

# 第 I 編 本 編



# 目次

第 I 編 本編	I-1
第 1 章 調査の目的	I-1
第 2 章 前回調査の見直し理由	I-1
第 3 章 検討体制	I-1
第 4 章 自然・社会状況	I-2
1 地形・地質等	I-2
(1) 地形・地質	I-2
(2) 気象	I-5
2 地震活動	I-6
(1) 地震発生メカニズムと地震タイプ	I-6
(2) 過去の被害地震	I-7
(3) 活断層の分布	I-10
(4) 栃木県の地震発生確率	I-10
3 社会状況	I-13
(1) 人口	I-13
(2) 土地利用	I-14
(3) 建物	I-15
(4) 産業	I-16
(5) 交通	I-17
(6) ライフライン	I-18
(7) 医療機関	I-19
第 5 章 想定地震の選定条件等	I-20
1 想定地震の選定	I-20
(1) 活断層等の地震	I-20
(2) どこでも起こりうる直下の地震	I-20
(3) 調査の参考として被害想定を行う地震	I-21
2 想定震源の諸元	I-25
第 6 章 被害想定項目及び手法	I-29
1 地震被害想定の流れ	I-29
2 被害想定項目と概要	I-30
(1) 被害想定手法	I-30
第 7 章 想定結果	I-33

1	概要	I-33
2	自然現象	I-36
	(1) 地震動	I-36
	(2) 液状化	I-89
	(3) 土砂災害	I-145
3	想定被害（断層等を震源とする地震）	I-277
	(1) 建物被害	I-277
	(2) 人的被害	I-302
	(3) ライフライン被害	I-316
	(4) 交通施設被害	I-323
	(5) 生活への影響	I-324
	(6) 災害廃棄物等	I-328
	(7) その他の被害	I-329
	(8) 経済被害	I-336
第8章 防災・減災効果の評価		I-338
1	人的・物的被害の減災効果	I-338
	(1) 建物の耐震化率の向上	I-338
	(2) 家具等の転倒・落下防止対策実施率の向上（冬・深夜 風速 10m/s）	I-340
2	経済被害の減災効果	I-341
第9章 市町別総括表		I-342
1	活断層等の地震（被害が最大となるシーン）	I-342
	(1) 関谷断層ケース 1	I-343
	(2) 東京湾北部ケース 1	I-347
	(3) 茨城県南西部ケース 1	I-351
	(4) 関東平野北西縁断層帯ケース 4	I-355
	(5) 栃木県庁直下 M7.3 ケース 1	I-359
	(6) 栃木県庁直下 M8.0 ケース 7	I-363
	(7) 東北地方太平洋沖地震	I-367
2	活断層等の地震（その他のシーン）	I-371
	(1) 関谷断層ケース 1	I-371
	(2) 東京湾北部ケース 1	I-376
	(3) 茨城県南西部ケース 1	I-381
	(4) 関東平野北西縁断層帯ケース 4	I-386
	(5) 栃木県庁直下 M7.3 ケース 1	I-391
	(6) 栃木県庁直下 M8.0 ケース 7	I-396
	(7) 東北地方太平洋沖地震	I-401

第10章 市町の直下に震源を想定した地震.....	I-406
1 想定被害（市町の直下に震源を想定した地震）.....	I-406
(1) 建物被害.....	I-406
(2) 人的被害.....	I-412
(3) ライフライン被害.....	I-439
(4) 交通施設被害.....	I-449
(5) 生活への影響.....	I-451
(6) 災害廃棄物等.....	I-458
(7) その他被害.....	I-461
(8) 経済被害.....	I-470
2 市町別総括表.....	I-472
(1) 市町の直下に震源を想定した地震（被害が最大となるシーン）.....	I-472
(2) 市町の直下に震源を想定した地震（その他のシーン）.....	I-477



# 第I編 本編

## 第1章 調査の目的

本県の地域防災計画や防災行政に反映させるとともに、市町の防災力・県民の自助力の向上等の一助とすることを目的とし、本県及びその周辺において地震が発生した場合の県域の被害想定を行った。

## 第2章 前回調査の見直し理由

本県では、平成16年に地震被害想定を行っているが、その後の社会状況、自然状況の変化にともない、想定条件が現状と徐々にかい離してきているため、最新の社会状況、自然状況を反映した被害想定をおこなう必要が生じていた。

また、平成23年の東日本大震災をはじめとした近年の地震災害での新たな知見、教訓や地震学等の進歩により、より詳細なデータによる被害想定が可能となった。

そのため、最新の社会状況、自然状況の反映とともに最新の知見、技術を踏まえた地震被害想定をおこなうこととした。

## 第3章 検討体制

本調査を行うにあたって、地震被害想定調査想定結果等の適合性の検証を行うため、専門的な知識を有する地震学、地盤工学、都市工学、建築構造学、自然地理学、住民自治、気象の各専門分野の学識経験者及び行政から知事が委嘱する次の9名の委員で構成する栃木県地震被害想定調査検証委員会（以下「委員会」という。）を設置した。

被害想定を進捗に合わせて随時委員会に諮り、それぞれの専門的知見から指導、助言を受けながら作業を進めた。

表 I. 3-1 栃木県地震被害想定調査検証委員会（順不同、敬称略）

委員長	伊東 明彦	宇都宮大学 教育学部
委員	今泉 繁良	宇都宮大学 工学部
委員	築瀬 範彦	足利工業大学 工学部
委員	入江 康隆	宇都宮大学 工学部
委員	松居 誠一郎	宇都宮大学 教育学部
委員	和田 佐英子	宇都宮共和大学 子ども生活学部
委員	稲葉 和弘	宇都宮地方気象台
委員	荒川 政利	県民生活部
委員	印南 洋之*	県土整備部

※ 吉田 隆（県土整備部）と交代

## 第4章 自然・社会状況

### 1 地形・地質等

#### (1) 地形・地質<sup>12</sup>

##### ア 地形

本県の地形を概観（図 I. 4-1）すると、東西の県境にそった山地とその間の平地の3つの部分に分けられる。

東部の山地は、福島県・茨城県の県境に沿った八溝山地であり、北から大きく3つの山塊（八溝山塊、鷲子山塊、筑波山塊）に分けられる。北部の八溝山（1,022m）が最も高く、南下するにしたがって順次標高を下げていく。

西部の山地は、県北西部の福島県境に沿った下野山地、その南東部に列状に分布する那須火山、高原火山、日光火山、さらに南部の群馬県境に沿った足尾山地からなる。下野山地は、大佐飛山（1908m）、帝釈山（2060m）など2,000m前後の山頂からなるす非火山性の山地で、浸食が進んだ大起伏山地をなしている。那須火山、高原火山、日光火山は、いずれも比較的新しい火山（約30万年前以降）で急峻な大起伏山地をなす。足尾山地は、日光火山の南側に位置し、群馬県との県境をなす北西部が最も高く、順次東または南に行くにしたがい標高が低下していく。起伏も北西部が最も大きく、東部または南部に行くにしたがい徐々に緩やかな小起伏山地となる。

東部と西部の山地に挟まれた県の中央部は、大きくは鬼怒川地溝帯に相当し、北部の丘陵・台地地帯と中央部、南部の台地・低地からなる。北部の丘陵地帯は、北から高久丘陵、那須野が原台地、喜連川丘陵が連なり、これらの丘陵はいずれも那珂川水系の河川により北西-南東方向に開析されている。中央部、南部には、鬼怒川水系、思川水系の河川により北-南方向に開析された筋状構造の台地と低地が連続している。また、県南部には群馬県から東へ渡良瀬川が流下しており、河川に沿って低地を形成するとともに、県南端部の思川合流点付近に渡良瀬遊水地などからなる低湿地を形成している。



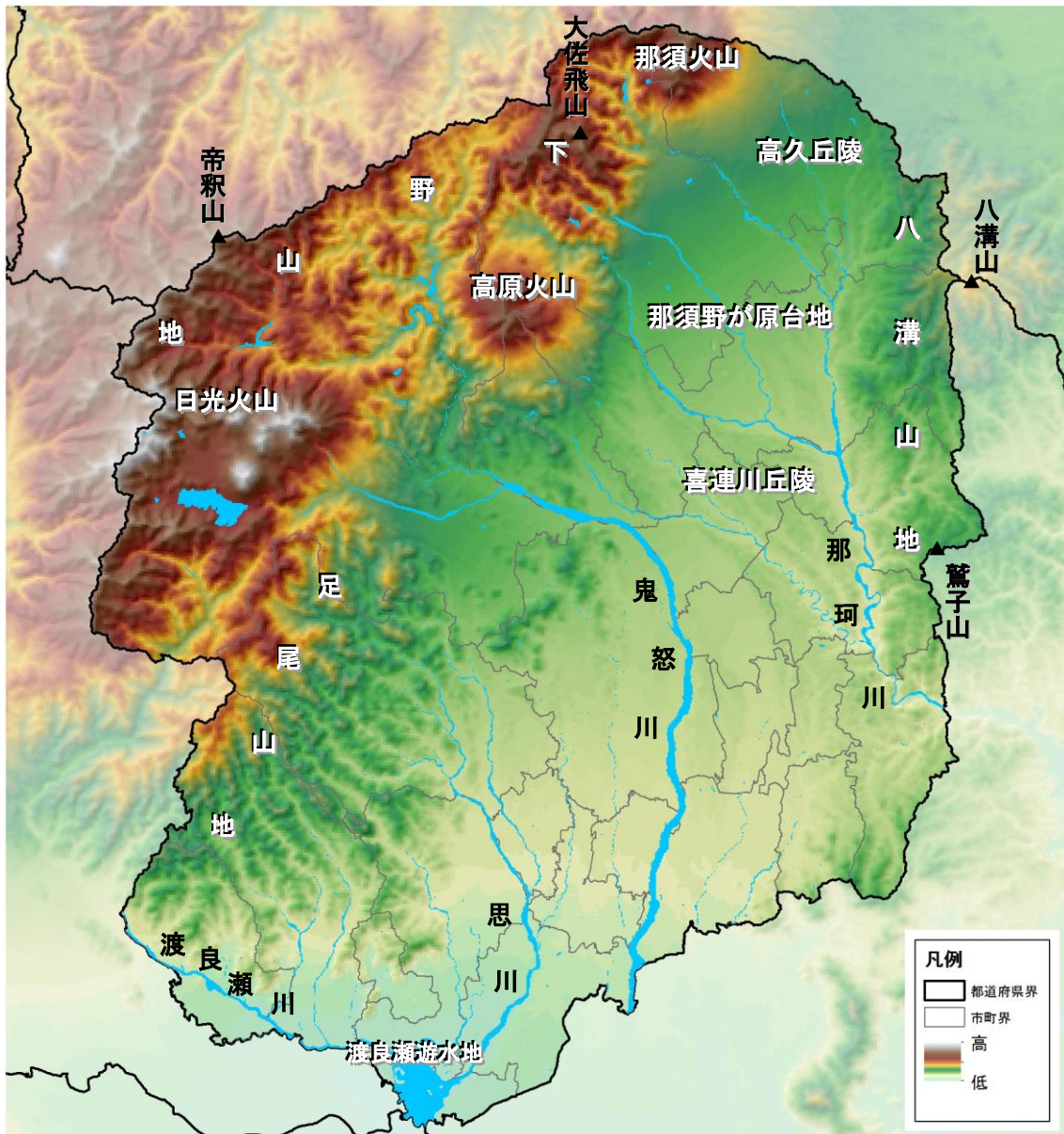


図 I. 4-1 栃木県周辺の地形

### イ 地質

本県の地質の概要を図 I. 4-2 に示した。

東部山地の八溝山地は、主として古生代の堆積岩類、白亜紀の花崗岩類により構成されている。古生代の堆積岩類は、砂岩・粘板岩互層、チャートからなり、花崗岩は古生代の堆積岩類を貫いて地表に点在している。また、馬頭、烏山、茂木付近に部分的に新第三紀の火山岩類、堆積岩類が分布しており、陸成凝灰岩とそれを覆う海成の砂岩・泥岩互層からなっている。

