

表-3.4 建設業における「被災者の経験期間」と「震災発生から労働災害発生までの期間」の関係

	震災発生から労働災害までの期間																						合計		
	2ヶ月未満	2ヶ月以上 4ヶ月未満	4ヶ月以上 6ヶ月未満	6ヶ月以上 8ヶ月未満	8ヶ月以上 10ヶ月未満	10ヶ月以上 12ヶ月未満	12ヶ月以上 14ヶ月未満	14ヶ月以上 16ヶ月未満	16ヶ月以上 18ヶ月未満	18ヶ月以上 20ヶ月未満	20ヶ月以上 22ヶ月未満	22ヶ月以上 24ヶ月未満	24ヶ月以上 26ヶ月未満	26ヶ月以上 28ヶ月未満	28ヶ月以上 30ヶ月未満	30ヶ月以上 32ヶ月未満	32ヶ月以上 34ヶ月未満	34ヶ月以上 36ヶ月未満	36ヶ月以上 38ヶ月未満	38ヶ月以上 40ヶ月未満	40ヶ月以上 42ヶ月未満	42ヶ月以上 44ヶ月未満		44ヶ月以上 46ヶ月未満	
被災者の経験期間	2ヶ月未満	6	7	9	6	1	4	2	0	1	0	2	4	1	3	4	2	2	1	1	3	5	1	1	66
	2ヶ月	1	5	2	3	2	1	2	1	1	1	2	0	1	2	3	4	2	0	0	1	2	3	0	39
	4ヶ月	2	0	3	2	2	5	3	0	1	2	0	0	2	0	1	6	6	0	0	0	0	1	0	36
	6ヶ月	2	2	0	1	7	4	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	2	1	2	1	29	
	8ヶ月	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8	
	10ヶ月	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
	12ヶ月	4	4	5	2	3	3	2	5	6	3	1	3	2	1	3	2	6	1	4	9	2	1	0	72
	14ヶ月	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
	16ヶ月	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	
	18ヶ月	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	20ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	
	22ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	24ヶ月	7	2	3	6	3	3	1	3	0	1	3	2	1	3	2	3	2	0	0	1	2	3	0	51
	26ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	28ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	32ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	34ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	36ヶ月	2	5	2	5	1	4	5	0	2	2	0	2	1	2	1	3	0	0	2	3	0	2	0	44
	38ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	40ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	42ヶ月	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	44ヶ月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他	88	57	44	35	37	42	27	18	25	21	21	18	12	14	25	14	11	8	8	10	12	12	2	561
	合計	115	83	72	62	57	71	44	29	39	33	31	29	20	26	40	37	32	12	15	31	26	27	4	935
	新規入職者	6	12	14	12	12	18	10	7	11	9	6	7	7	10	14	20	21	4	7	19	14	15	2	257

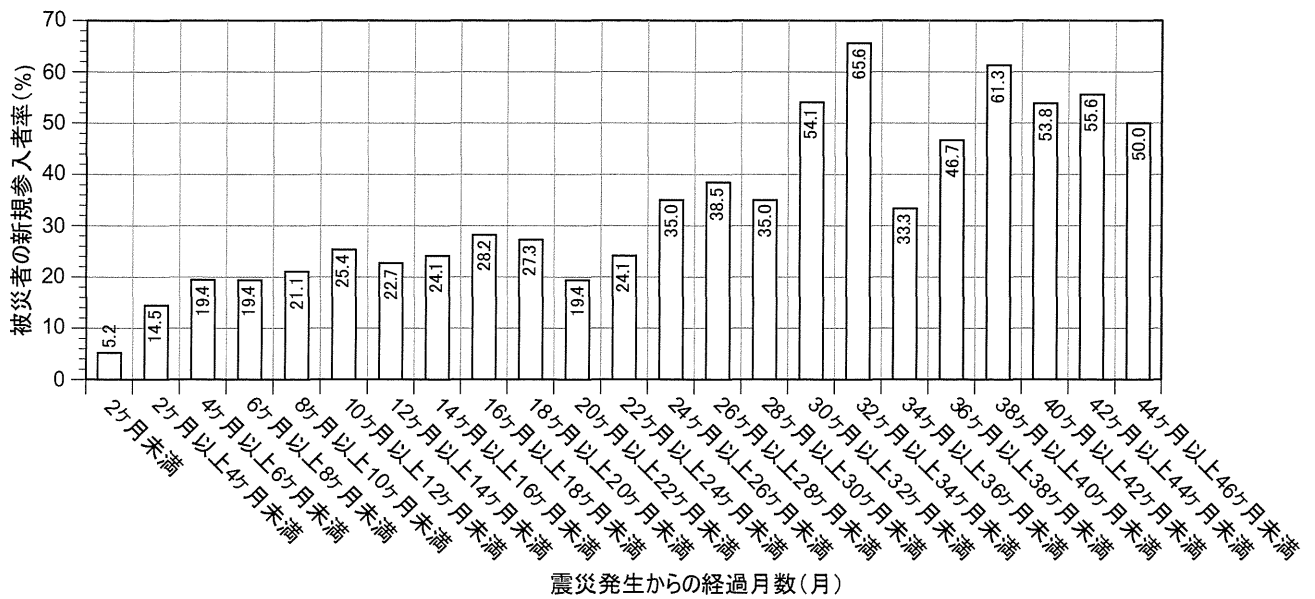


図-2.8 東日本大震災発生から経過月別の新規参入者の被災割合（新規参入者/全体）

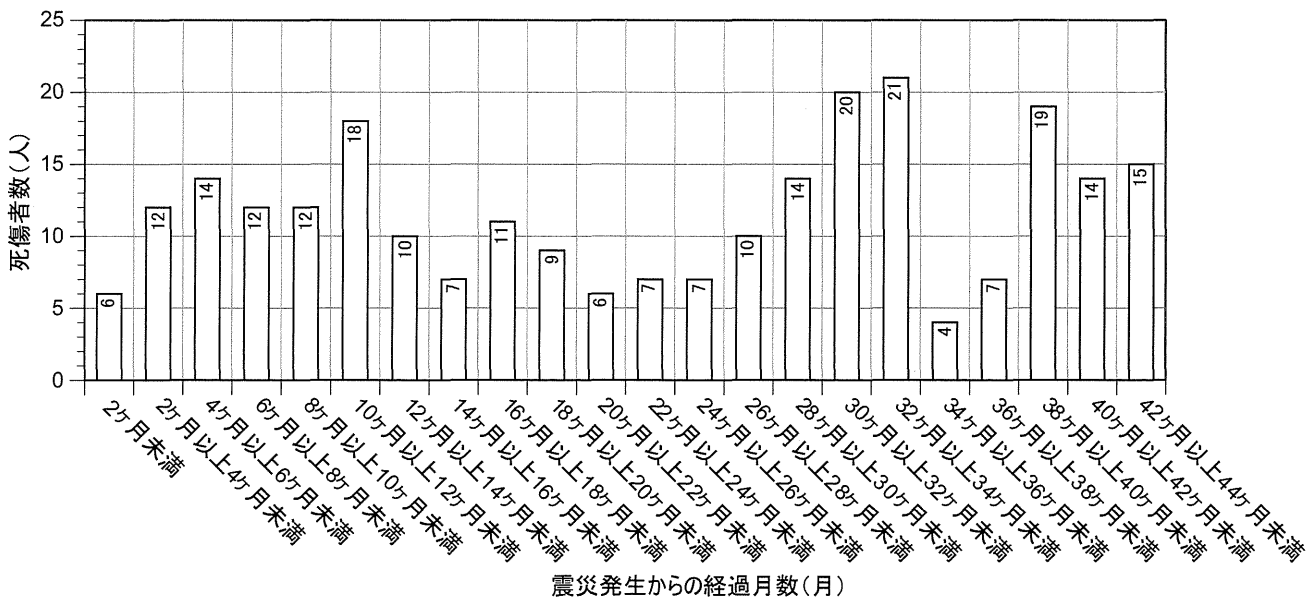


図-2.9 東日本大震災発生から経過月別の新規参入者の被災者数

2.6 除染作業に関連する労働災害の発生状況

平成24年1月1日に全面施行された「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」(平成23年8月30日法律第110号。以下、「放射性物質汚染対処特措法」という。)により「除染特別地域」と「汚染状況重点調査地域」が設けられ、国や市町村が実施計画を定めた除染作業が実施された。平成24年第4四半期以降、除染作業に関係する労働災害が報告されている。本節では、除染作業に関係する労働災害の傾向について示す。

