

調査の概要

1 調査の目的

本県では、平成4年度から9年度にかけて、茨城県南西部を震源とする地震及び塩屋崎沖を震源とする地震に関し、県内全市町村の被害想定調査（以下、「前回調査」という。）を実施した。

その後、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって本県も含め、各地で想定を大きく超える甚大な被害が発生した。このときの教訓を踏まえて、同年6月に中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」では、今後の地震・津波の想定にあたり、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべきであること、一度想定した地震・津波についても、最新の科学的知見を取り入れて適宜見直すこと、そして地域ごとに地震・津波の想定を早急に検討すべきであることを提言として示した。そして、近年、内閣府でも南海トラフの巨大地震や首都直下地震を対象として、最大クラスの巨大地震モデルの検討や、これらの巨大地震が発生した際の被害について検討が重ねられてきた。

また、前回調査から約20年が経過し、本県の人口分布や建物分布状況、インフラの整備状況が変わってきている。特に、つくばエクスプレス沿線では変化が著しい。

こうした状況を背景に、本県において、今後、より実態に即した効果的な地震対策を実施していくため、最新の人口分布や建物分布状況、インフラの整備状況などを反映した、本県における首都直下地震等のきめ細かな被害想定について、国の被害想定と整合を図りながら実施するとともに、東日本大震災後に本県において検討した津波浸水想定に基づく被害を想定することにより、本県の地震被害想定を見直すものである。

2 調査の期間

平成28年9月～平成30年12月

3 茨城県減災対策検討会議

茨城県の地震防災対策の基礎資料とするため、本県に大規模な被害をもたらすおそれのある地震が発生した場合の人的・物的被害等を想定するとともに、当該被害想定に基づき、茨城県が実施すべき防災・減災対策について検討するために、茨城県減災対策検討会議を設置し、検討会議からの指導、助言をいただきながら検討を進めた。表 3-1 に検討会議名簿を示す。

表 3-1 茨城県減災対策検討会議名簿

氏 名	所 属
糸井川 栄一 ○	筑波大学 システム情報系 教授
浦野 愛	NPO 法人レスキューストックヤード 常務理事
小林 薫	茨城大学 工学部 教授
境 有紀	筑波大学 システム情報系 教授
阪本 真由美	兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科 准教授
庄司 学	筑波大学 システム情報系 准教授
林 春男 ◎	防災科学技術研究所 理事長
藤原 広行	防災科学技術研究所 社会防災システム研究部門 部門長
安田 貢	水戸医療センター 救命救急センター センター長
矢野 裕児	流通経済大学 流通情報学部 教授

(五十音順、◎：議長、○：副議長)

4 基本的な考え方

本調査の流れを図 4-1 に示した。本調査の基本的な考え方は以下に述べる。

- 科学的知見に基づき、茨城県に影響を与える可能性のある地震を設定するとともに、客観的なデータや科学的根拠に基づいた最新の被害予測手法を用いて被害予測を実施した（表 4-1 に前回調査との違いを記載した。予測手法の詳細は第Ⅲ編に記載した。）。
- 茨城県内の地盤について、ボーリングデータ、地質・地形だけでなく、微動探査や地震観測記録等との整合もとれた地盤のモデル化を行ったものを採用した。
- データの更新性を考慮し、公開されているデータを中心にデータを作成した。
- 県民の自助力、共助力の向上を目的に、わかりやすく活用しやすい啓発資料も合わせて作成した。