西部山地の那須火山、高原火山、日光火山は、第四紀の火山岩類により構成され、

その基盤は先新生代の堆積岩類、石英斑岩、花崗岩、新第三紀の堆積岩類、流紋岩類よりなっている。下野山地は、古生代の堆積岩類、中生代の花崗岩、石英斑岩からなる。足尾山地は、古生代の堆積岩類（砂岩・粘板岩互層、チャート）からなる。

中央部の高久丘陵は、那須火山初期の噴出物（火山角礫岩・凝灰角礫岩の互層）からなる。那須野が原台地は、雁行状に配列する丘陵が高原火山初期の噴出物（軽石質凝灰岩）からなり、その上面が層厚数 m のローム層に覆われている。喜連川丘陵は、洪積世の砂・礫互層と高原火山初期の噴出物である軽石質凝灰岩からなり、その上面がローム層に覆われている。

鬼怒川流域は、大半が台地と低地からなっている。鬼怒川流域の台地は、洪積世の砂礫層からなり、その層厚は約 30m 程度である。台地上は 1~10 数 m のローム層により覆われている。鬼怒川、思川などの沿川の低地は沖積砂礫層からなり、その層厚は 10m 内外である。

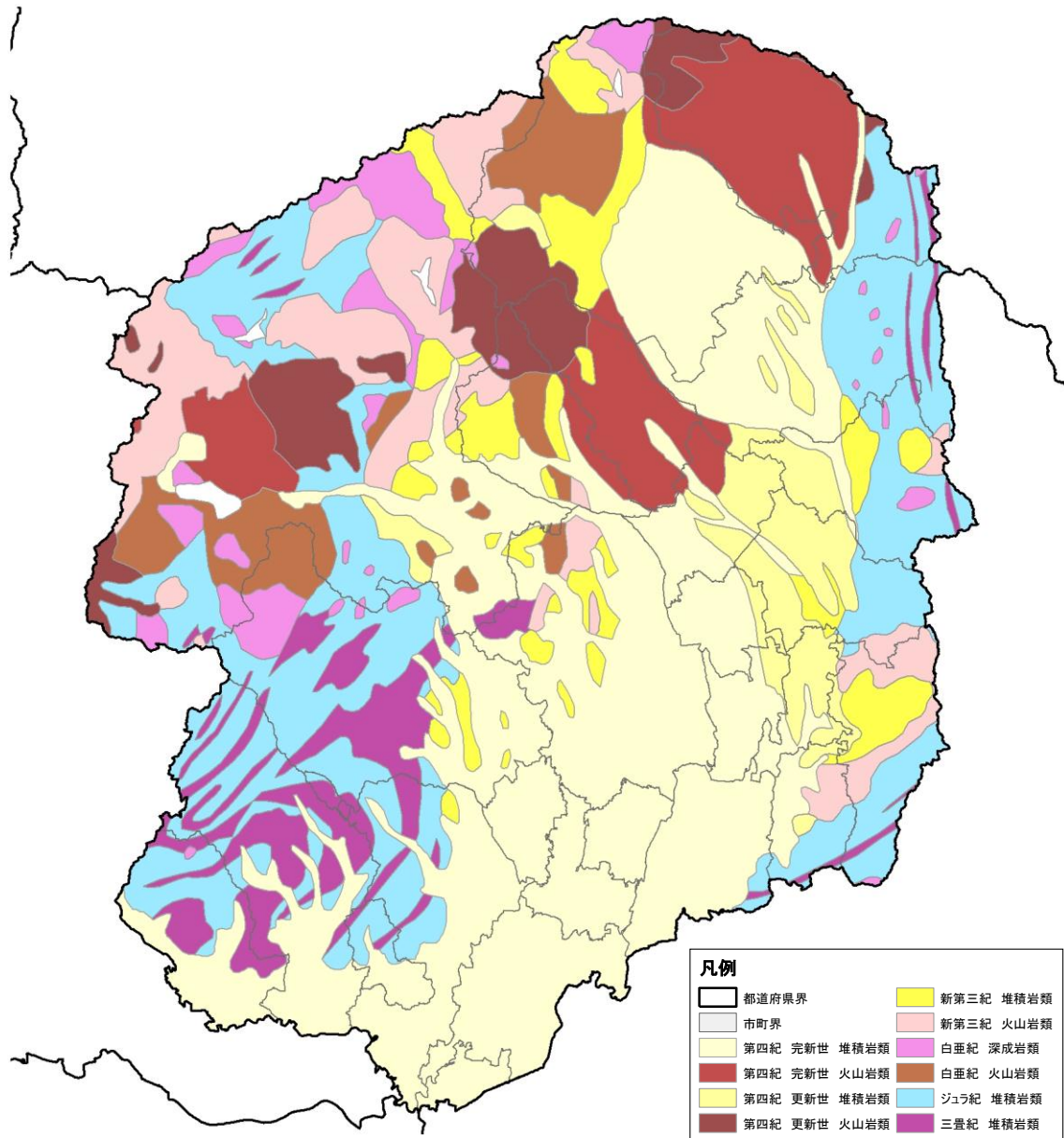


図 I. 4-2 栃木県の地質

## (2) 気象<sup>3</sup>

全般に太平洋側気候を呈し、夏季に多雨多湿となり、冬季に少雨乾燥となる。年間降水量は、平野部の 1,200～1,400mm に対して北西山岳部では山岳斜面への気流の強制上昇など、地形の影響も加わり 1,600～2,000mm と多く、地域により大きく異なっている。

また、県全域が内陸に位置するため、一日の最高気温と最低気温との較差が大きく、年間の較差も大きい内陸的気候の特徴も有しており、夏の平地部では真夏日（最高気温が 30℃ 以上の日）が 30 日以上となり、冬には、放射冷却により、山間部で冬日（最低気温が 0℃ 未満の日）が 150 日超、平野部でも 100 日前後となる。

## 2 地震活動

### (1) 地震発生のメカニズムと地震タイプ

過去の被害地震は、発生メカニズムの違いによって以下の3タイプに分類できる。

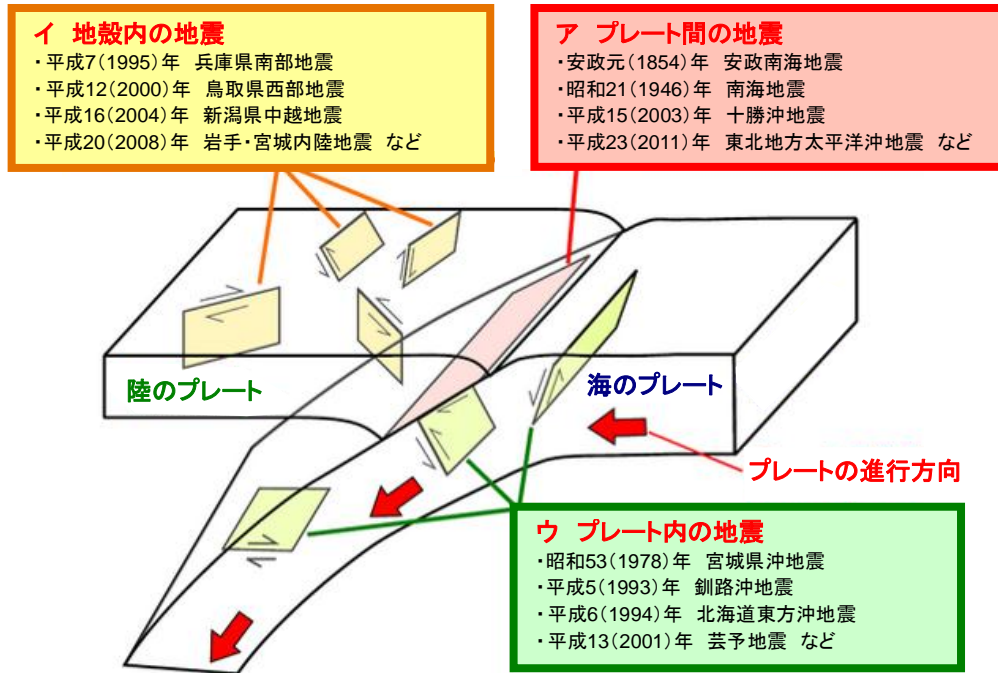


図 I. 4-3 地震発生のメカニズムと地震タイプ<sup>4</sup>

#### ア 地殻内の地震

地殻内の地震は、内陸部の比較的浅い地殻に生じる、いわゆる直下型の地震で、「活断層<sup>\*</sup>型地震」とも呼ばれる。プレート運動によって蓄積されたひずみエネルギーが陸域浅部で断層運動によって解放される際に発生する。地殻内の地震は、プレート間地震に比べて規模は小さく、通常マグニチュード7クラス止まりである。また、ひずみの蓄積するスピードもプレート間地震に比べてはるかに遅いため、断層における地震の繰返し周期は数千年から数万年と言われている。

地震を起こす活断層は全て明らかにはなっていないが、国(地震調査研究推進本部)では、栃木県及びその周辺の活断層として、関谷断層や関東平野北西縁断層などを調査対象としており、地震発生確率等の長期評価が行われている。

<sup>\*</sup> 活断層：活断層とは、最近の地質時代に繰り返し活動し、将来も活動することが推定される断層をいう。本調査では、最近の地質時代を第四紀(約200万年以前)から現在までとしている。

## イ プレート間の地震

プレート間の地震は、プレート境界において、海のプレートの沈み込みに伴い陸のプレートが地下へ引きずり込まれ、陸のプレートが引きずりに耐えられなくなり、跳ね上がるように起こる地震で「海溝型地震」とも呼ばれる。

