



図3 がれき処理作業における労働災害の概要

(2) 解体作業による労働災害

震災発生から平成 24 年 9 月 11 日までの 1 年半の間に、解体作業によって被災した労働者は 71 人（うち死亡者 4 名）でした。なお、本報告でいう「解体作業」とは、木造家屋やコンクリート構造物、コンクリートブロック塀等の解体作業のことをいい、仮設足場の解体作業時に発生した災害は含まれていません。

表 6 に事故の型別の発生状況を示します。事故の型別でみると「墜落, 転落」(29.5%, 21 人) が最も多く、次いで、「飛来, 落下」(15.5%, 11 人) 及び「はさまれ, 巻き込まれ」(15.5%, 11 人) が同程度でした。この結果は、表 2 に示した復旧・復興作業全体の結果と同じ傾向でした。

表 7 に傷病性質の内訳を示します。「骨折」(57.8%, 41 人) が最も多く、次いで、「打撲傷」(19.7%, 14 人), 「創傷」(16.9%, 12 人) の順となっています。

解体作業における労働災害の概要を図 4 に示します。

以下に、解体作業中の災害を「事故の型」別に例示します。

ア 「墜落, 転落」: 足場等から墜落した。(7 人)

屋根から墜落した。(5 人)

イ 「飛来, 落下」: 解体用つかみ機でつかんでいた物が飛来して、負傷した。(4 人)

ウ 「はさまれ, 巻き込まれ」: 指等をはさんだ。(6 人)

エ 「切れ, こすれ」: 家屋解体作業中ガラスにより手に切り傷を負った。(3 人)

オ 「激突され」: 解体用つかみ機でつかんだ物にあたり負傷した。(3 人)

表 6 事故の型別の発生状況

事故の型	死傷者数（人）	構成比（％）
墜落，転落	21	29.5
飛来，落下	11	15.5
はさまれ，巻き込まれ	11	15.5
切れ，こすれ	8	11.3
激突され	6	8.5
崩壊，倒壊	6	8.5
転倒	4	5.6
激突	4	5.6
	71	100

表 7 傷病性質の内訳

傷病性質	死傷者数（人）	構成比（％）
骨折	41	57.8
打撲傷	14	19.7
創傷（切創，裂創等）	12	16.9
切断	2	2.8
関節の障害（捻挫等）	1	1.4
その他	1	1.4
	71	100



図4 解体作業における労働災害の概要

5 被災者の「経験期間」について（休業4日以上之死傷災害）

平成24年9月11日までの休業4日以上之死傷者636人の「経験期間」と「震災発生から災害発生日までの期間」の関係を表8に示します。表の網かけは、「震災発生から災害発生日までの期間」が「経験期間」を上回っているため、被災者を「新規参入者」として取り扱ったものです。表より、新規参入者による災害は101人（全体の15.9%）でした。

図5に経過月数と死傷者数及び新規参入者の占める割合の関係を示します。図より、復旧・復興作業による労働災害は経過月数の増加とともに減少しています。それに対して、新規参入者は毎月6、7人被災しており、継続的に災害が発生していることがわかりました。そのため、新規参入者の占める割合が高くなりつつあることがわかります。