2.6.1 除染作業による経過月別死傷者数について

図-2.10に除染作業による労働災害の震災経過月別死傷者数を被災3県(岩手県、宮城県、福島県)の傾向とともに示す。除染作業による死傷者は、その全てが福島県で発生しており、平成26年11月末日現在で129人(建設業:127人,その他の林業:1人,その他の事業:1人)の死傷災害が発生している。平成26年の福島県内で発生している復旧・復興工事中の労働災害による死傷者数71人のうち約7割の51人が除染作業に関係している。この傾向は、平成25年よりも高い傾向となっており、除染作業での労働災害を防止することが喫緊の課題として挙げられる。

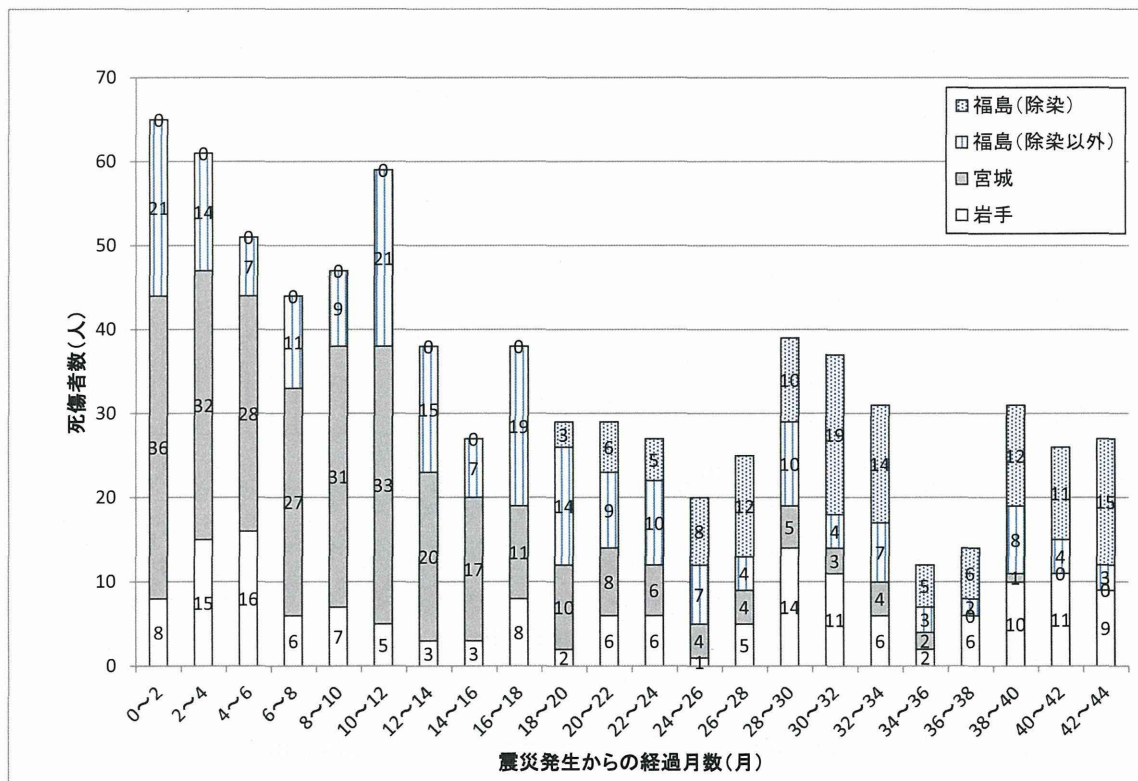


図-2.10 被災三県・建設業の経過月別死傷者数(除染作業によるものの内訳を含む)

2.6.2 事故の型別による災害発生件数について

図-2.11 は除染作業による労働災害の「事故の型」別による災害発生件数について、除染作業を住宅除染、森林除染、仮置き場・その他に分類して示したものである。以下にそれぞれの作業での労働災害の特徴を分類別に示す。

1. 住宅除染 (57 人)

住宅除染による労働災害による死傷者のうち 27 人は「墜落、転落」災害であった。雨どいの除染作業をするためにはしご等や足場上で作業をしている際等に被災する事例が多く見られた。

2. 森林除染 (25 人)

森林除染では斜面上での除染作業が多く含まれており、作業中に足を滑らせて「転倒」する災害によって 7 人が死傷している。また、除染堆積物を移動する際に足をねんざするなど「無理な動作」による災害によって 6 人が死傷している。

3. 仮置き場・その他 (47 人)

仮置き場での災害は、除染作業現場から搬送された汚染土（大型土のうに入っていることが多い）を積み卸し、設置する際に使用する「重機関連」による「激突され」、「動作の反動、無理な動作」、「転倒」などの災害が多く発生している。また、「墜落、転落」災害も 15 人発生しているが、これは仮置き場の大型土のう上から墜落しているような事例が多く見られる。

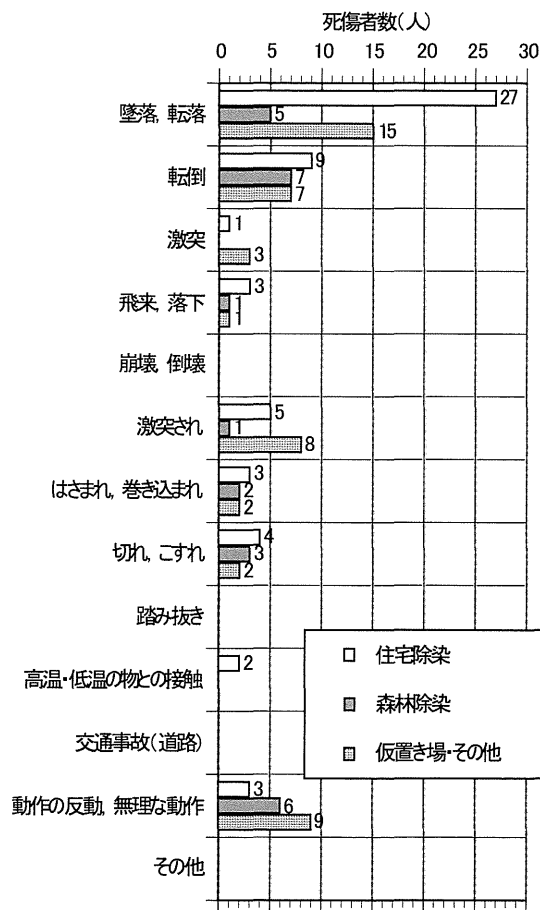


図-2.11 除染作業による労働災害の事故の型別による災害発生件数

2.6.3 除染作業での新規参入者の被災割合について

図-2.12 は除染作業による労働災害の中で新規参入者が占める割合を示す。ここで新規参入者は、「経験年数」よりも「震災発生から労働災害発生日までの期間」が少ない被災者を新規参入者として推定している。平成26年11月末日までに除染作業による労働災害による死傷者129人中94人が新規参入者であった。年別で見ると、平成25年は70人中48人と死傷者の約7割が新規参入者であるが、平成26年は11月末日速報値ではあるがその傾向がより顕著となり、51人中42人と死傷者の8割強が新規参入者となっている。除染作業に従事する場合には、「放射性物質除染等業務の特別教育」を受講することが必須となっているが、今後、建設業に従事したことがない新規参入者への労働災害防止のための安全衛生教育の充実等をより一層図る必要があるものと言える。