## ウ プレート内の地震

海洋プレートの内部で発生する地震で、「スラブ内地震」とも呼ばれ、海側プレートが陸側のプレートの下に沈み込んでいる部分（スラブ）のうち、深部が破壊されることにより発生する。このタイプの地震による地震動は、比較的短周期成分を多く含む傾向がある。

## (2) 過去の被害地震

過去に本県に被害を及ぼした地震としては、日光付近の地震（1683年）、今市地震（1949年）、東日本大震災（2011年 東北地方太平洋沖地震）などがあるが、その発生頻度は低く、被害も広範囲で多数の建物が倒壊した記録はみられない。

軽微な被害を含めた栃木県での被害地震及びその状況は次のとおりである。

### ア 県域及び周辺の地殻内の地震

#### 日光付近で発生する地震

代表的な地震として、1683年6月17日（M6.0～6.5）、同年同月18日（M6.5～7.0）、同年10月20日（M7.0）、1725年5月29日（M6.0）があり、最近では、2013年2月25日（M6.2）の地震が発生している。

#### 県北部の地震

1659年4月21日（M $6\frac{3}{4}$ ～7.0）の地震が福島県との県境付近で発生し、県北部（塩原温泉等）に被害が発生している。

#### 今市付近の地震

1949年12月26日に発生した今市地震は、ほぼ同程度の規模の地震（M6.2とM6.4）が8分の間隔をおいて続けて発生し、今市市付近では震度6相当の強い揺れとなった。

### イ 県域周辺のプレート境界付近の地震

#### 相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震

相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震として1923年9月1日の関東地震（M7.9）がある。県域から離れているものの、県内で住

家全壊 3 棟などの被害が生じている。

### 茨城県南西部の地震

茨城県南西部のやや深い場所（深さ 30～50km）や深い場所（深さ 50～70km）で発生する地震で、1895 年（M7.2）、1921 年（M7.0）、1930 年（M6.5、深さ約 30km）、1983 年（M6.0、深さ約 70km）、2005 年（M5.3、深さ 46km）などがあり、県域にも若干の被害を及ぼしている。

### 東北地方太平洋沖地震

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震（M9.0）は東北地方から関東地方の太平洋沖のプレート境界付近で発生した地震で、次に示す被害が生じている。

【人的被害】（平成 25 年 3 月 11 日現在、消防庁調べ）

県内で死者 4 名、負傷者 133 人（うち重傷者 7 人）

【建物被害】（平成 25 年 3 月 11 日現在、消防庁調べ）

住家全壊 261 棟、半壊 2,118 棟

【ライフライン被害】（栃木県調べ）

上水道断水戸数 61,685 戸（平成 23 年 3 月 13 日 6 時 30 分現在の値）

下水道機能支障人口 0 人\*

停電 567,925 軒：（平成 23 年 3 月 11 日 22 時 00 分現在の値）

※ 被害パターンは、「供用開始後間もない箇所（施工後 1 年～2 年程度）」での埋戻し部の沈下等であった。供用開始後間もないため、被害の有った下水道管路施設の上流において、下水道に接続している家庭はなく、下水道機能支障人口は「0」となる。

【交通施設】

道路被害 6 箇所（さくら市倉ヶ崎、那須烏山市川西、高根沢町上柏崎、高根沢町平和台、高根沢町山ノ下、那須町矢の目）

【生活支障】

避難者 3,642 人（平成 23 年 3 月 11 日 22 時 00 分現在の値）

表 I. 4-1 栃木県に被害をもたらした過去の主な地震

西暦 (和暦)	震災地	マグニチュード	主な被害
818 年 (弘仁 9)	関東諸国	7.5 以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
1649 年 7 月 30 日 (慶安 2)	武蔵・下野	7.0 以上	日光東照宮の石垣破損し、相輪塔傾く。余震日々40～50回。
1659 年 4 月 21 日 (万治 2)	岩代・下野	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ～7.0	塩原温泉一村(約80戸)ほとんど土砂に埋まり、死者多数。
1683 年 6 月 17 日 (天和 3)	日光	6.0～6.5	東照宮・大猷廟・慈眼堂等の石の宝塔の九輪転落、石垣多く崩れ、天狗堂・仏岩・赤薙山及びその北方の山崩れる。
1683 年 6 月 18 日 (天和 3)	日光	6.5～7.0	御宮・御堂・御殿・慈眼堂・本坊寺院の石垣が残らず崩れ、石灯籠は全て倒れる。東照宮・大猷廟の宝塔の笠石その他破損。
1683 年 10 月 20 日 (天和 3)	日光	7.0	下野三依川五十里村で山崩れが起こり、川を塞いだため池が生じた。日光にも山崩れがあり、鬼怒川・稲荷川の水が流れなくなった。
1725 年 5 月 29 日 (享保 10)	日光	6.0	東照宮の石矢来 4～5 間 (7～8m)、石灯籠 3～4 基倒れる。
1888 年 4 月 29 日 (明治 21)	宇都宮付近	6.0	那須郡で堤防破損。宇都宮及び下都賀郡で壁に亀裂。
1923 年 9 月 1 日 (大正 12)	関東南部	7.9	県内の最大震度 5。負傷者 3 人、家屋全壊 16 棟、半壊 2 棟。
1949 年 12 月 26 日 (昭和 24)	今市地方	6.2 (8 時 17 分) 6.4 (8 時 25 分)	今市を中心に被害。死者 10 人、負傷者 163 人、住家全壊 290 棟、半壊 2,994 棟、一部破損 1,660 棟。
1996 年 12 月 21 日 (平成 8)	茨城県南部	5.5	県内 12 市町で被害。軽傷者 1 人、住家一部破損 47 棟。
2000 年 7 月 21 日 (平成 12)	茨城県沖	6.1	県内での最大震度 5 弱。人的・家屋被害無し。
2008 年 5 月 8 日 (平成 20)	茨城県南部	6.7	県内での最大震度 5 弱。人的・家屋被害無し。
2011 年 3 月 11 日 (平成 23)	東北から関東北部の太平洋沿岸 (平成 23 年東北地方太平洋沖地震)	9.0	死者 4、負傷者 133、住家全壊 261、住家半壊 2,111 (平成 25 年 3 月 11 日現在、消防庁調べ)。
2013 年 2 月 25 日 (平成 25)	日光 (栃木県北部地震)	6.2	人的被害無し。温泉宿泊施設一部破損 6 棟。

資料：地震調査推進本部 HP、栃木県地域防災計画資料編等

### (3) 活断層の分布

県域及びその周辺の活断層の分布をみると、北西部の南会津や奥日光、足尾等の山地またはその東縁部に集中しており、過去に発生した地震の震源域と一致する。これらの活断層の中で本県を代表する活断層としては、那須野原西縁にある関谷断層があげられる。関谷断層は、那須岳北方の福島―栃木県境から、那須塩原市、矢板市を経て、塩谷（しおや）郡塩谷町北東部に至る活断層で、長さは約 38km、断層の西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層である。関谷断層は、地震調査研究推進本部の長期評価の対象断層となっており、全体が 1つの活動区間として活動する場合、M7.5 程度の地震が発生すると推定されている。

### (4) 栃木県の地震発生確率

本県内には県域の北部に関谷断層が存在するが、その地震発生確率は今後 100 年間でほぼ 0%（地震調査研究推進本部）となっている。

国（地震調査研究推進本部）では関谷断層をはじめとする全国の活断層等の調査を踏まえて「2013 年から 30 年間に震度 6 強以上に見舞われる確率」として地震動予測地図（図 I. 4-4 参照）を示しているが、同図でも県域の大半が 0.1%以下とされ、全国的にみても地震発生の確率は低く見積もられている。