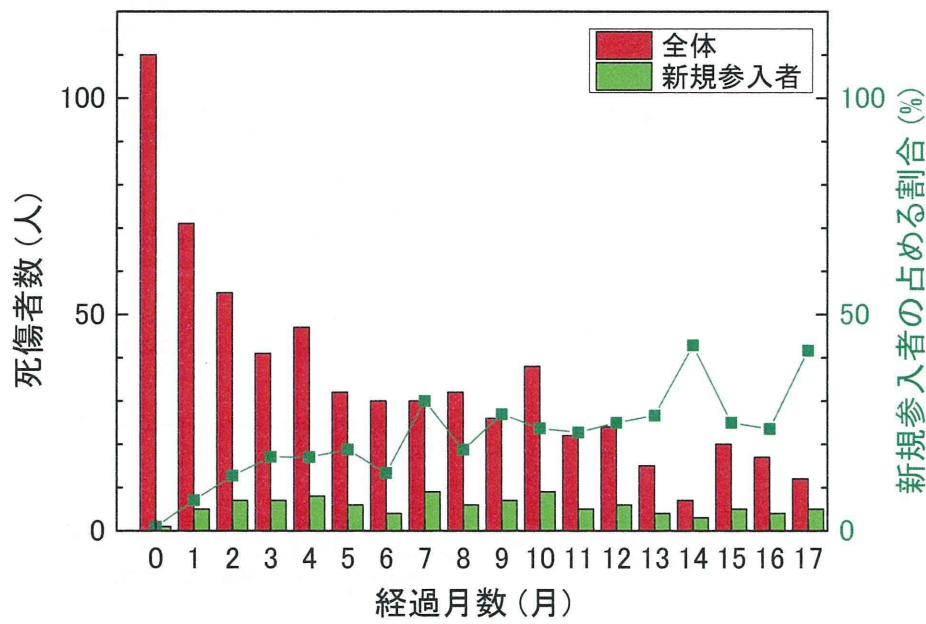


図5 経過月数と死傷者数及び新規参入者の占める割合の関係

表8 「経験期間」と「震災発生から災害発生日までの期間」別集計

		震災発生から災害発生日までの期間																		
		1 か月 以内	2 か月 以内	3 か月 以内	4 か月 以内	5 か月 以内	6 か月 以内	7 か月 以内	8 か月 以内	9 か月 以内	10 か月 以内	11 か月 以内	12 か月 以内	13 か月 以内	14 か月 以内	15 か月 以内	16 か月 以内	17 か月 以内	18 か月 以内	計
経験期間	1 か月未満	1	3	2	2	2					1									11
	1 か月	1	2	3(1)	3	3	5	1	5	1	1	2	1	2		1				31(1)
	2 か月		1	2	2				1	1		1								8
	3 か月			1		2		1	1		1			2		1			1	10
	4 か月	1	1	1		1			2		1	2(1)			2		1		1	13(1)
	5 か月		1(1)			1	1	1			1	1	2		1					9(1)
	6 か月	1		1	1			1		2	3	1	1					1		12
	7 か月	1								2		1		1(1)						5(1)
	8 か月				1		1													2
	9 か月																			0
	10 か月												1							1
	11 か月													1			1			2
	12 か月	4	2	4	1	2	2	1	1		3	1	1		1	1	2(1)	2	3	31(1)
	13 か月											1					1(1)			2(1)
	14 か月																	1		1
	15 か月													1						1
	16 か月																			0
	17 か月		1																	1
	18 か月以上	101(6)	60(1)	41(4)	31(3)	36(1)	23(3)	25(1)	25(1)	26(4)	16(1)	27	15	17(2)	11	4	15(1)	13(1)	7	495(29)
	不明												1(1)							1(1)
計		110(6)	71(2)	55(5)	41(3)	47(1)	32(3)	30(1)	30(1)	32(4)	26(1)	38(1)	22(1)	24(3)	15	7	20(3)	17(1)	12	636(36)
新規参入者による災害		1	5	7(1)	7	8	6	4	9	6	7	9(1)	5	6(1)	4	3	5(2)	4	5	101(5)

※ () 内の数字は死亡者数の内数

6 まとめ

東日本大震災から平成 24 年 9 月 11 日までに発生した復旧・復興作業による労働災害について分析を行い、以下のことが明らかになりました。

(1) 全体の傾向

東日本大震災の復旧・復興に関連する休業 4 日以上之死傷者数は 636 人（うち死亡 36 人）でした。経過月数とともに死傷者は減少傾向にあるものの、依然として月に 20 名前後の労働者が被災しています。

(2) がれき処理作業における災害

がれき処理作業により被災した労働者は 31 人（うち死亡 1 人）でした。災害を詳細に分析した結果、がれき撤去作業特有と考えられる災害が発生しています。

主な災害として、津波により運ばれた泥等により足をとられ転倒した事例や、ダンプの荷台から転落した事例、ガラスや釘等を踏み抜いた事例がみられます。

(3) 解体作業における災害

解体作業により被災した労働者は 71 人（うち死亡 4 人）でした。解体作業においては、足場や屋根等から「墜落、転落」した災害が最も多く発生しています。

「飛来、落下」では、解体用つかみ機でつかんでいた物が飛来して負傷した災害が発生しています。

「はさまれ、巻き込まれ」では、手指をはさんで負傷する災害が多く発生しています。

(4) 新規参入者による災害

東日本大震災の復旧・復興作業における休業 4 日以上之死傷者 636 人のうち、「新規参入者」による災害を調べた結果、新規参入者による災害は 101 人であり、全体の 15.6% を占めています。