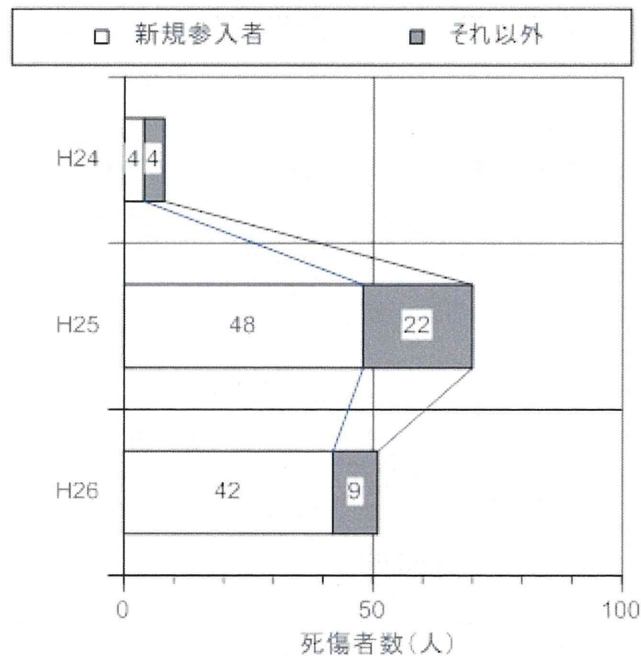


図-2.12 除染作業による被災者における新規参入者数

2.7 まとめ

本章は、東日本大震災での労働災害の発生状況について震災発生から約3年8ヶ月までの休業4日以上の死傷病災害を調査し、震災復旧工事における労働災害の特徴や地域毎の被害と災害の関係などについて分析を行い、地震被害に応じた災害復旧工事による労働災害発生の蓋然性の検証を行った。本章にて得られた知見は、以下のとおりである。

1. 東日本大震災発生後の震災復旧工事による労働災害は、建設業による被災がそのほとんどを占めており、新潟県中越地震や新潟県中越沖地震の調査で得られた知見と同じ結果となった。加えて、震災による被害規模が大きい場合には震災発生から4ヶ月以内には製造業などでの被災にも注意が必要である。
2. 震災発生から2ヶ月毎の経過月別死傷病災害件数から、建築工事業による死傷病災害は地震発生直後に最も多く発生し、土木工事業は約3年8ヶ月経過した現在も4~11人の災害が断続的に発生していることが分かった。
3. 業種別の死傷病災害発生状況について、業種中分類（土木工事業、建築工事業、その他の建設業）の全国平均の発生割合と比較すると、震災直後は建築工事業が高く、震災から時間が経過すると土木工事業が高くなることが分かった。
4. 業種小分類による傾向では、瓦礫処理や解体などの震災特有の作業を含む「その他」にて発生割合が高かった。また、建築工事業では木造家屋建築工事業が38.6%を占めていた。一方、土木工事業では、道路工事業や上下水道工事業に加えて港湾工事業の発生割合が増加傾向にあることが分かった。
5. 業種別の事故の型について、土木工事業では「はさまれ・巻き込まれ」が、建築工事業では「墜落・転落」が増加傾向を示した。特に「墜落・転落」による災害は災害の半分を占めており特に注意が必要である。
6. 除染作業による労働災害はその全てが福島県で発生しており、平成26年11月末日までに129人が死傷しており、平成26年の福島県で発生した復旧・復興工事による労働災害の約7割が除染作業に関係するものである。
7. 除染作業による労働災害の特徴を住宅除染、森林除染、仮置き場・その他に分類して示すと、住宅除染では「墜落、転落」災害が多く、森林除染では「転倒」や「動作の反動、無理な動作」による災害が多く、仮置き場・その他では「重機関連」による「激突され」、「動作の反動、無理な動作」、「転倒」等の災害に加えて「墜落、転落」災害が多い傾向が見られた。
8. 除染作業による労働災害の中で新規参入者が占める割合について分析したところ、死傷者数129人のうち94人が新規参入者であった。除染作業に従事する場合には、放射性物質除染等業務の特別教育を受講することが必須となっているが、今後、新規参入者への労働災害防止のための安全衛生教育の充実等をより一層図る必要があると言える。

2.8 第2章の参考文献

- 1) 警察庁緊急災害警備本部：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置、平成27年3月11日広報資料

<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo.pdf>

- 2) 気象庁地震火山部：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（平成 23 年 3 月 11 日 14 時～）
震度 4 以上の最大震度別地震回数表（本震を含む），平成 24 年 12 月 7 日 17 時現在，
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2011_03_11_tohoku/yukan.pdf
- 3) 気象庁：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震
http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2011_03_11_tohoku/index.html
- 4) 気象庁：災害時地震・津波速報 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震，
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/saigaiji/saigaiji_201101/saigaiji_201101.pdf
- 5) 国土交通省：災害情報 東日本大震災（116 報），平成 24 年 12 月 3 日 10:00 作成
<http://www.mlit.go.jp/common/000139083.pdf>
- 6) 日本建築学会：4 関東地方の被害，2011 年東北地方太平洋沖地震調査速報，pp.263-362，2011.
- 7) 安田進，原田健二，石川敬祐：東北地方太平洋沖地震による千葉県被害，地盤工学ジャーナル，
Vol. 7, No.1, pp.103-115, 2012.
- 8) 厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課業務係：労働災害発生状況
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzenseisei11/rousai-hassei/index.html>
- 9) 総務省統計局：労働力調査
<http://www.stat.go.jp/data/roudou/index.htm>
- 10) 伊藤和也，野田昌志，吉川直孝，堀智仁，玉手聡，豊澤康男，末政直晃：新潟県中越地震・新潟県中越沖地震における災害復旧工事中の労働災害に関する調査・分析，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol. 67, No. 1, pp. 27-40, 2011.
- 11) 労働省安全衛生部安全課編：労働災害分類の手引—統計処理のための原因要素分析—，pp.61-66，
中央労働災害防止協会，1999.

第3章 地震による建物被害想定から労働災害発生の

蓋然性を把握する予測モデルの構築について

3.1 はじめに

本章では、平成 25 年統括・分担研究報告書にて構築した震災発生時の被害予測から労働災害発生の蓋然性を把握するモデルの妥当性について検討した。まず、3.2 節にて平成 25 年統括・分担研究報告書にて構築したモデルのうち、固定資産台帳データを用いないフローチャートによる予測モデルについて再度説明し、3.3 節では「木造建物一部損壊率テーブル」を東日本大震災における茨城県の市町村別の震度～一部損壊被害棟数関係から関係式を分析して予測モデルの高度化を図った。そして最後に、3.4 節にて構築した予測モデルを用いて平成 25 年統括・分担研究報告書にて検討した都心南部直下地震での想定被害震度を用いた試算結果を示す。

3.2 地震被害想定から労働災害発生の蓋然性を把握する予測モデルの構築

3.2.1 予測モデルの考え方

地震被害想定から労働災害発生の蓋然性を把握するための予測モデルの構築の一つとして、建築工事業の「墜落・転落」災害による労働災害発生の蓋然性予測モデルの構築を行う。既往研究により、東日本大震災、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震における建物一部損壊数と建築工事業の「墜落・転落」災害に強い相関性があることが示された¹⁾。そこで、中央防災会議等にてゆれによる建物被害想定を行う手法²⁾を参考にすると、震度分布、構造物・建物年代別・建物データ、一部損壊率テーブル、建築工事業の「墜落・転落」災害と一部損壊棟数の関係式から、図-3.1 に示すような、建築工事業の「墜落・転落」災害発生の蓋然性が高い箇所を予測するフローチャートが作成できる。このフローチャートを用いて被災者数を予測する上において、必要な基礎データは下記の 4 つである。すなわち、

- (1) 震度分布
- (2) 構造物・建物年代別・建物データ
- (3) 一部損壊率テーブル
- (4) 建築工事業の「墜落・転落」災害と一部損壊棟数の関係式