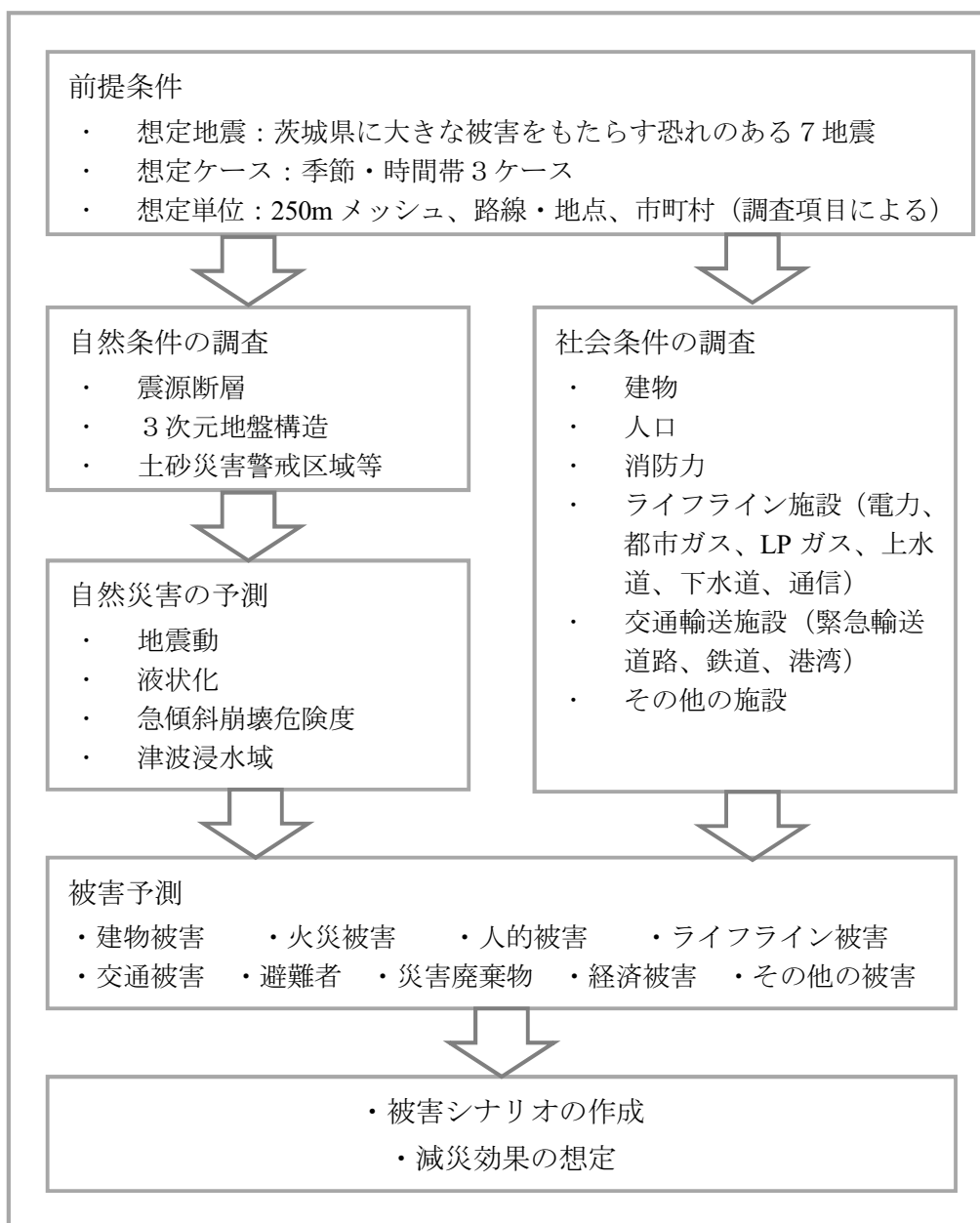


図 4-1 調査の流れ

表 4-1 前回調査との比較

	前回調査（平成 8,9 年度）	本調査（平成 28,29 年度）
想定地震	① 南関東直下の地震（M7.0） （モデル B：茨城県南西部西側） ② 南関東直下の地震（M7.0） （モデル C：茨城県南西部東側） ③ 塩屋崎沖地震（M7.8）	① 茨城県南部の地震（Mw7.3） ② 茨城・埼玉県境の地震（Mw7.3） ③ F 1 断層、北方陸域の断層、塩ノ平地 震断層の連動による地震（Mw7.1） ④ 棚倉破碎帯東縁断層、同西縁断層の連 動による地震（Mw7.0） ⑤ 太平洋プレート内の地震（北部） （Mw7.5） ⑥ 太平洋プレート内の地震（南部） （Mw7.5） ⑦ 茨城県沖から房総半島沖にかけての 地震（Mw8.4）
自然災害の 予測項目	<ul style="list-style-type: none"> ・地震動 ・液状化 ・急傾斜地崩壊危険度 ・津波浸水域 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震動 ・液状化 ・急傾斜地崩壊危険度 ・津波浸水域（過年度の解析結果を活用）
主な被害予 測項目	<ul style="list-style-type: none"> ・建物被害 ・火災被害 ・人的被害 ・ライフライン被害 （電力、上水道、下水道、ガス、通 信） ・生活支障 ・交通被害（道路、鉄道） ・避難者 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物被害（津波による被害含む） ・火災被害 ・人的被害（津波による被害含む） ・ライフライン被害 （電力、上水道、下水道、ガス、通信） ・生活支障 ・交通被害（道路、鉄道、港湾、漁港） ・避難者 ・災害廃棄物 ・経済被害 ・減災効果の評価

注 1：「M」は、マグニチュード

注 2：「Mw」は、モーメントマグニチュード

注 3：本調査における想定地震の概要は、表 I.2.3-1（I-30 ページ）参照

5 利用上の留意点

本調査は、本県の効果的な地震対策を検討するために実施するもので、地震被害の全体像を把握するための目安として利用するものである。

なお、調査結果の活用に当たっては、次の点に留意する必要がある。

(1) 想定地震

想定地震の震源位置や規模、強震動生成域、破壊開始点についてはあくまでも想定であって、必ずしも想定通りの地震が発生するとは限らない。また、今回想定した地震以外にも、甚大な被害となる地震が県内又はその周辺で発生する可能性があるという認識をもつことが必要である。