また、経過月数と死傷者数の関係を調べた結果、新規参入者が毎月 6, 7 人被災していることがわかりました。

本報は、厚生労働省科学研究費補助金「大災害時の復旧・復興工事における労働災害の発生要因の分析及び対策の検討(労働安全衛生総合研究事業 課題番号 H24・労働・指定-001 (復興), 代表研究者: 伊藤和也)」の研究の一環として実施したものです。ここに記して謝意を表します。

(建設安全研究グループ 堀智仁, 伊藤和也, 豊澤康男)

東日本大震災の復旧・復興工事における 労働災害の発生状況に関する調査分析

伊藤 和也¹・高梨 成次²・堀 智仁³・日野 泰道⁴・吉川 直孝⁵・
高橋 弘樹⁶・大幢 勝利⁷・玉手 聡⁸・豊澤 康男⁹

¹正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: k-ito@s.jniosh.go.jp

²正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: takanasi@s.jniosh.go.jp

³正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: hori@s.jniosh.go.jp

⁴非会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: hino@s.jniosh.go.jp

⁵正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: kikkawa@s.jniosh.go.jp

⁶正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: takahashi@s.jniosh.go.jp

⁷正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: ohdo@s.jniosh.go.jp

⁸正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: tamate@s.jniosh.go.jp

⁹正会員 (独)労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ (〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6)
E-mail: toyoosawa@s.jniosh.go.jp

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震とその後の大津波や大規模余震によって我が国は甚大な被害を受け、現在も震災からの復旧・復興に向けた作業が継続されている。このような震災復旧・復興工事では、通常作業とは異なり狭隘な作業箇所での輻輳した環境から労働者が被災する災害事例が多く報告されている。本論文では、東日本大震災による震災復旧工事における労働災害(死傷病災害)の発生状況について調査し、震災復旧工事における労働災害の特徴を分析した。さらに、地震被害に応じた震災復旧工事による労働災害発生率の蓋然性を調査した既往の研究結果についても検証した。

Key Words : disaster restoration work, labour accident, earthquake, the great east Japan earthquake

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分に発生した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震ならびにその後の大規模余震(以下、東日本大震災とよぶ)は、死者15,841名、行方不明者2,742名、負傷者6,114名(平成24年12月12日現在、警察庁発表¹⁾)となる戦後最大の被害をもたらした。この地震は、海溝型大規模地震であり、主要動が長時間継続して被害が広範囲に及び、沿

岸部では地震動被害と津波被害が複合するなど、震災の規模・内容は昨今日本国内で発生していた内陸型活断層地震とは大きく異なっていた。世界的に見れば、平成16年12月26日に発生したスマトラ島沖地震(Mw 9.1)をはじめとして、ペルー地震(Mw 8.0, 平成19年8月15日)、チリ地震(Mw 8.8, 平成22年2月27日)など、海溝型大規模地震が頻発しており、日本でも太平洋プレートの海溝型大規模地震である東海、東南海、南海地震の発生が懸念されており、地球全体として巨

倒壊」が高いため注意が必要であることや、障害を伴う労働災害が多いことから、建築工事業での「切れ・こすれ」にも注意が必要であること、

本論文では、東日本大震災によって被災した地域の震災復旧・復興工事（以下、震災復旧工事とよぶ）における労働災害の発生状況について詳細に調査し、業種別、事故の型別の特徴等に加えて、地域（都道府県別）毎の労働災害の特徴についても分析を行った。さらに、地震被害の状況に応じた労働災害発生の一貫性の概念⁶⁾について、その適用性や妥当性を検証した。

東日本大震災での各種被害状況については、震災直後から様々な機関にて調査が実施されている。ここでは、東日本大震災での被害状況について、既出の資料^{4), 5), 7)-9)}を基に簡単にまとめる。表-1に、東日本大震災の概要を、表-2に都道府県別の最大震度（本震）、人的被害¹⁾、建物被害¹⁾、とともに都道府県別の人口（平成22年国勢調査）¹⁰⁾および住宅総数（平成20年住

伊藤らはこのような地震による災害復旧工事中の労働災害について、新潟県中越地震（平成16年）および新潟県中越沖地震（平成19年）によって被災した箇所の災害復旧工事を対象として、労働災害発生状況の調査を行い、地震による災害復旧工事における労働災害の特徴や、地震毎の違いについて分析を行った⁶⁾。