これらのうち、(2) 構造物・建物年代別・建物データは、中央防災会議や各自治体では固定資産台帳データからこれらの情報を入手している。しかし、固定資産台帳データは個人情報、行政機密情報が含まれているため本研究の実施範囲では入手が困難であった。そのため、(2) 構造物・建物年代別・建物データとして固定資産台帳を使用しない代替情報の取得について検討したところ、住宅の構造物別、年代別の棟数は、市町村単位にて住宅・土地統計調査にて取りまとめられ、公開されていた³⁾。そこで、(2) 構造物・建物年代別・建物データの代替として平成 20 年住宅・土地統計調査のデータを用いることとした。なお、住宅・土地統計調査は市区と町村毎に分かれており、市区では住宅の種類 (2 区分)・構造 (5 区分)、建築の時期 (8 区分) 別に、町村では住宅の種類 (2 区分)・構造 (5 区分)、建築の時期 (6 区分) 別となっており、建築の時期の区分が異なることと町村では記載が無い町村があるなどの

精度の面では若干の問題がある点に注意が必要である。これら市区と町村の種別等の違いを表-3.1に示す。

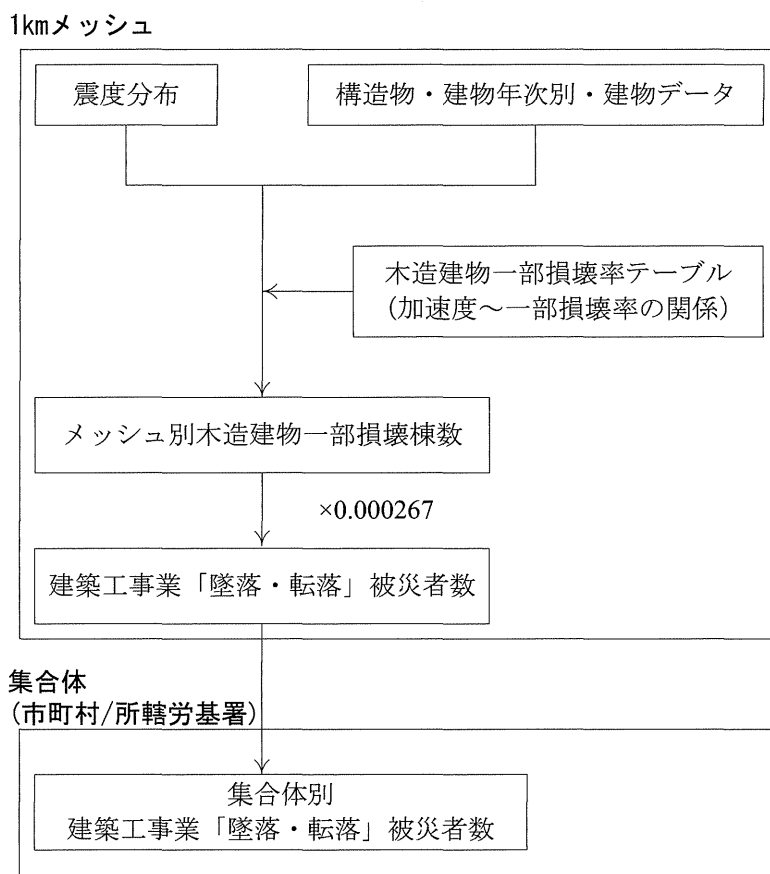


図-3.1 地震被害想定から建築工事の「墜落・転落」災害の蓋然性を把握するフローチャート

表-3.1 住宅・土地統計調査による建築の時期別の分類³⁾

市区	町村
昭和 35 年以前	昭和 45 年以前
昭和 36 年～昭和 45 年	
昭和 46 年～昭和 55 年	昭和 46 年～昭和 55 年
昭和 56 年～平成 2 年	昭和 56 年～平成 2 年
平成 3 年～平成 7 年	平成 3 年～平成 12 年
平成 8 年～平成 12 年	
平成 13 年～平成 17 年	平成 13 年～平成 17 年
平成 18 年～平成 20 年 9 月	平成 18 年～平成 20 年 9 月

この固定資産台帳データの代替として住宅・土地統計調査のデータを利用した場合の建築工事業の「墜落・転落」災害発生蓋然性の高い箇所を予測するフローチャートを図-3.2に示す。

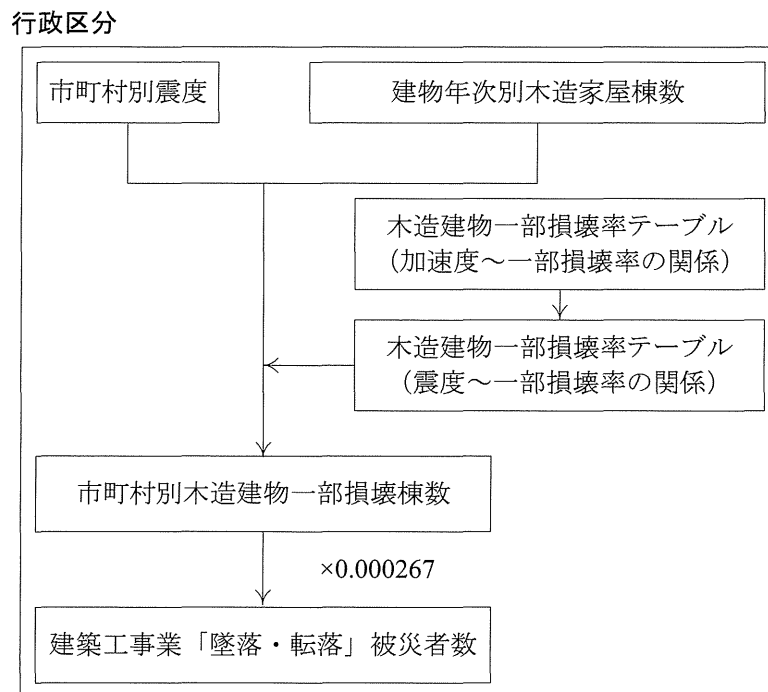


図-3.2 地震被害想定から建築工事業の「墜落・転落」災害の蓋然性を把握するフローチャート

図-3.2のフローチャートの各項目について、平成25年度統括・分担研究報告書にて使用した基礎データを下記に示す。

1. 市町村別震度

市町村別震度については、中央防災会議にて今後発生が懸念される幾つかの地震について当時の最新の知見を反映させた市町村別震度を公開している。例えば、平成25年12月に公開した「首都のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」⁴⁾の追加資料として公開されている「都道府県・市町村毎の最大震度の表」⁵⁾では都心南部直下地震の最大震度一覧が記載されており、平成25年度統括・分担研究報告書での試検討では、このデータを利用している。ただし、市町村別最大震度分布の評価は最大震度が発生する箇所は基盤物性等により局所的に存在していることから被害を過大に見積もっている可能性はある点に注意が必要である。

2. 建物年次別木造家屋棟数

建物年次別木造家屋棟数には、平成20年住宅・土地統計調査³⁾のデータを用いた。ここで、建築時期については市区と町村で区分が異なるため、ここでは、新耐震基準となった昭和55年を境にして「昭和55年以前」、「昭和55年以降」の2区分として算出している。

3. 木造建物一部損壊率テーブル

木造建物一部損壊率テーブルは、既往の研究で唯一記載があった、東京都(1997)の被害率曲線⁶⁾を使用した。ただし、東京都(1997)の被害率曲線は加速度毎の被害率を算定しており、加速度を震度に

変換して使用している。ここで、気象庁が設定している震度は加速度波形から計算され、その計算には、最大加速度以外に揺れの周期や継続時間が考慮される。今回は、揺れの周期や継続時間については、同一と仮定・簡略化して気象庁が示している下記式を用いて計測震度 I を算出した⁷⁾。

$$I=2 \times \log a + 0.94 \tag{3.1}$$

ここで、 I : 計測震度
 a : 加速度 (gal)