参考：30 年間に震度 6 強以上の地震に見舞われる確率 0.1%以下は、震度 6 強以上の地震に見舞われる頻度が数万年に 1 度程度に相当する。



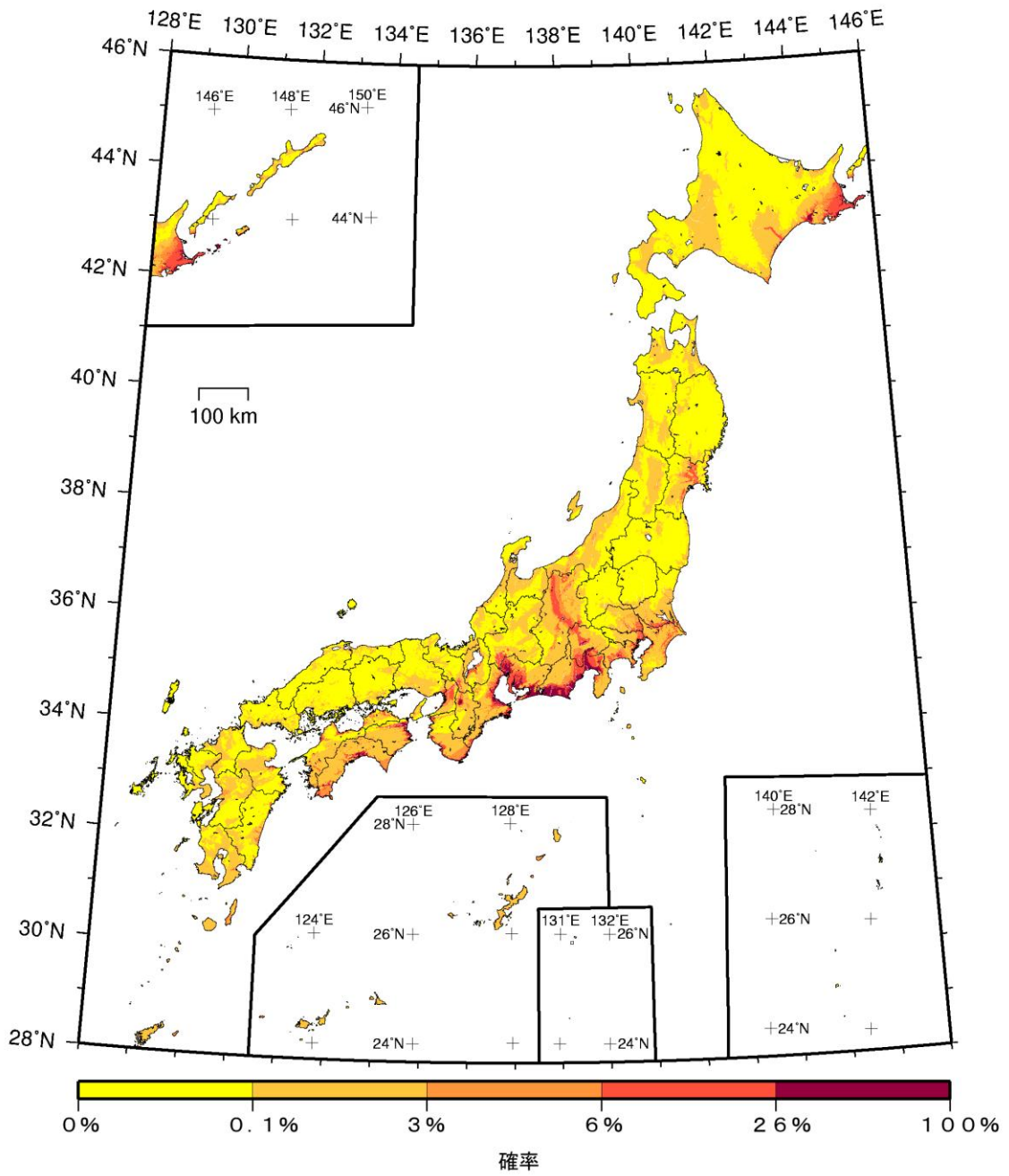
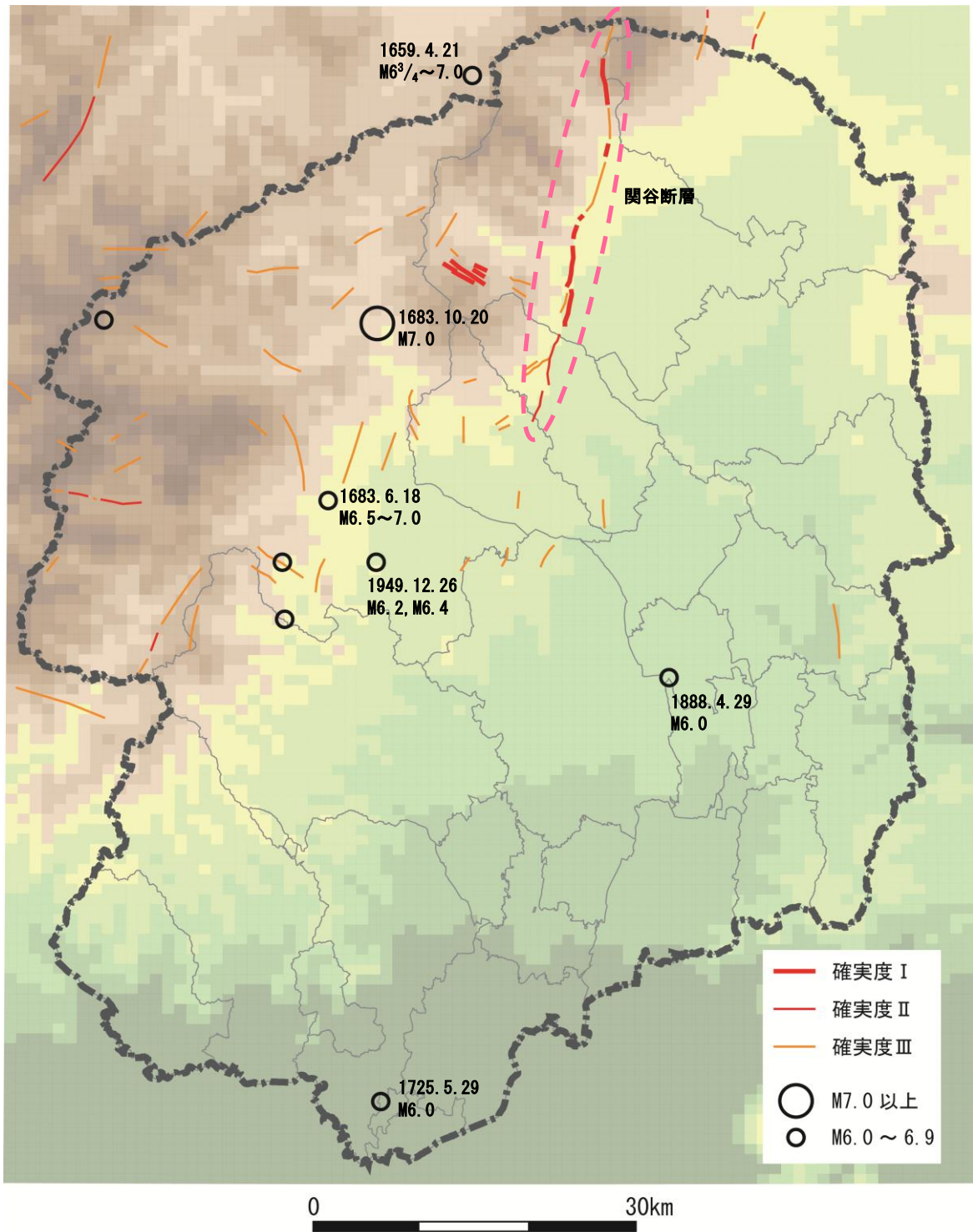


図 I. 4-4 今後 (2013 年時点) から 30 年間に震度 6 強以上の揺れに見舞われる確率



确实度 I : 活断層であることが確実なもの  
 确实度 II : 活断層であると推定されるもの  
 确实度 III : 活断層の可能性のあるもの

図 I. 4-5 栃木県周辺の活断層、既往地震の位置図

### 3 社会状況

#### (1) 人口

本県の推計人口は、国勢調査（平成22年）によると、2,007,683人である。

人口を市町別にみると宇都宮市が511,739人と最も多く県全体の25.5%を占めている。次いで多いのは小山市の164,454人、足利市の154,530人となっている。もっとも少ないのは市貝町で12,094人である。

人口を年齢別にみると、15歳未満は269,823人（13.6%）、15～64歳は1,281,274人（64.4%）、65歳以上は438,196人（22.0%）となっている。高齢化率では、全国平均（23.3%）よりやや低くなっている。

昼間人口では、最も多いのは宇都宮市の535,317人で、昼夜間比率は104.6%である。昼夜間比率で見た場合に最大となったのは芳賀町で180.1%となっている。

表 I. 4-2 市町別人口分布状況<sup>5</sup>

県・市町名	総数		15歳未満(人)		15～64歳(人)		65歳以上(人)		昼間人口	
	(人)	(世帯)		%		%		%	(人)	%
栃木県	2,007,683	745,604	269,823	13.6	1,281,274	64.4	438,196	22.0	1,990,152	99.1
宇都宮市	511,739	210,482	71,418	14.2	331,324	66.0	98,939	19.7	535,317	104.6
足利市	154,530	59,134	19,530	12.7	95,137	61.8	39,351	25.5	150,105	97.1
栃木市	145,783	50,462	18,672	25.7	91,198	123.9	35,618	50.4	140,765	96.6
佐野市	121,249	45,178	15,402	12.8	75,834	62.9	29,394	24.4	121,197	100.0
鹿沼市	102,348	34,999	13,698	13.6	63,593	63.1	23,466	23.3	99,873	97.6
日光市	90,066	33,926	10,483	11.7	54,512	60.7	24,826	27.6	85,780	95.2
小山市	164,454	62,844	23,193	14.3	108,376	66.7	30,964	19.1	166,226	101.1
真岡市	82,289	27,577	12,245	14.9	53,841	65.4	16,203	19.7	82,695	100.5
大田原市	77,729	28,075	9,864	12.9	50,429	65.8	16,385	21.4	82,030	105.5
矢板市	35,343	12,438	4,638	13.1	22,519	63.8	8,161	23.1	34,938	98.9
那須塩原市	117,812	44,602	17,087	14.7	76,424	65.6	22,968	19.7	111,982	95.1
さくら市	44,768	14,917	6,480	14.5	29,024	65.0	9,180	20.5	41,859	93.5
那須烏山市	29,206	9,586	3,339	11.4	17,594	60.3	8,248	28.3	27,116	92.8
下野市	59,483	20,501	8,825	14.9	39,174	66.1	11,300	19.1	53,976	90.7
上三川町	31,621	10,390	5,182	16.4	21,082	66.7	5,354	16.9	31,931	101.0
益子町	24,348	7,801	3,143	12.9	15,712	64.6	5,460	22.5	20,272	83.3
茂木町	15,018	4,799	1,574	10.5	8,656	57.6	4,788	31.9	13,173	87.7
市貝町	12,094	4,018	1,623	13.4	7,840	64.9	2,620	21.7	10,393	85.9
芳賀町	16,030	4,907	2,133	13.3	9,951	62.2	3,927	24.5	28,875	180.1
壬生町	39,605	14,214	5,227	13.3	25,450	64.7	8,669	22.0	35,817	90.4
野木町	25,720	9,122	3,065	11.9	17,227	67.1	5,383	21.0	20,659	80.3
岩舟町	18,241	6,027	2,142	11.7	11,510	63.1	4,581	25.1	15,403	84.4
塩谷町	12,560	3,828	1,437	11.4	7,634	60.8	3,489	27.8	10,392	82.7
高根沢町	30,436	11,201	4,284	14.1	20,170	66.3	5,964	19.6	25,236	82.9
那須町	26,765	8,699	3,136	11.7	16,005	59.9	7,573	28.3	27,825	104.0
那珂川町	18,446	5,877	2,003	10.9	11,058	59.9	5,385	29.2	16,317	88.5

## (2) 土地利用<sup>6</sup>

県土面積は約 6,408 km<sup>2</sup>であり、土地利用区分からみた内訳は、森林 3,501 km<sup>2</sup> (県土の 54.6%)、農地が 1,286 km<sup>2</sup> (20.1%)、住宅・工業用地等の宅地が 493 km<sup>2</sup> (7.7%)、水面・河川・水路が 298 km<sup>2</sup> (4.7%)、道路が 284 km<sup>2</sup> (4.4%) となっている。農地、森林、水面・河川・水路の自然的土地利用は 79.4%を占めている。一方、宅地と道路を合わせえた都市的土地利用は 12.1%となっている。都市的土地利用の割合の全国平均は 8.6%であり、本県は都市的土地利用の割合がやや高くなっている。