(2) 地震動の予測結果

地震動の予測は、最新の知見を元に詳細な方法で算出しているが、(1)想定地震でも述べたように、想定地震や地盤モデルの設定、さらに、計算に際してのパラメータの設定によっては、地震動結果は変わってくる。特に、地盤のモデル化は、250mメッシュ（以下「メッシュ」という）内にボーリングデータがある場合はそのデータをもとに1つのモデルで代表させ、ボーリングデータがないメッシュでは近くのデータをもとにモデル化を行っている。メッシュの中は、地形や地質が均一ではないことから、今回震度6弱と予測したメッシュであっても、実際に地震が発生した場合には震度5弱や震度7となる可能性がある。

(3) 液状化の可能性評価について

前述したように、メッシュの地盤モデルは1種類とした上で、液状化の可能性の評価を行っており、メッシュ内の地形・地質の変化は考慮していない。今回の評価では液状化の可能性がなしまたは評価対象外であっても、川や池、沼などを埋め立てたり、軟弱地盤に砂質土を用いて盛土を行ったりした場所がある場合、液状化が発生する可能性がある。

潮来市や神栖市などの一部地域では、東北地方太平洋沖地震以降に液状化対策を実施した箇所があり、これらのメッシュは液状化評価対象から外した。また、その他の地域で液状化対策を行っている場合は液状化発生の可能性は低くなる。

(4) 被害想定の基本データ

構造物データについては、入手可能な最新情報を収集して、メッシュのデータを設定した。なお、一部のメッシュデータの作成に当たっては、例えば市町村での合計数量を建物や道路の分布、人口分布などの割合でメッシュデータを作成している場合がある。このようなデータをもとに被害想定を行っている。

(5) 被害想定手法

日本国内で発生した被害地震の被災事例から導かれた経験式などを用いて被害数量等を算出しているが、今後の調査や研究成果によって想定手法の修正や新たな想定手法が出てくる場合がある。

(6) 被害想定結果

以上のように、被害想定は、地震動などの自然災害予測結果の幅、構造物データの幅、予測手法の幅など、さまざまな幅を含んだ結果である。また、別の条件が加わる場合もある。今回の被害想定結果は1つの結果であって、それ以上になる場合やそれ以下になる場合もあることを念頭に予測結果を見る必要がある。

被害箇所数や死傷者数などの結果の数量は、計算上0ではないことを示すため、わずかであるものについては「*」と表記している。また、数量は計算結果そのままの実数ではなく、切り上げた概数を記載しているため、例えば、市町村ごとの数量の合計値と全県の数量は見た目上合わないことがある。

