

- ・ 県民自身による自宅の耐震化や、ライフライン事業者、施設管理者による施設の被害抑制によって避難者の発生を抑制することができれば、震災関連死の原因の多くを占める避難所等における生活の肉体的・精神的疲労を抑制することができる。
- ・ 病院のライフライン被害抑制によって、適切な初期治療を早期に受けることができずに死に至る被災者数を低減することが可能となる。
- ・ 避難生活者に対する心のケアを含めたきめ細かな健康相談や、感染症対策を実施することで、避難所生活の長期化による疲労やストレス、運動不足、適切な医療を受けることができない環境がもととなった震災関連死の発生を低減することが可能となる。
- ・ 避難者が避難生活を行う際、被災前までのコミュニティから分断されない形での避難を可能とする仕組みづくりや、平時から住民相互の助け合いを促し、避難支援等の体制を構築するために、市町村や自主防災組織・自治会等が協力して地域づくりを進めていくことは震災関連死の発生抑止につながる。
- ・ 国や被災自治体、民間団体等が、地域の復興・再生の方針や、被災者の生活再建につながる支援策をできるだけ早期に示すことで、被災者の生活不安の解消に努めることも震災関連死を低減する方策となる。
- ・ 特に、県においては、住家被害を調査し、被災者台帳を作成し、被災者の生活再建のベースとなる罹災証明書を交付する業務について、これらを支援するシステムを市町村と共同整備・運用することとしていることから、市町村は、当該システムの運用を含めた業務実施体制を整備し、県は、研修機会の充実や他の自治体と連携した応援派遣などを通じて市町村を支援することが重要である。
- ・ 県民自身も生活再建を支援する様々な制度があることをあらかじめ知っておくことは、早期の生活再建につながる。罹災証明書の交付を受けることで被災者生活再建支援金の給付や、税の減免、各種資金の融資など様々な支援を受けられることなどを、県や市町村が平時から県民に周知・啓発することは、間接的に震災関連死の発生抑止につながる。

(5) 原子力施設における対策

原子力施設については、施設毎に、関係法令に基づく耐震・耐津波対策等を適切に講じる必要がある。