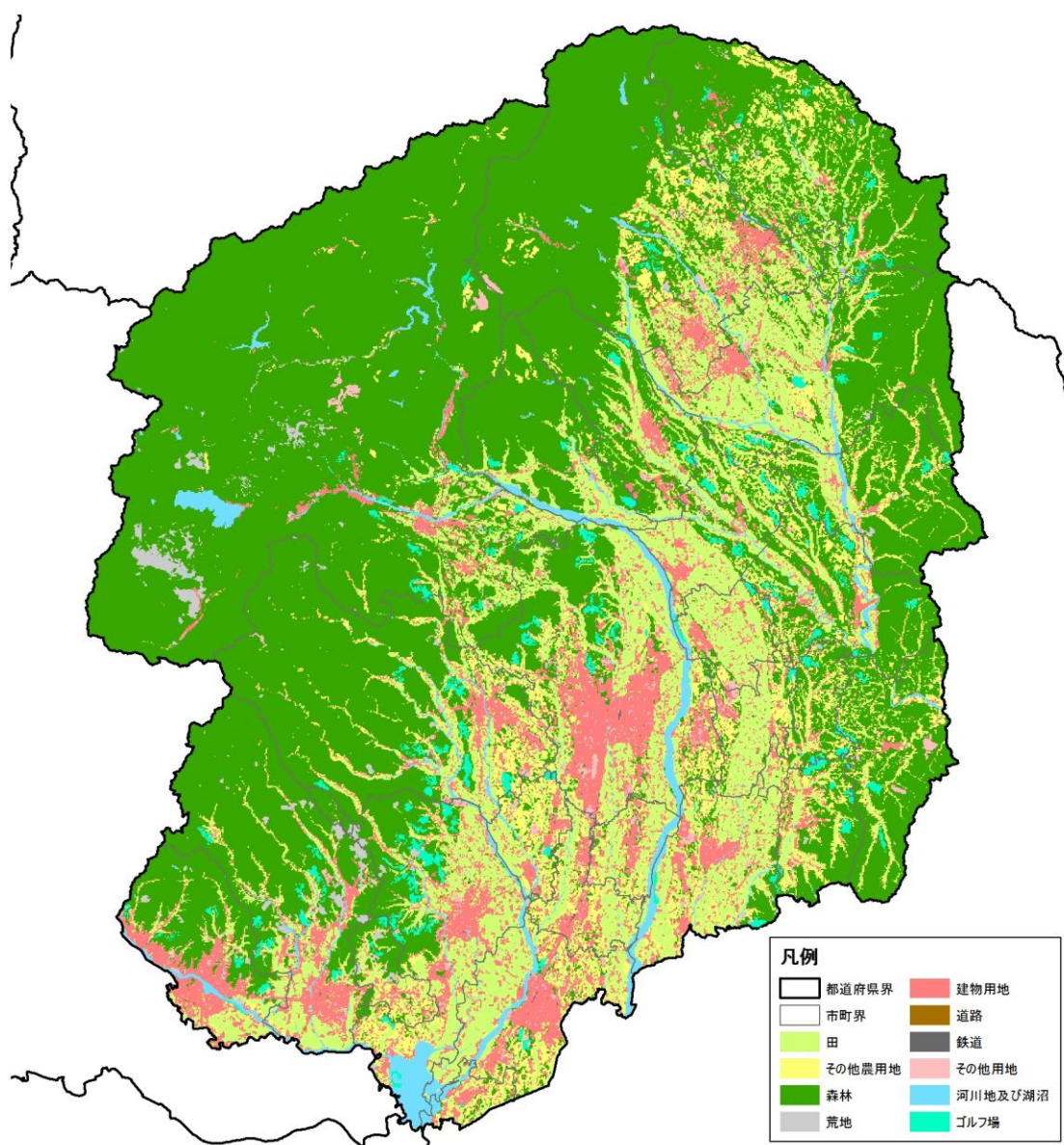


図 I. 4-6 栃木県土地利用状況<sup>7</sup>

### (3) 建物

県内の住宅総数は約 84.0 万戸で、このうち空き家などを除いた人が居住しているものが約 70.9 万戸（84.3%）である。

人が居住している住宅のうち木造住宅は 53.3 万戸（63.5%）である。同様に昭和 56 年以後に新耐震基準に従って建築された住宅は、46.6 万戸（65.7%）である。

表 I. 4-3 住宅の総数と構造区分<sup>8</sup>

区 分	戸数 (戸)
総数	839,900
内居住世帯あり	708,700
木造	217,200
防火木造	316,000
鉄筋・鉄骨コンクリート造	110,900
鉄骨造	63,100
その他	1,400

表 I. 4-4 住宅の総数と年代区分<sup>8</sup>

区 分	戸数 (戸)
総数	839,900
内居住世帯あり	708,700
昭和 55 年以前	211,400
昭和 56 年以降	465,900
不 詳	31,300

また、本調査では、各市町から平成 25 年時点の固定資産税データの提供を受け、被害想定に使用した。同データでは、課税対象建物が約 122 万棟あり、そのうち木造建物が 914,247 棟（74.9%）、非木造建物が 305,881 棟（25.1%）であった。

なお、本調査での被害想定では、市街地、集落を形成する全ての建物を対象としているため、事務所、倉庫、店舗等の住宅以外の建物を含む基礎的な建物データとして固定資産税データを使用した。

表 I. 4-5 建物総数と構造区分<sup>9</sup>

総 数	木造建物	非木造建物
1,220,128 棟	914,247 棟(74.9%)	305,881 棟(25.1%)

#### (4) 産業

本県は、自動車産業に代表される内陸型近代工業が盛んである一方、結城紬、益子焼などの伝統工芸も盛んである。

また、農業ではイチゴ、かんぴょう、稲、梨などが栽培、出荷されているほか、那須塩原市では、酪農も盛んである。稲作では、宇都宮市、大田原市、那須塩原市などを中心として国内でも有数の生産地を形成している。

これらの産業による県民総生産は約7兆8136億円(平成23年度)となっている。地域的にみると、産業は宇都宮市及びその周辺に集中しており、県内年間商品販売額の約半分が宇都宮市に集中している。

表 I. 4-6 産業別県内総生産(生産側)(名目)<sup>10</sup>

項目	実数 (百万円)	構成比 (%)
県内総生産	7,813,595	100.0
第1次産業	147,895	1.9
(1) 農林水産業	147,895	1.9
第2次産業	2,785,514	35.6
(2) 鉱業	9,447	0.1
(3) 製造業	2,420,245	31.0
(4) 建設業	355,822	4.6
第3次産業	4,833,685	61.9
(5) 電気・ガス・水道業	110,391	1.4
(6) 卸売・小売業	823,866	10.5
(7) 金融・保険業	248,140	3.2
(8) 不動産業	980,631	12.6
(9) 運輸業	241,654	3.1
(10) 情報通信業	182,183	2.3
(11) サービス業	1,473,177	18.9
政府行政サービス生産者	627,272	8.0
対家計民間非営利サービス生産者	146,372	1.9
輸入品に課される税・関税	92,045	1.2
(控除) 総資本形成に係る消費税	45,544	0.6

## (5) 交通

本県の道路網は、県域を超える広域交通として中央を南北に貫通し東京と東北地方を結ぶ東北自動車道、国道4号が骨格となり、県の東部では国道294号がある。東西方向では、県の南部に茨城県、群馬県を結ぶ北関東自動車道、国道50号、県の北部では国道400号がある。

また、道路網は宇都宮を中心として放射状に発達しており、北西方向には国道119号、国道121号、県道63号藤原宇都宮線（田原街道）、県道77号宇都宮船生高德線（船生街道）、県道22号大沢宇都宮線（新里街道）が、北東方向には県道10号宇都宮那須烏山線、県道125号氏家宇都宮線（陸羽街道）、県道125号氏家宇都宮線（白沢街道）が、東側方向には国道123号（水戸街道）、県道69号宇都宮茂木線（茂木街道）、県道64号宇都宮向田線（柳田街道）が、南東側方向には、国道408号、県道・茨城県道35号宇都宮結城線（上三川街道）、県道46号宇都宮真岡線（砂田街道）、県道46号宇都宮真岡線（真岡街道）が、南西側方向には県道2号宇都宮栃木線（栃木街道）、県道155号羽生田鶴田線（羽生田街道）が、西方向には国道119号、県道70号宇都宮今市線（大谷街道）、県道4号宇都宮鹿沼線（長坂街道）、県道6号宇都宮楡木線（楡木街道）が延びている。

鉄道では、県の中央部を南北にJR東北新幹線、JR宇都宮線（東北本線）が貫通している他、JR日光線、両毛線、烏山線、東武宇都宮線、伊勢崎線、日光線、鬼怒川線、佐野線、野岩鉄道、真岡鐵道、わたらせ渓谷鐵道が整備され、広域交通、地域交通機関として利用されている。

なお、栃木県では、緊急輸送道路を指定している。緊急輸送道路は第1次から第3次まで指定され、それぞれ753.3 km、410.1 km、787.8 kmにより県内全域が網羅されている。

## (6) ライフライン

### ア 電気・ガス

県内の電力供給を示す電灯件数は、架空配電約 110 万軒、地中配電約 9 万軒であり、架空配電用の電柱が約 61 万本設置されている。

県内のガス供給は、栃木ガス（株）、鬼怒川ガス（株）、北日本ガス（株）、足利ガス（株）、佐野瓦斯（株）、東京ガス（株）の 6 社によって都市ガスが供給されており、供給世帯は約 12 万世帯である。そのほか、都市ガス供給地域外で LP ガスによりガス供給が行われている。

### イ 上下水道

上水道は県域の全市町に普及しており、浄水場施設は 210 施設が整備され、給水人口約 182 万人となっている（平成 24 年度現在）。

下水道は、26 の市町で公共下水道、農業集落排水施設等の集合処理施設の整備が進められており、また、全市町において、浄化槽等の個別処理の整備が進められている。

生活排水処理可能人口は、1,557,417 人（平成 21 年度末現在）であり、普及率は 77.8%となっている。

表 I. 4-7 生活排水処理可能人口（平成 21 年度末現在）<sup>11</sup>

区分	人口 (人)	普及率 (%)
集合処理		
下水道	1,201,459	60.0
農業集落排水	93,295	4.7
その他の集合処理施設	60,422	3.0
計	1,355,176	67.7
個別処理		
浄化水槽	202,241	10.1
処理人口	1,557,417	77.8
未普及人口	443,357	22.2
行政人口	2,000,774	-