また、本報告書においては、被害が過小評価されないよう、数量について上から2桁、3桁の概数などとするを原則として処理したため、例えば、10,521件という計算結果が11,000件と表示されるなど、数字に大きな開きが生じているものもある。

このため、計算結果そのままの実数については、別冊資料に掲載した。

表 5-1 本報告書本編における端数処理

区分	処理方法（処理結果）	備考
0 の場合	0	
1 未満の場合	「わずか」と表記	
1 超 10 以下の場合	1 の位で切り上げ (例：1.1→10, 1.01→10, 9.9→10)	
10 超 100 以下の場合	1 の位で切り上げ (例：12→20, 38→40, 20.4→20, 50.08→50, 99.1→100)	1 の位が 0 の場合は切り上げない
100 超 1,000 以下の場合	1 の位で切り上げ (例：123→130, 300.4→300, 403.4→410, 990.9→990)	1 の位が 0 の場合は切り上げない
1,000 超 10,000 以下の場合	10 の位で切り上げ (例：1,010→1,100, 2,009.99→2,000, 3,805.1→3,800, 9,910→10,000)	10 の位が 0 の場合は切り上げない
10,000 超 100,000 以下の場合	100 の位で切り上げ (例：10,099→10,000, 20,100→21,000, 99,001→99,000)	100 の位が 0 の場合は切り上げない
100,000 超の場合	100 の位で切り上げ (例：164,100→165,000, 291,099→291,000)	100 の位が 0 の場合は切り上げない

(7) 想定外の災害

被害は、条件が少しでも変わると被害の出方や被害数量が変化する。本調査で想定していた事象が必ずしも発生するとは限らない。例えば、斜面災害においては降雨の状況は考慮しておらず、大雨が降った後に地震が発生した場合や地震が発生した後で雨が降った場合では、被害の様相は異なってくる。

6 想定するシーン

被害想定は想定される被害が異なる3種類のシーン（季節・時刻）を設定して行った。

風速は、各市町村の最寄の観測所における平均風速と最大風速を設定した。

以下に、想定するシーン及び被害想定試算項目別の想定シーンを示す。

表 6-1 想定するシーン

季節・時刻	想定される被害の特徴
冬 ・ 深夜	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くの人自宅就寝中に被災するため、家屋倒壊による死者が発生する危険性が高い。 ・ オフィスや繁華街の滞留者や、鉄道・道路利用者が少ない。
夏 ・ 昼 12 時	<ul style="list-style-type: none"> ・ オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災する機会が多い。 ・ 木造建物内滞留人口は、1日の中で少ない時間帯であり、老朽木造住宅の倒壊による死者数は「冬・深夜」と比較して少ない。
冬 ・ 夕 18 時	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、出火件数が最も多くなる。 ・ オフィスや繁華街周辺のほか、ターミナル駅にも滞留者が多数存在する。 ・ 鉄道、道路もほぼ帰宅ラッシュ時に近い状況でもあり、交通被害による人的被害や交通機能支障による影響が大きい。

表 6-2 被害想定試算項目別の想定シーン

項目		想定シーン	評価の考え方
建物被害	揺れによる被害	—	季節時刻によって変化しない
	液状化による被害	—	季節時刻によって変化しない
	土砂災害による被害	—	季節時刻によって変化しない
火災被害	出火による被害	季節時刻別	季節時刻による出火の違いを考慮
	延焼による被害	季節ごとの風速・風向	季節による風速・風向の違いを考慮
人的被害	建物倒壊による被害	季節時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	土砂災害による被害	季節時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	火災による被害	季節時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	ブロック塀等（ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物）による被害	季節時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害（建物倒壊による被害の内数）	季節時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮

7 主な被害想定結果総括表

想定地震別の主な被害想定結果を表 7-1 に示す。

表 7-1 (1) 主な被害想定結果総括表

大項目	小項目	条件・定義	単位	対象地震						
				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
建物被害(全壊)	液状化による被害		棟	680	490	80	80	630	750	760
	揺れによる被害		棟	2,400	1,800	9,700	790	610	800	1,100
	土砂災害による被害		棟	20	10	30	40	10	20	10
	津波による被害		棟							7,400
	地震火災による被害	冬深夜	棟	490	1,200	1,600	110	540	240	250
			夏12時	240	220	720	110	240	240	240
			冬18時	5,300	1,700	3,500	140	1,100	550	1,400
	建物全壊・焼失棟数 計	冬深夜	棟	3,600	3,400	12,000	1,000	1,800	1,800	9,500
			夏12時	3,400	2,400	11,000	1,000	1,500	1,800	9,500
			冬18時	8,400	3,900	14,000	1,100	2,300	2,100	11,000
人的被害(死者数)	建物倒壊による被害	冬深夜	人	170	130	650	70	70	80	80
		夏12時	人	90	70	320	30	30	40	40
		冬18時	人	130	100	500	50	50	50	60
	うち屋内収容物等	冬深夜	人	40	40	40	20	40	40	30
		夏12時	人	20	20	20	10	20	20	10
		冬18時	人	30	20	30	10	20	20	20
	土砂災害による被害	冬深夜	人	10	*	10	10	*	10	*
		夏12時	人	*	*	10	10	*	*	*
		冬18時	人	*	*	10	10	*	*	*
	津波による被害	冬深夜	人							20
		夏12時	人							10
		冬18時	人							20
	火災による被害	冬深夜	人	10	10	80	*	*	*	*
		夏12時	人	*	*	10	*	*	*	*
		冬18時	人	10	10	130	*	10	10	10
	ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害	冬深夜	人	*	*	*	*	*	*	*
		夏12時	人	*	*	*	*	*	*	*
		冬18時	人	10	10	10	*	10	10	10
	死者数 計	冬深夜	人	180	140	730	70	70	80	100
		夏12時	人	90	70	330	30	30	40	50
冬18時		人	140	100	630	50	50	60	80	
人的被害(負傷者数)	建物倒壊による被害	冬深夜	人	4,400	3,400	4,400	1,300	2,400	2,300	2,300
		夏12時	人	2,700	2,200	3,200	860	1,600	1,600	1,500
		冬18時	人	3,100	2,500	3,400	910	1,700	1,700	1,700
	うち屋内収容物等	冬深夜	人	1,400	1,200	920	500	1,300	1,200	1,100
		夏12時	人	1,000	930	660	400	970	880	780
		冬18時	人	970	890	660	380	930	840	750
	土砂災害による被害	冬深夜	人	10	*	10	10	10	10	10
		夏12時	人	*	*	10	10	*	*	*
		冬18時	人	10	*	10	10	*	*	*
	津波による被害	冬深夜	人							10
		夏12時	人							10
		冬18時	人							10
	火災による被害	冬深夜	人	30	60	110	10	40	20	20
		夏12時	人	20	10	50	10	20	20	20
		冬18時	人	270	80	220	10	60	40	80
	ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害	冬深夜	人	*	*	*	*	*	*	*
		夏12時	人	20	10	10	10	20	20	10
		冬18時	人	80	50	50	20	70	70	50
	負傷者数 計	冬深夜	人	4,400	3,500	4,500	1,300	2,400	2,400	2,300
		夏12時	人	2,700	2,200	3,300	870	1,600	1,600	1,500
冬18時		人	3,500	2,600	3,700	940	1,900	1,800	1,800	