式 (3.1) にて得られた計測震度 I は、表-3.2 の気象庁震度階級表を基に分類して震度毎の一部損壊率を平均化した。このようにして得られた震度と一部損壊率の関係を図-3.10 に示す。なお、東京都 (1997) では、(1) 1960 年以前築造、(2) 1961～1980 年築造、(3) 1981 年以降築造の建築時期を 3 つに区分しているが、建物年次別木造家屋棟数のデータ分類から(1)と(2)については平均化して統合した。図-3.11 に使用した木造建物一部損壊率～震度関係を示す。

表-3.2 気象庁震度階級表⁷⁾

震度階級	計測震度	震度階級	計測震度
0	0.5 未満	5 弱	4.5 以上 5.0 未満
1	0.5 以上 1.5 未満	5 強	5.0 以上 5.5 未満
2	1.5 以上 2.5 未満	6 弱	5.5 以上 6.0 未満
3	2.5 以上 3.5 未満	6 強	6.0 以上 6.5 未満
4	3.5 以上 4.5 未満	7	6.5 以上

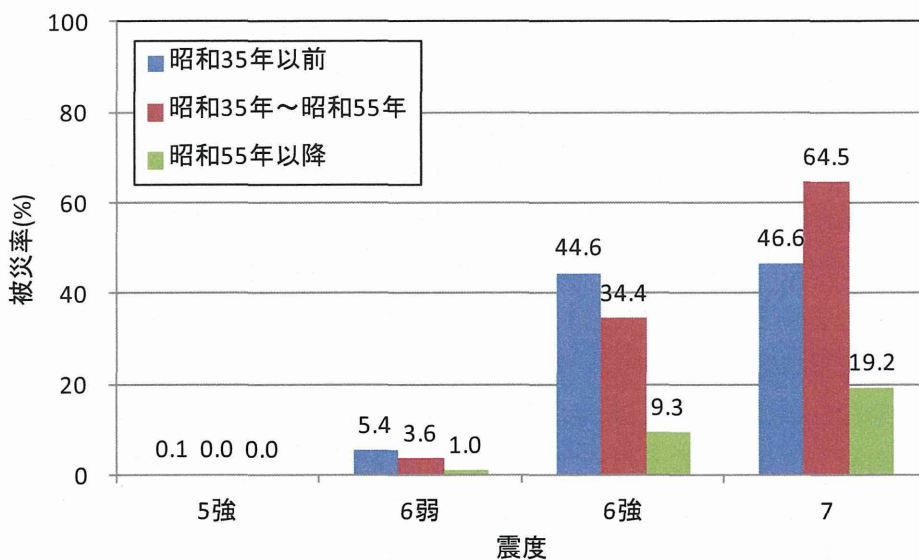


図-3.3 震度と被災率の関係

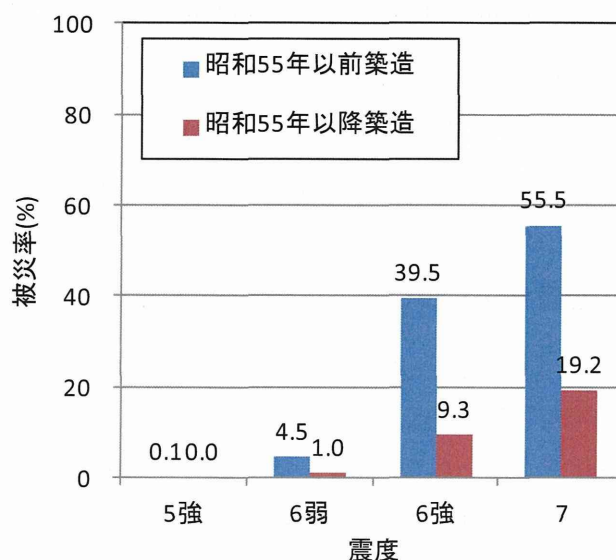


図-3.4 使用した震度～被災率関係

4. 建築工事業における「墜落・転落」災害と建物一部損壊被害との関係性

建物被害（一部破損）と建築工事業の「墜落、転落」災害の関係は平成 24 年度統括・分担研究報告書や文献¹⁾に分析結果が示されている。建物被害（一部損壊）と建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数を、東日本大震災の各県および新潟県中越地震、新潟県中越沖地震の新潟県の結果をプロットしたところ、以下の式で与えることが出来ることが分かった。

$$y = 2.67 \times 10^{-4} x \quad (3.2)$$

ここで、 x は建物被害（一部損壊棟数）、 y は建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数（人）である。(3.2)式の相関係数は、線形関係から外れている岩手県と千葉県の結果も含めて 0.962 であり強い相関性を示している。

3.2.2 予測モデルの改善点

代替データを用いた予測フローチャートでは、4 項目（(1) 市町村別震度、(2) 建物年次別木造家屋棟数、(3) 木造建物一部損壊率テーブル、(4) 建築工事業における「墜落・転落」災害と建物一部損壊被害との関係性）の精度が重要となる。これらのうち、(1)、(2) は関係省庁の公開データを用いており、その精度はある程度担保される。また、(4) については、東日本大震災並びに新潟県中越地震・新潟県中越沖地震の被災データから算出しているため、最新の情報として扱うことができる。一方、(3) については、1997 年に策定した被害率曲線であること、今回の算出の過程で、加速度を震度に換算して算出していることから、他の項目に比べて精度が低いものと思われる。そのため、予測モデルを改善するためには、(3) 木造建物一部損壊率テーブルの改善が必要である。

3.3 震度と建物一部損壊被害関係の高精度化～東日本大震災の被災結果から～

上述の検討から、木造建物一部損壊率テーブルの改善・高精度化を行った。具体的には、東日本大震災にて多くの市区町村にて被災し、木造家屋の一部損壊棟数が多かった茨城県を対象として市区町村の最大震度と木造建物一部損壊率の関係について把握し、木造建物一部損壊率テーブルを算出することとした。

3.3.1 茨城県の市町村別の被害状況について

茨城県の被害状況は茨城県が「東日本大震災の記録～地震・津波災害編～」としてまとめて WEB にて公開している⁸⁾。茨城県の市町村別の被害状況を表-3.3 に示す。この表には、人的被害、住家被害、非住家被害、火災が市町村別にまとめられている。一方、図-3.5 は市町村別の本震における最大震度を示したものである。茨城県内では日立市など 8 市で震度 6 強が観測されている。

表-3.3 茨城県内市町村別の被害状況一覧⁸⁾

(県内市町村別 被害の状況)