### (7) 医療機関

県内は、6つの保健医療圏に分かれており、各医療圏に災害拠点病院が設置されているとともに、全県を管轄する基幹災害拠点病院が設定されている。

また、各災害拠点病院にDMATが配置されている。

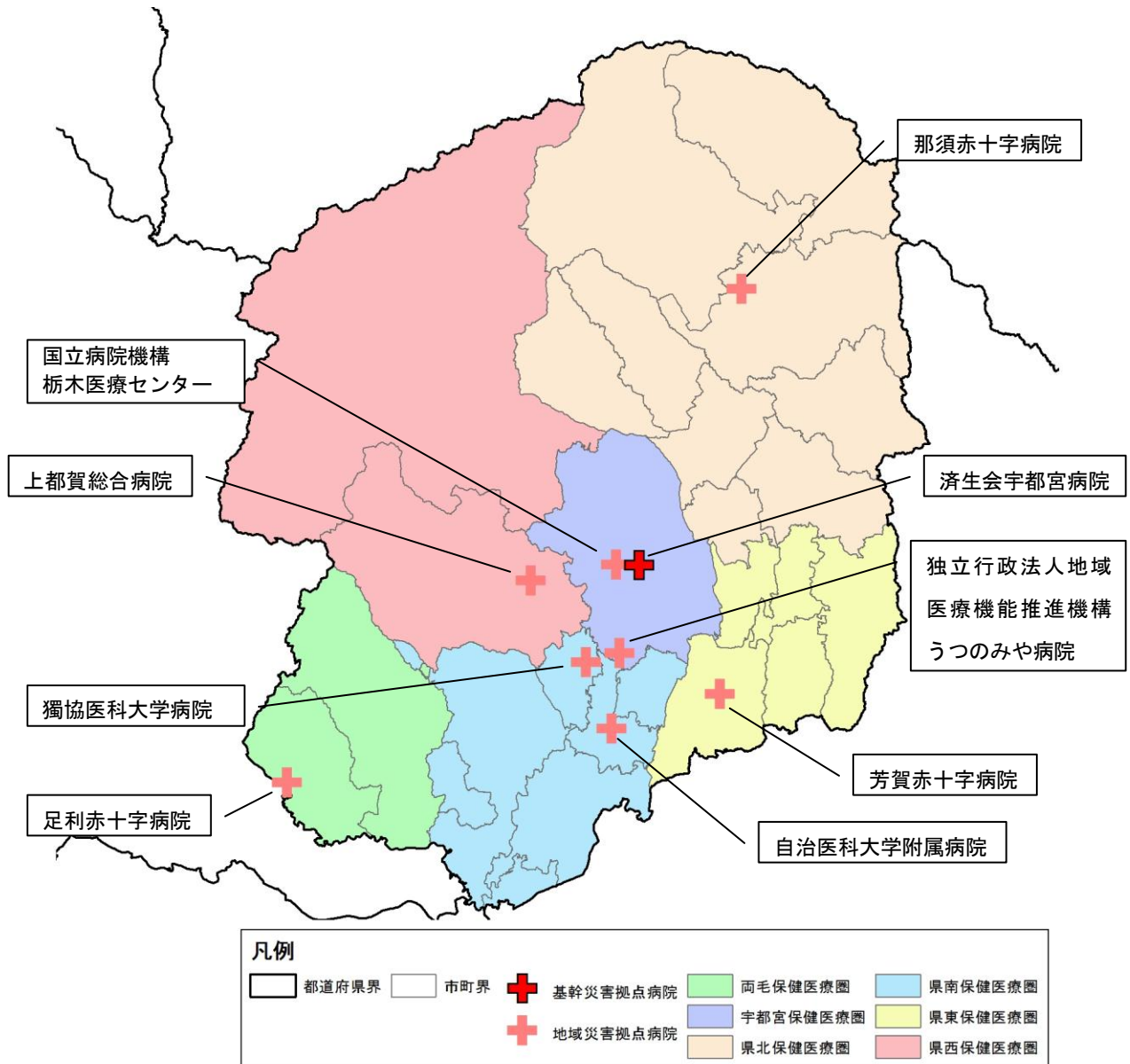


図 I. 4-7 二次保健医療圏と災害拠点病院

## 第5章 想定地震の選定条件等

### 1 想定地震の選定

県の地域防災計画や防災行政、市町の防災力・県民の自助力の向上等において想定すべき地震として活断層等の地震、どこでも起こりうる直下の地震を想定し、被害想定を行った。

また、東北地方太平洋沖地震、県庁直下に震源を仮定した地震（M8.0）についても調査の参考として被害想定を行った。

#### (1) 活断層等の地震

##### ア 設定基準

活断層等が確認されており地震が発生した場合に栃木県に大きな被害を及ぼすと考えられる地震

##### イ 想定規模

既往の活断層調査等により、当該断層(地域)において起こりうる最大規模の地震

##### ウ 想定地震

- ・ 関谷断層を震源とする地震（M7.5）
- ・ 関東平野北西縁断層帯（主部）を震源とする地震（M8.0）
- ・ 東京湾北部を震源とする地震（M7.3）
- ・ 茨城県南西部を震源とする地震（M7.3）

#### (2) どこでも起こりうる直下の地震

##### ア 設定基準

上記（1）の地震の影響が小さい地域における防災行政等の参考とするどこでも起こりうる直下の地震

##### イ 想定規模

活断層が確認されていない地域で起こりうる最大級の地震

##### ウ 想定地震

- ・ 県庁直下に震源を仮定した地震（M7.3）  
・・・・・・・・栃木県の防災行政の参考とする。
- ・ 市役所、町役場直下に震源を仮定した地震（M6.9）  
・・・・・・・・市町の防災行政の参考とする。

### (3) 調査の参考として被害想定を行う地震

#### ア 設定基準

調査を行う上で、被害想定結果の妥当性の確認等を行うための地震

#### イ 想定規模

妥当性の確認を行うために適した規模

#### ウ 想定地震

- ・ 東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)
  - ・ . . . . . 東日本大震災での被害実績との比較を行う。
- ・ 県庁直下に震源を仮定した地震 (M8.0)
  - ・ . . . . . 栃木県の防災行政の参考とする。

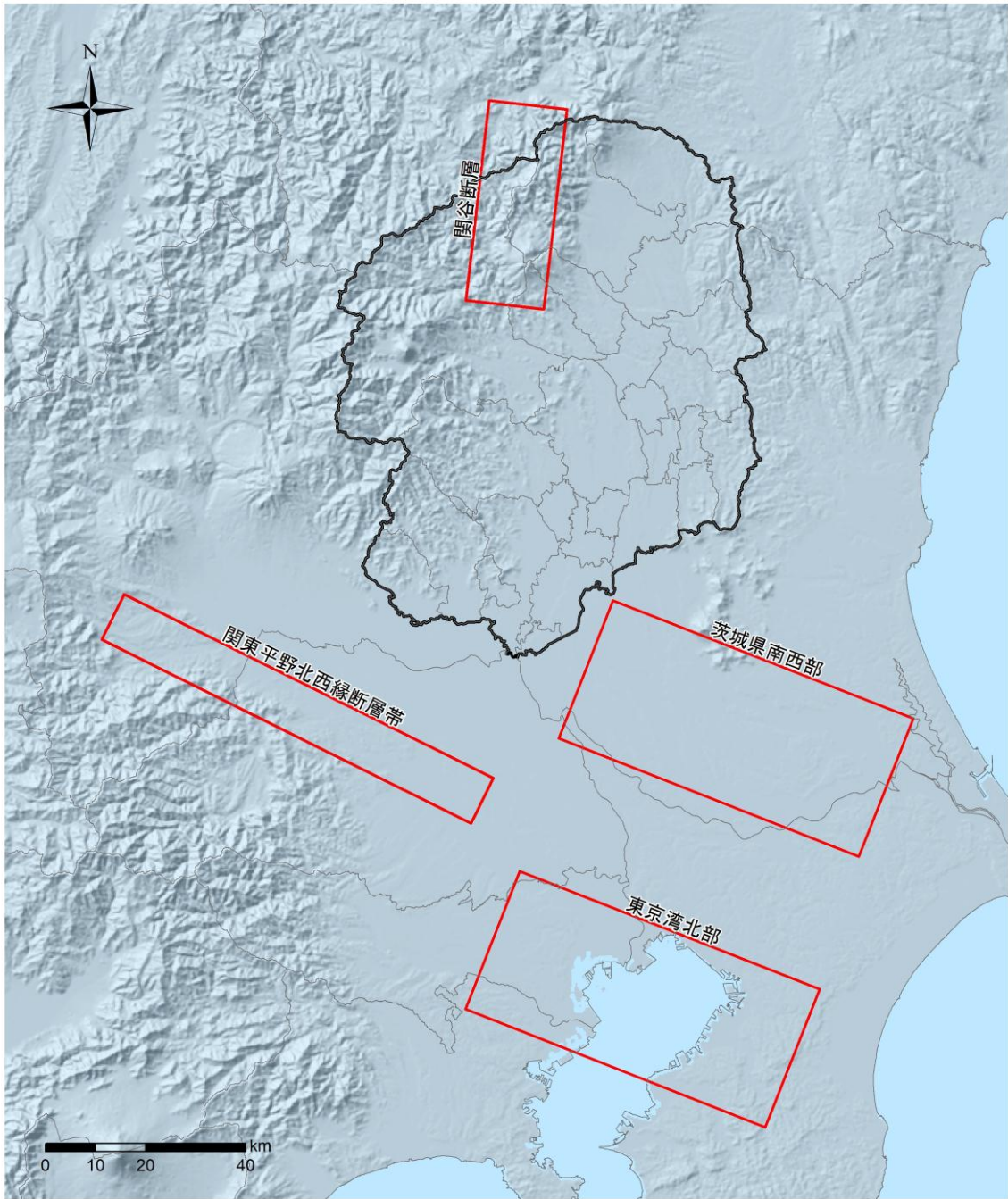


図 I. 5-1 想定震源の位置 (活断層等の地震)

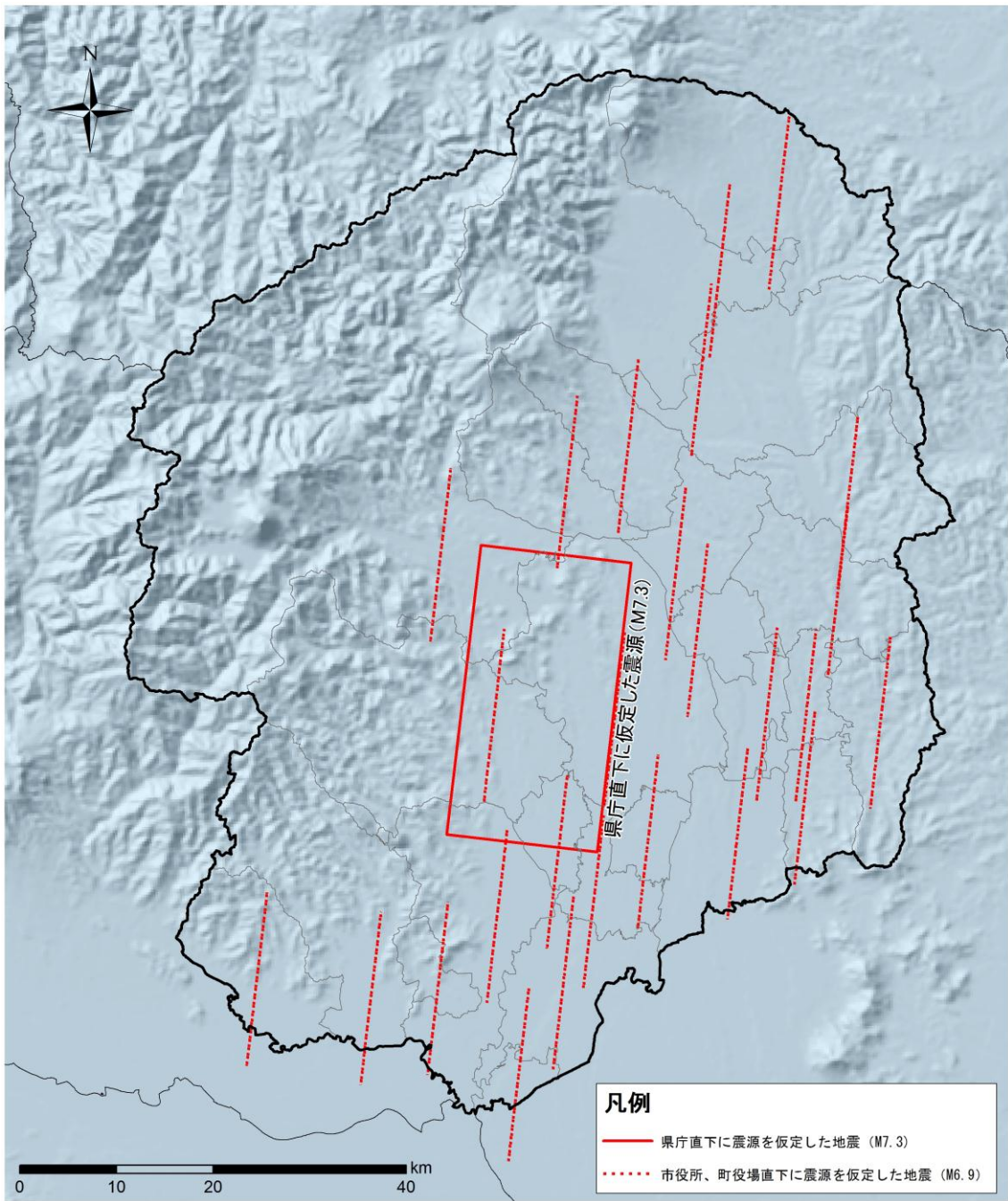


図 I. 5-2 想定震源の位置 (どこでも起こりうる直下の地震)