表 7-1 (2) 主な被害想定結果総括表

大項目	小項目	条件・定義	単位	地震名						
				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
人的被害 (負傷者のうち重傷者数)	建物倒壊による被害	冬深夜	人	310	290	810	140	240	240	210
		夏 12 時	人	240	230	510	110	190	180	160
		冬 18 時	人	230	230	580	110	180	180	160
	うち屋内収容物等	冬深夜	人	250	230	190	100	240	210	190
		夏 12 時	人	190	180	130	80	180	160	140
		冬 18 時	人	180	170	130	70	170	160	140
	土砂災害による被害	冬深夜	人	*	*	10	10	*	*	*
		夏 12 時	人	*	*	*	*	*	*	*
		冬 18 時	人	*	*	10	10	*	*	*
	津波による被害	冬深夜	人							10
		夏 12 時	人							10
		冬 18 時	人							10
	火災による被害	冬深夜	人	10	20	30	10	10	10	10
		夏 12 時	人	10	10	20	10	10	10	10
		冬 18 時	人	80	20	70	10	20	10	20
ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害	冬深夜	人	*	*	*	*	*	*	*	
	夏 12 時	人	10	10	10	10	10	10	10	
	冬 18 時	人	30	20	20	10	30	30	20	
重傷者数 計	冬深夜	人	320	310	840	150	250	240	220	
	夏 12 時	人	250	240	520	120	190	190	170	
	冬 18 時	人	340	270	660	120	220	210	200	
生活支障等	避難者	避難所	人	79,000	69,000	53,000	39,000	72,000	72,000	102,000
		避難所外	人	53,000	46,000	35,000	26,000	48,000	48,000	64,000
	避難者 計		人	132,000	114,000	88,000	65,000	119,000	120,000	165,000
	避難者	避難所	人	79,000	68,000	52,000	39,000	71,000	72,000	102,000
		避難所外	人	53,000	45,000	35,000	26,000	48,000	48,000	64,000
	避難者 計		人	132,000	113,000	86,000	65,000	119,000	120,000	165,000
	避難者	避難所	人	85,000	69,000	55,000	39,000	72,000	72,000	103,000
		避難所外	人	57,000	46,000	37,000	26,000	48,000	48,000	64,000
	避難者 計		人	142,000	115,000	91,000	66,000	120,000	120,000	167,000
	災害廃棄物			トン	1,495,890	902,910	1,890,500	256,650	605,180	643,410
津波堆積物			トン							1,239,590
ライフライン被害	電力	停電軒数 (停電率)	軒 (%)	1,523,000 (84%)	1,333,000 (74%)	790,000 (44%)	831,000 (46%)	1,460,000 (81%)	1,467,000 (81%)	1,551,000 (86%)
	上水道	断水人口 (断水率)	人 (%)	2,356,000 (86%)	2,062,000 (76%)	1,190,000 (44%)	1,253,000 (46%)	2,240,000 (82%)	2,250,000 (82%)	2,380,000 (87%)
	下水道	機能支障人口 (機能支障率)	人 (%)	1,535,000 (85%)	1,343,000 (75%)	787,000 (44%)	826,000 (46%)	1,460,000 (81%)	1,475,000 (82%)	1,570,000 (87%)
	都市ガス	供給停止戸数 (供給停止率)	戸 (%)	133,000 (64%)	57,000 (27%)	17,000 (8%)	0 (0%)	89,000 (42%)	150,000 (71%)	0 (0%)
	通信(固定電話)	不通回線数 (不通回線率)	回線 (%)	401,000 (83%)	349,000 (72%)	222,000 (46%)	232,000 (48%)	390,000 (81%)	387,000 (80%)	410,000 (85%)
交通施設被害	緊急輸送道路 (平面道路)	被害箇所数(揺れ)	箇所	27	19	11	9	23	22	24
		被害箇所数(津波)	箇所							10
	鉄道(在来線等)	被害箇所数(揺れ)	箇所	465	342	196	173	457	380	461
		被害箇所数(津波)	箇所							28

※ 「*」はわずかという意味である。

※ 「計」と記載がある項目について、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。

※ 避難者数は、最大避難者数になると想定している被災当日の人数を掲載している。

※ 災害廃棄物については、建物被害が最大となる冬 18 時の結果を掲載している。

※ 停電率とは、電灯軒数に対する停電軒数の割合を指す。

※ 断水率とは、給水人口に対する断水人口の割合を指す。

※ 機能支障率とは、下水道の処理人口に対する機能支障人口の割合を指す。

※ 供給停止率とは、都市ガスの需要家数に対する供給停止戸数の割合を指す。

※ 不通回線率とは、固定電話の回線数に対する不通回線数の割合を指す。

※ ライフライン被害(電力、上水道、下水道、都市ガス、通信(固定電話))について、被災直後の被害状況を示している。