市町村	人的被害					住家被害					非住家被害		火災 件
	死者 人	行方不明 人	負傷者		全壊 棟	半壊 棟	一部破損 棟	床上浸水 棟	床下浸水 棟	公共建物 棟	その他 棟		
			重傷 人	軽傷 人									
水戸市	7		84	10	74	164	1,903	27,577	7	10	237		5
日立市	13		170	6	164	433	3,364	13,460	604	166			4
土浦市			8		8	6	273	5,677			10	1,102	1
古河市	1		3		3	8	17	3,002			51	99	
石岡市			16	1	15	22	179	3,978			69	434	
結城市	1		1		1	2	31	3,134			42		1
龍ヶ崎市	1		5		5	1	80	7,924			37	302	
下妻市	1					46	317	2,667			10	128	
常総市	1		4		4		70	7,895			45		1
常陸太田市	3		2		2	106	1,232	4,411					
高萩市	1		19	1	18	140	1,035	3,840	10	18	10	551	
北茨城市	10	1	188	1	187	188	1,325	4,729	567	165		2,357	1
笠間市	1		49		49	17	141	7,137			7		
取手市			10		10	26	293	3,554			80		
牛久市	1		6		6	3	104	2,925			60	78	
つくば市	3		13	3	10	8	266	3,718			204	1,381	
ひたちなか市	3		28	2	26	86	801	6,095	182	143		1,518	1
鹿嶋市	2					510	3,351	3,281	155	77	62		3
潮来市	1		6		6	95	2,726	2,663			41	533	
守谷市			2	1	1		12	756			23	30	
常陸大宮市			10		10	11	82	4,510			89	1,012	
那珂市	3		1		1	64	263	7,073			46	1,790	
筑西市			8	1	7	5	159	5,360			2	126	2
坂東市			1		1	4	25	2,372			18		
稲敷市			5		5	135	480	3,680			28	448	
かすみがうら市			4	1	3	7	19	1,392			37	158	
桜川市	1		8		8	36	611	2,819				1,203	1
神栖市			6		6	140	1,809	3,440	25	8	16	391	3
行方市	2		5	1	4	119	839	2,473			5	46	
鉾田市	1		15	1	14	98	731	2,192	43	13	136	20	3
つくばみらい市			6	3	3	11	55	2,371			44	513	
小美玉市			3		3	17	115	4,295			38	1,569	1
茨城町			7	1	6	27	577	3,174			29	1,203	
大洗町	1		6		6	14	303	1,386	206	167		211	
城里町			1		1	13	207	2,045			34	2	2
東海村	6		5	1	4	28	158	3,831		12	73	666	2
大子町			2		2	1	1	752				15	
美浦村			1		1	2	19	885			13	140	
阿見町	1		1		1		26	1,649					
河内町			1		1	5	70	1,039				32	
八千代町								4,288			4		
五霞町								398					
境町								1,174					
利根町			2		2	22	99	3,094			35	26	
計	65	1	712	34	678	2,620	24,168	184,115	1,799	779	1,635	18,084	31

消防庁災害対策本部：「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について（第147報）」より作成
*震災関連死者含む。

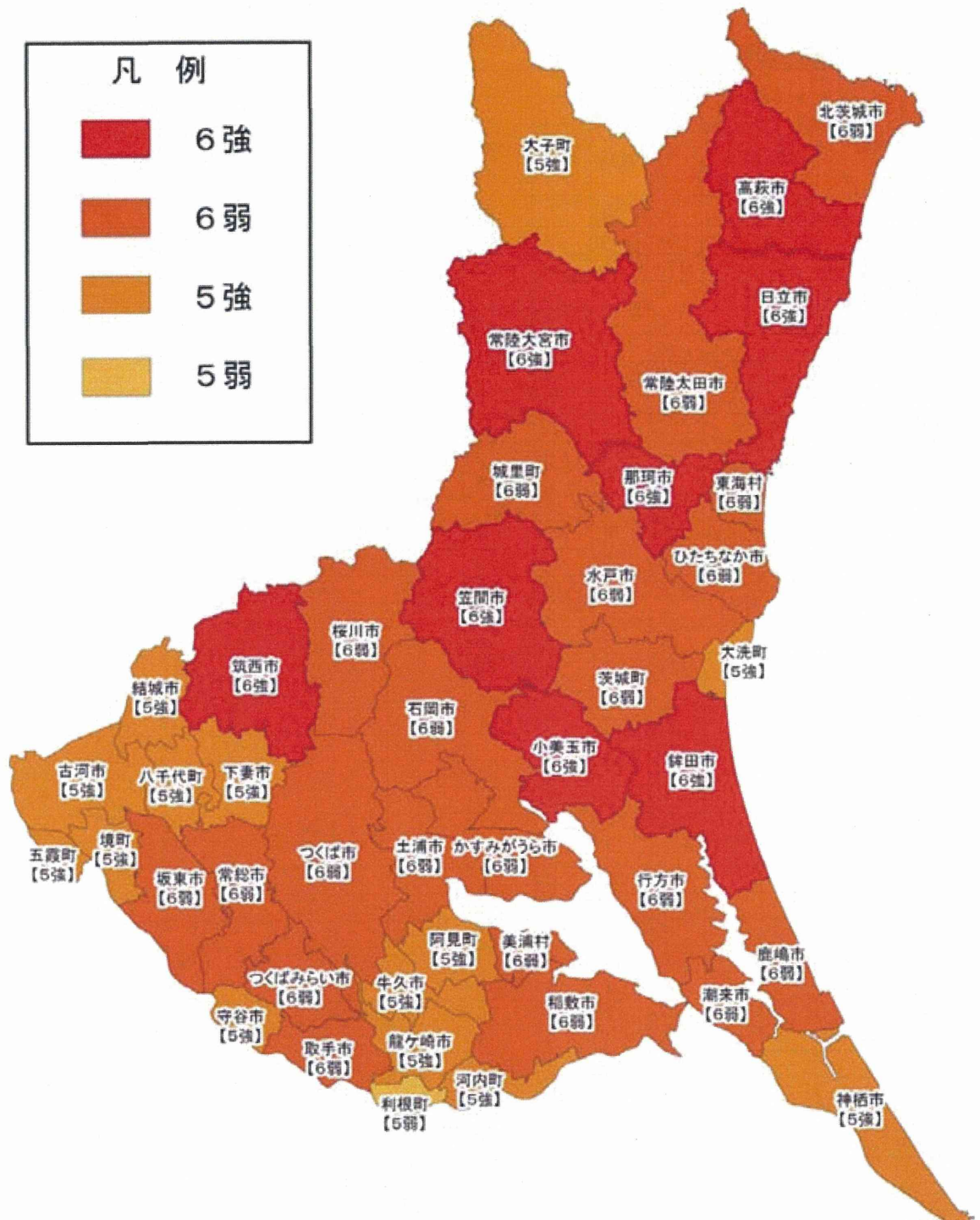


図-3.5 茨城県内の最大震度（本震）⁸⁾

3.3.2 木造建物一部損壊率テーブルの作成

前項 3.3.1 では茨城県内の市町村別の被害状況と最大震度について記載した。前項から茨城県の市町村別の一部損壊棟数と最大震度が分かることから、図-3.2 を用いて推定した一部損壊棟数と実際の被害棟数を比較した。図-3.6 は横軸に推定した一部損壊棟数を、縦軸に実際の被害棟数をプロットしたものであり、直線は 1:1、点線は 1:2、2:1 の傾きを示している。これを見ると、一部には 1:1 の線形に位置しているが、ほとんどが実際の被災棟数を反映していないことが分かる。ここで、これらをより細かく把握するために図-3.7 を震度別に分類分けしたものを図-3.7 に示す。この図を見ると、震度毎にその関係には特徴が有り、震度 6 強の市町村では、推定値と実際の値が良く対応しているが、震度 6 弱、震度 5 強の震度の場合には、推定値が実際の被災棟数の 1/10 程度と過小評価している傾向が見られた。そこで、図-3.4 の震度～被災率関係について、震度 6 弱、震度 5 強の被災率について再検討した。表-3.4 に修正した被災率テーブルを示し、図-3.8 に検討した推定値と実際の被災棟数の関係図を示す。震度 6 弱、震度 5 強の昭和 55 年以前の被災率を高くすることで、ほぼ 1:1 の線形上に位置するようになった。なお、水戸市に限っては推定値と実際の値に約 2 倍の差が生じる特異値を示した。