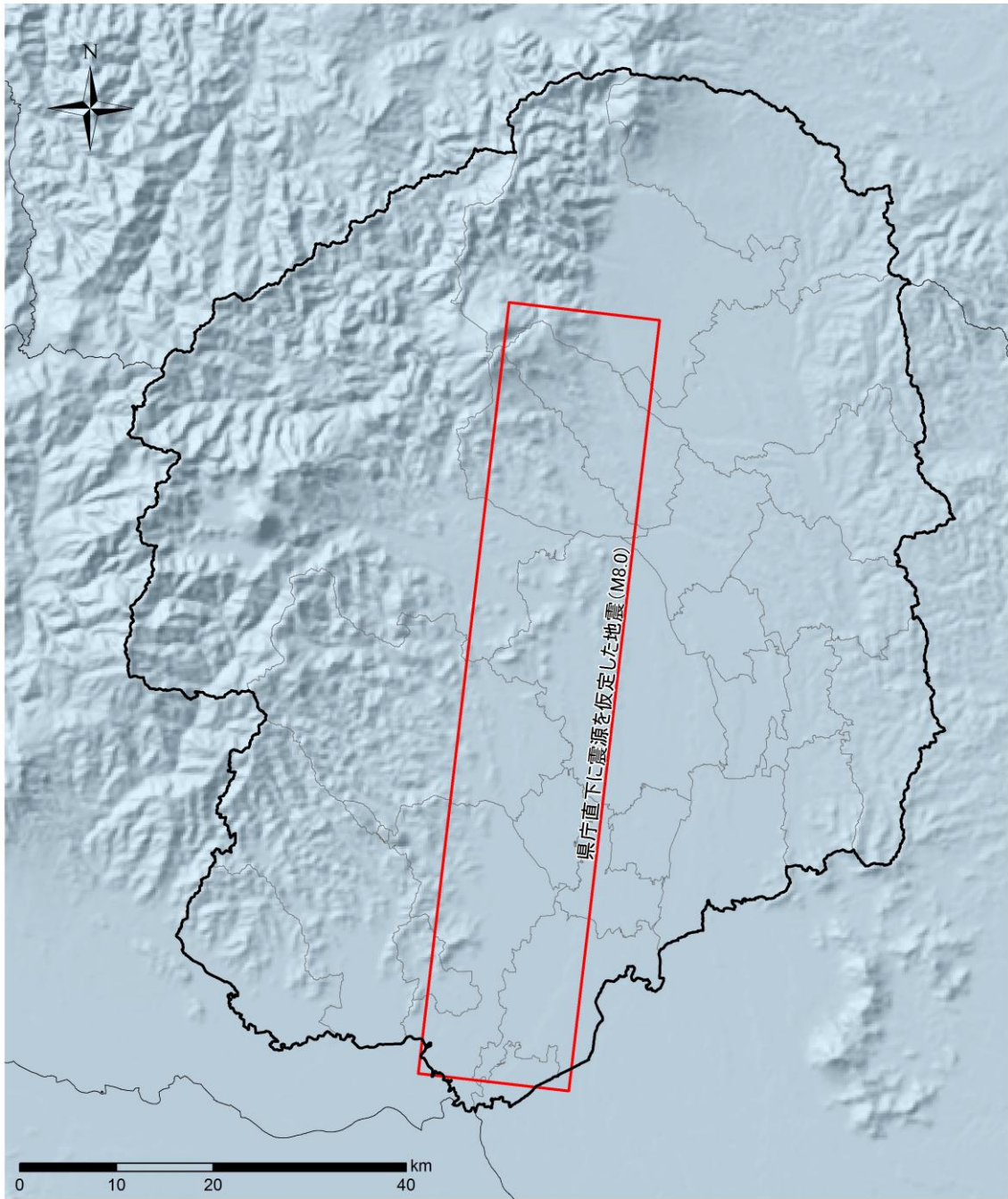


図 I. 5-3 想定震源の位置 (調査の参考として被害想定を行う地震)

## 2 想定震源の諸元

### ア 関谷断層を震源とする地震

関谷断層は、那須岳北方の福島県－栃木県境から、那須塩原市、矢板市を経て塩谷町北東部に至る活断層で、長さ約 38 km、西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層である。1659 年（万治 2 年）の地震、1683 年（天和 3 年）の地震の震源断層として可能性のある活断層とされている。

地震調査研究推進本部の長期評価では、関谷断層は、断層全体（約 38 km）が 1 つの区間として同時に活動する場合、発生する地震の規模はマグニチュード 7.5 程度としている。また、平均活動間隔は、約 2 千 6 百－4 千 1 百年としており、最新活動時期が 14 世紀－17 世紀と考えられることから、今後 30 年以内、50 年以内、100 年以内の地震発生確率はほぼ 0%としている。

しかしながら、今後 300 年以内の地震発生確率は、極めて低いものの 0%－0.003%とされていること、断層が県内に位置するため仮に地震が発生した場合に県内に大きな被害が発生する恐れがあることから、想定地震として設定することとした。

なお、想定規模は、地震調査研究推進本部の想定規模を踏まえてマグニチュード 7.5 とした。

### イ 関東平野北西縁断層帯（主部）を震源とする地震

関東平野北西縁断層帯は、関東平野北西縁断層帯（主部）と平井－櫛引断層帯からなる。

関東平野北西縁断層帯（主部）は、群馬県高崎市の榛名町から安中市、高崎市、藤岡市、埼玉県本庄市、深谷市、熊谷市、鴻巣市、北本市、桶川市をへて伊奈町に至る長さ約 82 km の断層で、概ね北西－南東方向に延びる南西側が北東側に対して相対的に隆起する逆断層である。

平井－櫛引断層帯は、群馬県高崎市（吉井町）から藤岡市、埼玉県神川町、本庄市（児玉町）、美里町、寄居町に至る長さ約 23 km の断層で、概ね北西－南東方向に延び、左横ずれ成分を主とし、北東側隆起成分を伴う断層である。

被害想定では、本県により近く、発生する可能性がある地震の規模がより大きい関東平野北西縁断層帯（主部）を想定地震として設定することとした。

また、関東平野北西縁断層帯（主部）は、地震調査研究推進本部の長期評価では、断層全体が 1 つの活動区間として活動する場合、マグニチュード 8.0 程度の地震が発生する可能性があるとしていることから、想定規模はマグニチュード 8.0 とした。

なお、平均活動間隔は、1 万 3 千－3 万年程度としており、最新活動時期が約 6 千 2 百年以後、約 2 千 5 百年以前とし、地震発生確率は今後 30 年以内でほぼ 0%－0.008%、50 年以内で 0%－0.01%、100 年以内で 0%－0.03%、300 年以内で 0%－0.1%としている。

## ウ 東京湾北部及び茨城県南西部を震源とする地震

首都直下地震対策専門調査会（平成 17 年 中央防災会議）では、東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県 の 1 都 3 県を中心とする地域で発生する地震を対象として、被害想定及び地震対策の検討を行っている。首都直下地震対策専門調査会の対象地震には、フィリピン海プレートと北米プレートとの境界で発生するマグニチュード 7 程度の地震が設定されており、当該地震は、規模及び位置から本県にも若干の被害を及ぼすおそれがあること、また首都直下地震発生時の本県の被災地への応援能力、支援能力を事前に把握するうえで当該地震による県内の被害を想定しておくことが必要であることから、想定地震として設定することとした。

フィリピン海プレートと北米プレートとの境界では、発生間隔が約 200－300 年とされる関東大震災と同様のマグニチュード 8 クラスの地震と、それらの地震の間に発生するマグニチュード 7 クラスの地震がある。前者は、1923 年に発生しており、今後 100 年程度以内に発生する可能性はほとんどないと考えられることから、対象外とした。後者は、次のマグニチュード 8 クラスの地震に先立ってマグニチュード 7 程度の地震が発生すると考えられているため、過去の発生事例から最大値であるマグニチュード 7.3 の地震を想定することとした。

首都直下地震対策専門調査会では、地震の発生域は、大きく東京湾北部、多摩地区直下、茨城県南西部の 3 つとしている。本県の被害想定では県域に最も近い茨城県南西部及び首都中枢に最も大きな被害を及ぼすおそれのある東京湾北部の 2 つを対象地震として設定することとした。

## エ 県庁直下に震源を仮定した地震及び市役所、町役場直下に震源を仮定した地震

首都直下地震対策専門調査会では、地表に活断層が認められていない地震の事例を踏まえ、全ての地域でいつ発生するかわからない地震の規模として M6.9 を設定している。

各市町において防災行政の参考とする地震として市役所、町役場の直下に震源を仮定するとともに、その規模を首都直下地震対策専門調査会の見解を踏まえマグニチュード 6.9 として設定することとした。

また、県において防災行政の参考とする地震は、首都直下地震対策専門調査会の設定を踏まえるとともに、より安全側の想定として、地表に活断層が認められていなかった地域で発生した最大級の地震である鳥取県西部地震（2000 年 M7.3）相当の規模を設定することとした。