その結果、以下のことを指摘した。すなわち、

- (1) 地震発生後の災害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ること、
- (2) 建築工事業による死傷病災害は、地震発生から1年以内に集中すること、
- (3) 建築工事業では木造家屋建築工事業での発生割合が80%と高く、土木工事業は、例えば斜面崩壊が多発した新潟県中越地震では砂防や道路工事業の被災が多いなど、地震被害の特徴を反映した業種での発生割合が高かったこと、
- (4) 事故の型について、「はさまれ・巻き込まれ」や「切れ・こすれ」が多く発生し、災害復旧工事における特徴的な災害として挙げられること、
- (5) 事故の型別による労働災害の重篤度は、「崩壊・

90

表-2 都道府県別の人口、最大震度（本震）、建物数、人的被害、住家被害、土砂災害の発生状況^{1), 7), 10), 11)}

	基礎情報		最大震度 ⁷⁾ 【本震】	人的被害 ^{1) ※}			建物被害 ^{1) ※}		
	人口 ¹⁰⁾ (人)	住宅総数 ¹¹⁾ (棟)		死者	行方不明	負傷者	全壊	半壊	一部破損
北海道	5,506,419	2,730,500	4	1		3		4	7
青森	1,373,339	580,800	5 強	3	1	109	308	701	958
岩手	1,330,147	549,500	6 弱	4,671	1,192	202	19,199	5,043	5,784
宮城	2,348,165	1,013,900	7	9,530	1,337	4,140	85,331	151,768	224,124
秋田	1,085,997	437,400	5 強			12			3
山形	1,168,924	432,700	5 強	2		29	37	80	
福島	2,029,064	808,200	6 強	1,606	211	182	21,034	72,110	162,491
茨城	2,969,770	1,223,800	6 強	24	1	709	2,620	24,158	183,675
栃木	2,007,683	839,900	6 強	4		134	260	2,109	72,143
群馬	2,008,068	855,800	6 弱			38		7	17,246
埼玉	7,194,556	3,029,000	6 弱			42	24	199	1,800
千葉	6,216,289	2,717,700	6 弱			252	799	10,024	52,026
東京	13,159,388	6,780,500	5 強			117	15	198	4,847
神奈川	9,048,331	4,067,800	5 強			134		39	445
新潟	2,374,450	929,700	5 弱			3			17
山梨	863,075	398,300	5 強			2			4
長野	2,152,449	946,300	5 弱			1			
静岡	3,765,007	1,597,900	5 弱			3			13
三重	1,854,724	791,000	3			1			
高知	764,456	377,700	2			1			
合計	—	—	—	15,841	2,742	6,114	129,627	266,440	725,583

※未確認情報を含む。
対象とした地震は、本震に加えて、平成 23 年 4 月 7 日に発生した宮城県沖を震源とする地震、平成 23 年 4 月 11 日に発生した福島県浜通りを震源とする地震、平成 23 年 4 月 12 日に発生した福島県中通りを震源とする地震、平成 23 年 5 月 22 日に発生した千葉県北東部を震源とする地震、平成 23 年 7 月 25 日に発生した福島県沖を震源とする地震、平成 23 年 7 月 31 日に発生した福島県沖を震源とする地震、平成 23 年 8 月 12 日に発生した福島県沖を震源とする地震、平成 23 年 8 月 19 日に発生した福島県沖を震源とする地震、平成 23 年 9 月 10 日に発生した茨城県北部を震源とする地震、平成 23 年 10 月 10 日に発生した福島県沖を震源とする地震、平成 23 年 11 月 20 日に発生した茨城県北部を震源とする地震、平成 24 年 2 月 19 日に発生した茨城県北部を震源とする地震、平成 24 年 3 月 1 日に発生した茨城県沖を震源とする地震、平成 24 年 6 月 18 日に発生した宮城県沖を震源とする地震及び平成 24 年 8 月 30 日に発生した宮城県沖を震源とする地震の被害を含む。