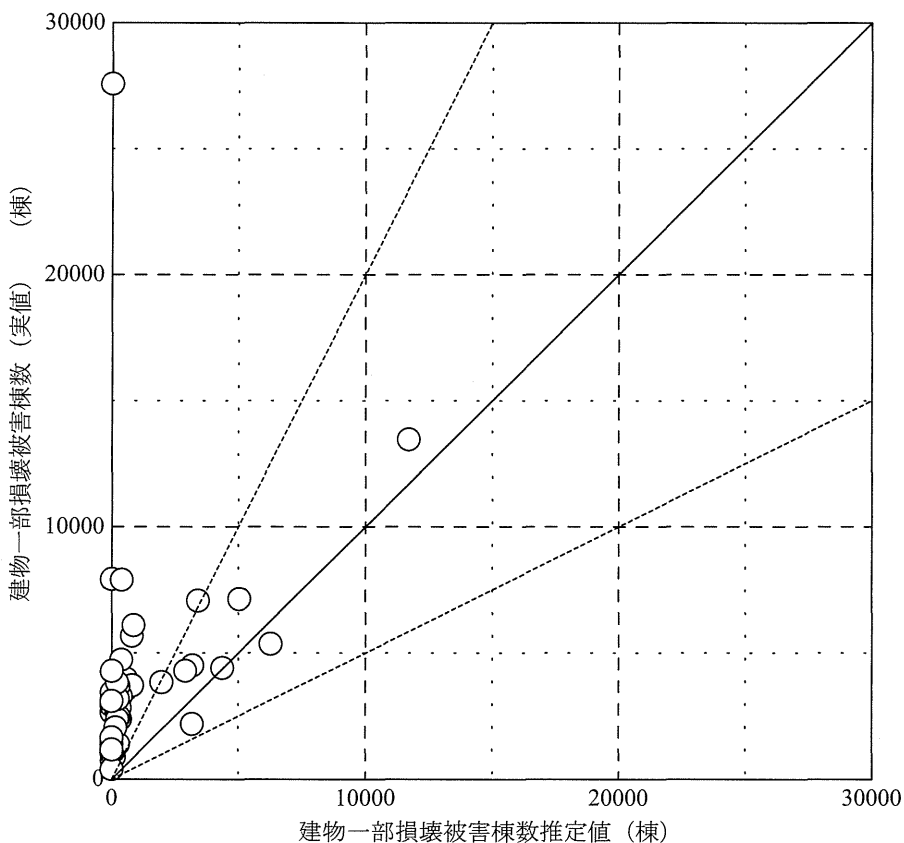


図-3.6 建物一部損壊被害棟数推定値～実際の被災棟数の関係

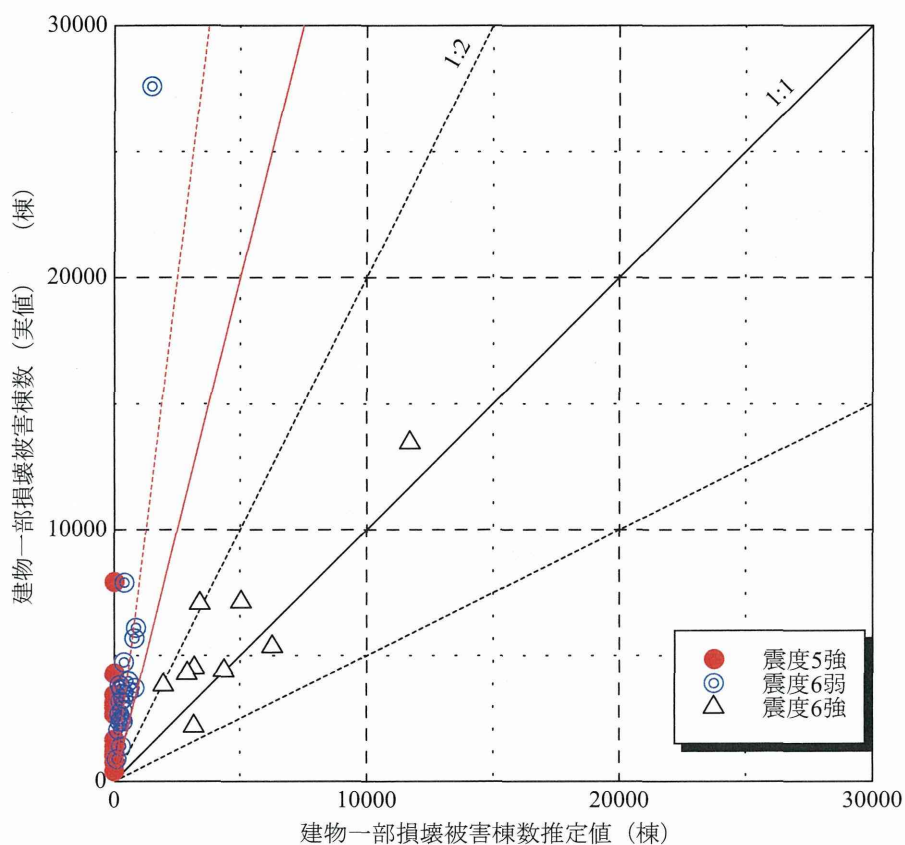


図-3.7 震度毎の建物一部損壊被害棟数推定値～実際の被災棟数の関係

表-3.4 修正した被災率～震度分布関係

	東京都(1997)より作成した被災率(%)		東日本大震災の茨城県内での被害状況から算出した被災率(%)	
	昭和55年以前築造	昭和55年以降築造	昭和55年以前築造	昭和55年以降築造
震度5強	0.1	0.0	30	1.0
震度6弱	4.5	1.0	40	2.5
震度6強	39.5	9.3	45	9.3
震度7	55.5	19.2	55.5	19.2

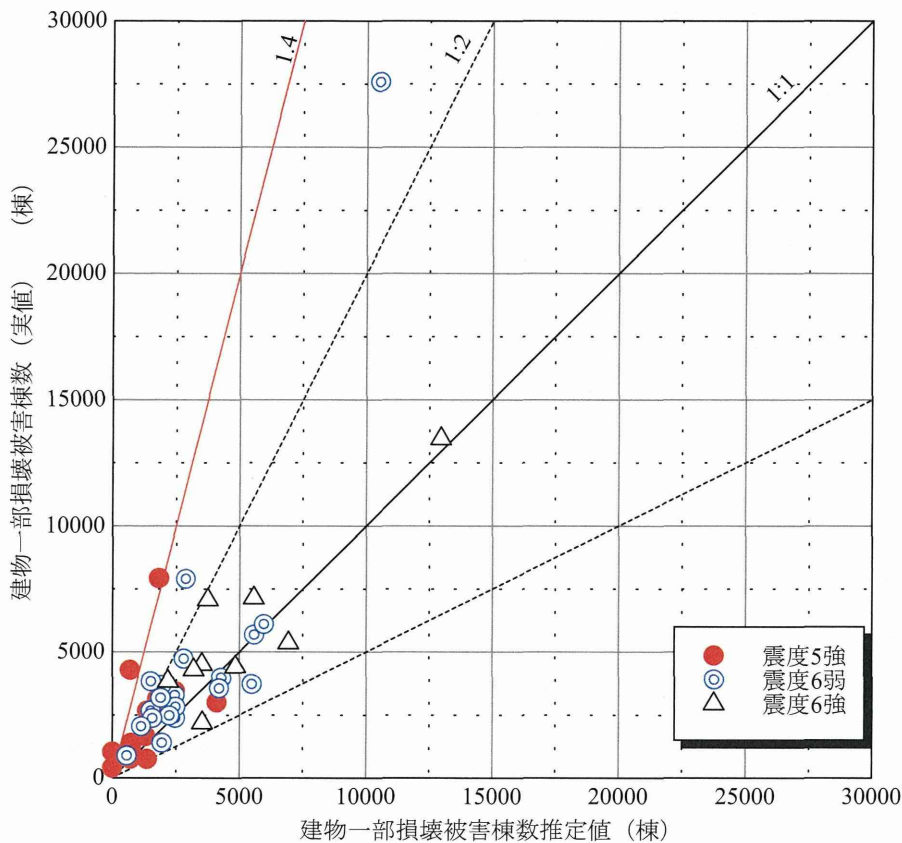


図-3.8 被災率テーブルを改良した震度毎の建物一部損壊被害棟数推定値～実際の被災棟数の関係

3.4 予測モデルの試検討～中央防災会議での予測事例を参考として～

前節 3.3 節にて 4 項目のうち「木造建物一部損壊率テーブル」について、東日本大震災での茨城県の市町村別データ⁸⁾から「木造建物一部損壊率テーブル」を作成した。本節ではこの結果を反映させて、平成 25 年度統括・分担研究報告書にて試検討した都心南部直下地震の地震モデルでの被害予測を行った。