## オ 東北地方太平洋沖地震

被害想定手法及び結果の検証を行うため、東北地方太平洋沖地震の震度分布を再



現し、被害想定を行うこととし、参考想定地震として設定することとした。

#### **カ 県庁直下に震源を仮定した地震**

現状の栃木県地域防災計画の想定地震は、県庁直下に震源を仮定したマグニチュード8の地震が設定されている。

本調査では、現状の栃木県地域防災計画の想定との比較等を行うため、同地震を引き続き参考想定地震として設定することとした。

表 I. 5-1 想定震源モデルの諸元

想定地震名	地震タイプ	規模 (M)	走向 (°)	傾斜 (°)	長さ (km)	幅 (km)	地震発生確率 (30年以内)
関谷断層を震源とする地震	地殻内	7.5	191.3	30	40	18	ほぼ0% ※1
関東平野北西縁断層帯(主部)を震源とする地震	地殻内	8.0	121.0	60	82	20	ほぼ0~0.008% ※2
東京湾北部を震源とする地震	プレート境界	7.3	296.0	23	64	32	70%程度 ※3
茨城県南西部を震源とする地震	プレート境界	7.3	296.0	23	64	32	70%程度 ※3
県庁直下に震源を仮定した地震	地殻内	7.3	191.3	30	30	18	—
市役所、町役場直下に震源を仮定した地震	地殻内	6.9	191.3	90	18	16	—
東北地方太平洋沖地震	プレート境界	9.0 (Mw)	—	—	—	—	—
県庁直下に震源を仮定した地震	地殻内	8.0	191.3	30	80	18	—

※1 関谷断層の長期評価について：地震調査研究推進本部，2004年5月

※2 関東平野北西縁断層帯の長期評価について：地震調査研究推進本部，2005年3月

※3 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について：地震調査研究推進本部，2004年8月

## 第6章 被害想定項目及び手法

### 1 地震被害想定の流れ

被害想定全体の流れを図I.6-1に示した。

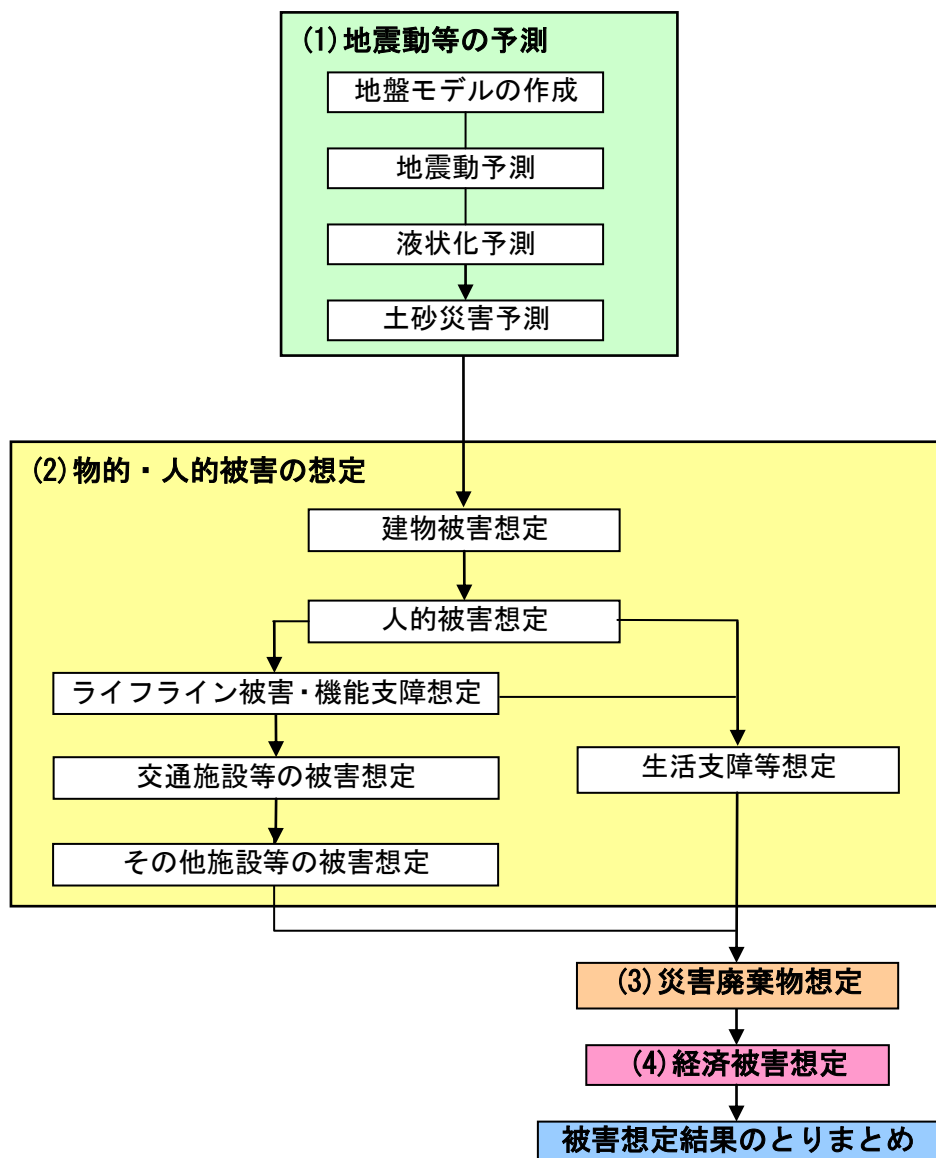


図 I. 6-1 被害想定の流れ

## 2 被害想定項目と概要

### (1) 被害想定手法

#### ア 被害想定項目と集計単位

表 I. 6-1 (1) 被害想定項目 (1/2)

想定項目		想定結果	想定する被害量	想定単位
建物 被害	揺れ	定量	全壊・半壊棟数	250mメッシュごと
	液状化	定量	全壊・半壊棟数	250mメッシュごと
	土砂災害	定量	全壊・半壊棟数	250mメッシュごと
	地震火災	定量	焼失棟数	250mメッシュごと
人的 被害	建物倒壊	定量	死者数、負傷者数、重傷者数	市町ごと
	土砂災害	定量	死者数、負傷者数、重傷者数、軽傷者数	市町ごと
	地震火災	定量	死者数、重傷者数、軽傷者数	市町ごと
	ブロック塀等・自動販売機の転倒、屋外落下物	定量	死者数、負傷者数、重傷者数	市町ごと
	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物	定量	死者数、負傷者数、重傷者数	市町ごと
	揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）	定量	自力脱出困難者数	市町ごと
ライフ ライン	上水道	定量	被害箇所数、断水人口	250mメッシュごと 断水人口は市町ごと
	下水道	定量	管きよ被害延長、機能支障人口	250mメッシュごと 支障人口は市町ごと
	電力	定量	電柱被害本数、停電軒数	250mメッシュごと
	通信	定量	電柱被害本数、不通回線数	250mメッシュごと
	ガス（都市ガス、LPガス）	定量	供給停止戸数	250mメッシュごと
	復旧日数	定量	復旧日数	
交通 施設	道路	定量	被害箇所数	市町ごと
	鉄道	定量	被害箇所数	市町ごと
生活 支障	避難者	定量	避難者数	市町ごと
	帰宅困難者	定量	帰宅困難者数	市町ごと
	物資	定量	食糧、飲料水、毛布の不足量	市町ごと
	医療機能	定量	要転院患者数、医療需要過不足数	二次医療圏ごと
災害 廃棄物	災害廃棄物	定量	震災廃棄物発生量	市町ごと

表 I. 6-1 (2) 被害想定項目 (2/2)

想定項目		想定結果	想定する被害量	想定単位
その他 被害	エレベータ内閉じ込め	定量	エレベータ停止台数・閉 込め者数	市町ごと
	道路閉塞	定量	幅員 13m 以下道路閉塞率	250m メッシュごと
	避難行動要支援者	定量	避難所に避難する避難 行動要支援者数	市町ごと
	危険物施設	定量	被害箇所数	市町ごと
	文化財	定量	被害件数	文化財ごと
	孤立集落	定量	被害集落数	孤立集落ごと
	ため池の決壊	定量	危険度評価	ため池ごと
経済 被害	直接被害	定量	被害額	市町ごと
	間接被害	定量	被害額	県全体

### イ 被害想定項目と想定シーン

被害想定は、人々の行動や火気器具の使用状況が季節・時刻によって異なるものであることから、地震が発生する季節や時刻に応じて人的被害や火災による被害の様相が異なる特徴的な 3 シーンを想定した。

表 I. 6-2 想定シーンと想定される被害の特徴

想定シーン	想定される被害の特徴
①冬 深夜 〔平均：風速 7m/s〕 〔最大：風速 10m/s〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多くが自宅で就寝中に被災するため、建物倒壊による死者が発生する危険性が高い。</li> <li>・オフィスや繁華街の滞留者や鉄道・道路の利用者が少ない。</li> </ul>
②夏 12時 〔平均：風速 6m/s〕 〔最大：風速 10m/s〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オフィスや繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災する場合が多い。</li> <li>・木造建物内滞留人口は、1 日の中で最も少ない時間帯であり、建物倒壊による死者は冬の深夜と比べて少ない。</li> </ul>
③冬 18時 〔平均：風速 7m/s〕 〔最大：風速 10m/s〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>

表 I. 6-3 被害想定 of 想定シーン

被害想定項目		想定する被害量	被害想定シーン					
			①冬・深夜		②夏・昼12時		③冬・18時	
			平均風速	強風	平均風速	強風	平均風速	強風
建物被害	地震火災	焼失棟数	○	○	○	○	○	○
人的被害	建物倒壊	死者、負傷者、重傷者 軽傷者数	○		○		○	
	土砂災害		○		○		○	
	地震火災		○	○	○	○	○	○
	屋内収容物移動・転倒、 屋内落下物		○		○		○	
	ブロック塀等・自動販売 機の転倒、屋外落下物		○		○		○	
	屋外落下物		○		○		○	
	揺れによる建物被害に 伴う要救助者 (自力脱出困難者)	自力脱出困難者数	○		○		○	
ライフ ライン	電力	電柱被害本数、停電軒数	-	-	-	-	-	○
	通信	電柱被害本数、不通回線数	-	-	-	-	-	○
生活支障	避難者	避難者数	-	-	-	-	-	○
	帰宅困難者及び滞留者	帰宅困難者数、滞留者	-	-	○		-	
	物資不足量	食糧、飲料水、毛布 トイレ不足量	-	-	-	-	-	○
	医療機能支障	要転院患者数、医療需要過不 足数	-	○	-	-	-	-
災害 廃棄物	災害廃棄物 仮置き場の必要面積	災害廃棄物発生量、仮置き場 の面積	-	-	-	-	-	○
その他の 被害	避難行動要支援者	避難所に避難する避難行動 要支援者数	-	-	-	-	-	○
	文化財	被害件数	-	-	-	-	-	○
経済被害	資産等の被害 (直接被害)	被害額	-	-	-	-	-	○
	生産低下による影響 (間接被害)	被害額	-	-	-	-	-	○