宅・土地統計調査)¹¹⁾を示す。また、表-3には土砂災害の発生状況⁹⁾を示す。岩手県、宮城県、福島県は、地震発生後の津波の襲来によって甚大な人的被害を受けている。また、これら東北3県では、建物被害についても最大震度が6弱～7と強い地震動に加えて津波によって全壊、半壊したものが多く。なお、岩手県は沿岸域の津波による被害は甚大であったため全壊した建物被害は多いが、最大震度は6弱であり、住宅総数が宮城県の半分程度、福島県の7割程度であることから、全壊以外の建物被害（半壊、一部破損）は宮城県、福島県と比べると少ない。また、東北3県以外にも茨城県、栃木県、千葉県では半壊や一部破損の被害が多く見られており、特に茨城県、栃木県では屋根部の破損による被害¹²⁾が多く見られた。これは、茨城県、栃木県の一部地域が震度6強と強い地震動であったことと、屋根構造等が関連しているものと思われる。また、千葉県では沿岸部や湿地帯等での液状化による宅地を中心とした被害¹³⁾が多く報告されている。

表-3 都道府県別の土砂災害の発生状況⁹⁾

	土砂災害の発生状況 ⁹⁾		
	土石流	地すべり	崖崩れ
北海道			
青森			1
岩手	1		3
宮城	2	2	12
秋田			
山形		2	1
福島	1	6	30
茨城	1	1	22
栃木	1	5	5
群馬	1		
埼玉			
千葉			16
東京			
神奈川			1
新潟	3	13	2
山梨			
長野	3		1
静岡			3
三重			
高知			
合計	13	29	97

表-4 東日本大震災による業種別労働災害発生状況¹⁴⁾

	震災直接	震災復旧
製造業	806 (340)	39 (3)
建設業	303 (168)	534 (29)
陸上貨物運送業	236 (153)	10 (0)
その他	1,482 (653)	61 (4)
全産業	2,827 (1,314)	644 (36)

平成 23 年発生分は確定値，平成 24 年発生分は平成 24 年 9 月 30 日までの速報値（いずれも厚生労働省調べ）

3. 東日本大震災での労働災害の発生状況

東日本大震災での労働災害の発生状況について、地震が直接的な原因となって発生した災害（震災直接）と震災復旧工事中の災害（震災復旧）に分類し、厚生労働省が労働災害統計で使用している分類方法に従った業種別の発生件数を表-4にまとめた¹⁴⁾。ここで、括弧内は死亡者数を示している（内数）。

東日本大震災を直接の原因とする死傷者数は全産業で2,827人であり、そのうち死亡者数は1,314人であった。平成22年の業種別死亡災害発生状況は、製造業が17.7%（211人）、建設業が30.5%（365人）、陸上貨物運送業が12.9%（154人）と、これら3つの業種で全体の6割程度を占めている。東日本大震災における労働災害発生状況を業種別で見ると、通常時に災害発生件数が多い製造業、建設業、陸上貨物運送業以外の「その他」の産業が死傷者数、死亡者数ともに全体の半数を占めている点と製造業が死傷者数、死亡者数ともに3割弱と建設業よりも多数となる点が特徴的である。これは、業種別の就業者数が影響を与えているものと思われる。すなわち、全就業者数に占める平成22年の産業別シェア（労働力調査 総務省による）によれば、建設業は8.0%、製造業は16.8%であり¹⁵⁾、建設業の就業者数は製造業のその約1/2である。つまり、東日本大震災を直接の原因とする労働災害は、地震発生時刻が14時46分と多くの産業が活動中であったことに加えて、その後に沿岸域を襲った大津波によって就業者比率が高い産業の労働者が多数犠牲となったことが一因と考えられる。次に、震災復旧工事を見ると、平成24年9月30日現在の速報値で建設業で534件の死傷災害が発生しており、他の業種と比べて圧倒的に多い。なお、建設業の震災復旧工事中に発生した労働災害では、29名の死亡者も含まれている。震災復旧工事は、地震によって損傷・損壊した道路や住宅等を復旧・復興する作業のため、震災復旧工事中の労働災害は建設業にて多くなることは、既往の研究⁶⁾でも指摘されている。一方、建設業以外の業種においても建設業ほどは多くないが震災復旧工事中に被災している。特に製造業やその他の業種では死亡者が3～4人存在する。図