3.4.1 試検討に使用した地震モデル

首都の地震防災対策は平成 16 年 11 月に中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」において検討対象とする地震およびその震度分布等が取りまとめられ、平成 17 年 9 月に中央防災会議にて首都直下地震対策大綱が策定されている。その後、東日本大震災を契機に平成 16 年の検討で想定対象としていなかった関東大地震クラスの地震を想定対象とすることや最新の科学的知見を踏まえて必要に応じて見直しを行うことが指摘された。そのため、平成 24 年 5 月に中央防災会議「首都直下地震モデル検討会」が設置された。この検討会では、南海トラフの巨大地震モデルの知見、文部科学省首都直下地震防災・減災特別プロジェクトや東京都防災会議による首都直下地震に係る先行的調査・検討を踏まえ、平成 17 年の中央防災会議で想定した首都直下地震モデルと、現時点の最新の科学的知見に基づきあらゆる可能性を考慮した相模トラフ沿いで発生する最大クラスの巨大地震モデルによる震度分布・津波高等

の検討を行い、平成 25 年 12 月に「首都の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」が公開された⁴⁾。

今回の試検討では、この報告書の追加資料として公開されている「都道府県・市町村毎の最大震度の表」に記載されている都心南部直下地震の最大震度一覧⁵⁾を利用した。ここで、都心南部直下地震は首都機能（特に「経済・産業」、「政治・行政」機能）に加えて、南部に位置する新幹線や空港等の交通網の被害、木造住宅密集地帯の火災延焼の観点にて被害が大きい地震として追加されたものである。

3.4.2 検討方法

予測モデルの試検討として、図-3.2 に示されているフローチャートを用いて検討した。以下に使用した基礎データの詳細情報について示す。

1. 市町村別震度

中央防災会議が平成 25 年 12 月に公開した「首都の M7 クラスの地震及び相模トラフ沿いの M8 クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」の追加資料として公開されている「都道府県・市町村毎の最大震度の表」から都心南部直下地震の最大震度一覧を利用した。図-3.9 に対象地域の市町村別最大震度分布を示す。中央防災会議が公表している報告書では、実際の 1km メッシュでの最大震度分布も公表されている（図-3.10）⁴⁾。これらと比較すると、最大震度が発生する箇所は基盤物性等により局所的に存在しており、市町村別最大震度分布の評価は、被害を過大に見積もっている可能性はある点に注意が必要である。

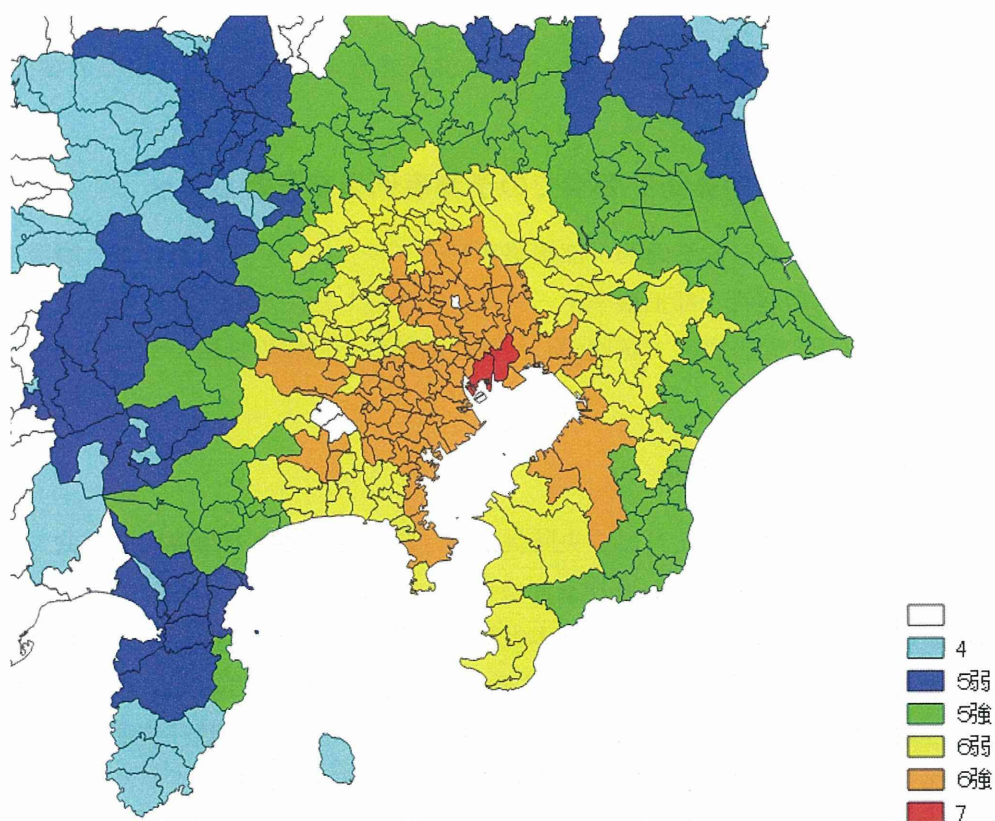


図-3.9 都心南部直下地震による市町村別最大震度分布

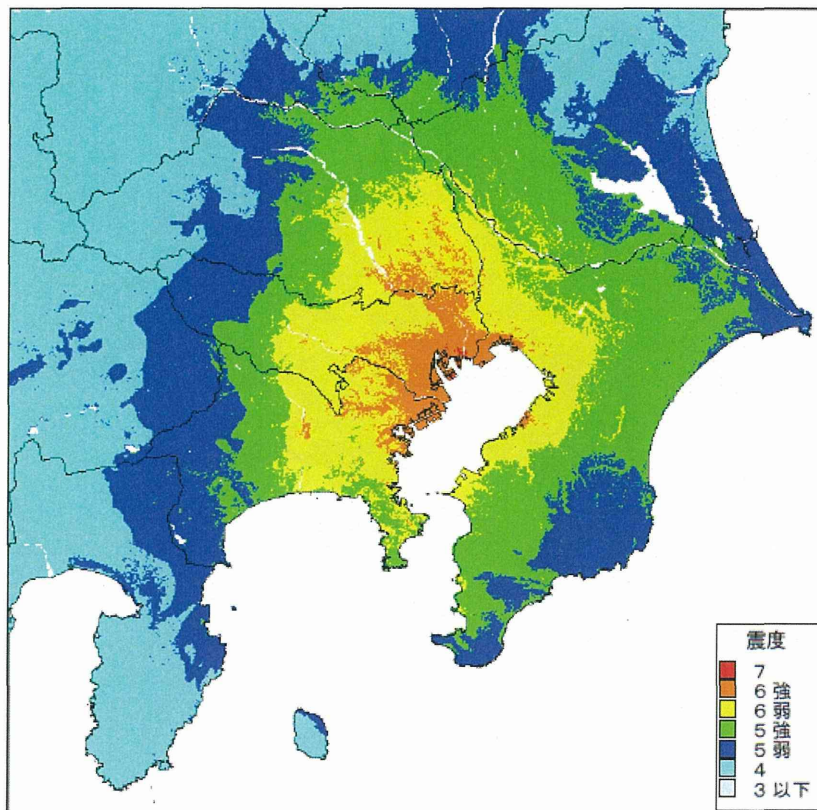


図-3.10 中央防災会議が公表している都心南部直下地震震度分布⁴⁾

2. 建物年次別木造家屋棟数

建物年次別木造家屋棟数には、平成 20 年住宅・土地統計調査³⁾のデータを用いた。ここで、建築時期については市区と町村で区分が異なるため、ここでは、新耐震基準となった昭和 55 年を境にして「昭和 55 年以前」、「昭和 55 年以降」の 2 区分として算出した。図-3.11 に建物年次別木造家屋棟数を示す。

昭和 55 年以前の木造建物では世田谷区、大田区、相模原市、横須賀市、高崎市にて多く存在している。なお、町村によってはデータが無い箇所も散見された。