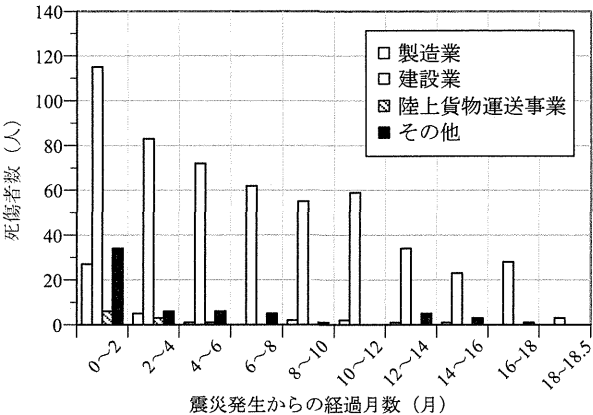


図-1 東日本大震災発生から経過月別の死傷者数（業種大分類）

-1は、震災発生から2ヶ月ごとの経過月別の死傷者数を業種大分類別で示したものである。これを見ると、全ての業種において震災発生から2ヶ月間に最も多く労働災害が発生していることが分かる。しかし、建設業以外の業種では、震災発生から4ヶ月以内には労働災害が概ね収束している。製造業において被災する事例としては、震災によって倒れた荷棚などを修復する作業中の被災等が多い。このような短期間で完了する修復作業は、震災発生から4ヶ月程度である程度収束したものと推察される。一方、建設業では震災発生直後よりは減少しているが、1年6ヶ月経過した平成24年9月末現在でも月に12～15人の割合で被災しており、未だに収束傾向は見えていない。これ以降は、建設業における震災復旧工事中の労働災害に着目した調査・分析を行う。

4. 東日本大震災での建設業における震災復旧工事中の労働災害発生状況

(1) 調査の対象および項目

東日本大震災での建設業における復旧・復興工事による労働災害発生状況について調査・分析を行い、震災復旧・復興工事における労働災害の特徴などを抽出した。調査の対象は、東日本大震災発生後（平成23年3月11日）から平成24年9月30日の約1年6ヶ月の間に発生した建設業における休業4日以上死傷病災害である。なお、平成23年の死傷病災害データについては確定値であるが、平成24年の死傷病災害データについては平成24年9月30日現在の速報値（平成24年10月7日公表）である。対象となる災害は、平成23年が385件（うち死亡災害21件）、平成24年が149件（うち死亡災害8件）の計534件（うち死亡災害29件）である。なお、分析した主な項目は、発生年月、発生場所（都道

表-5 建設業における業種中・小分類¹⁶⁾

分類	正式名称	図内の略称
中	土木工事業	土木工事業
小	水力発電所等建設工事業	水力発電所等
	トンネル建設工事業	トンネル
	地下鉄建設工事業	地下鉄
	鉄道軌道建設工事業	鉄道軌道
	橋梁建設工事業	橋梁
	道路建設工事業	道路
	河川土木工事業	河川土木
	砂防工事業	砂防
	土地整理土木工事業	土地整理
	上下水道工事業	上下水道
	港湾海岸工事業	港湾海岸
	その他の土木工事業	その他の土木
中	建築工事業	建築工事業
小	鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋建築工事業	鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋
	木造家屋建築工事業	木造家屋
	建築設備工事業	建築設備
	その他の建築工事業	その他の建築
中	その他の建設業	その他の建設業
小	電気通信工事業	電気通信
	機械器具設置工事業	機械器具設置
	その他	その他

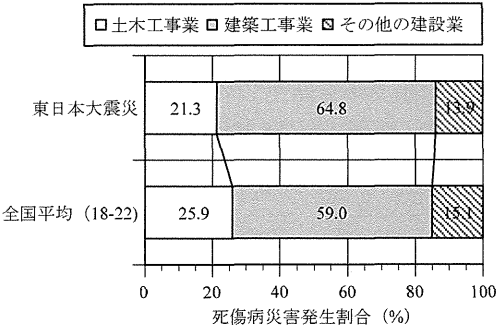


図-2 建設業の業種中分類別の災害発生割合（東日本大震災と全国平均（平成18年～22年）を比較）

府県単位）、災害発生事業場の業種、事故の型等である。

(2) 業種別の死傷病災害発生状況

厚生労働省の労働災害統計では、災害発生事業場の業種を大分類・中分類・小分類に分けて、業種毎の災害分析などを行っている¹⁶⁾。建設業では、業種中分類として土木工事業、建築工事業、その他の建設業の3種類に分類されている。さらにこれらの業種は、業務小分類として表-5に示すように土木工事業では12業種、建築工事業では4業種、その他の建設業では3業種に分類されている。ここでは、業種中分類別の死傷病災害発生割合を平成18～22年の全国平均のそれと比較

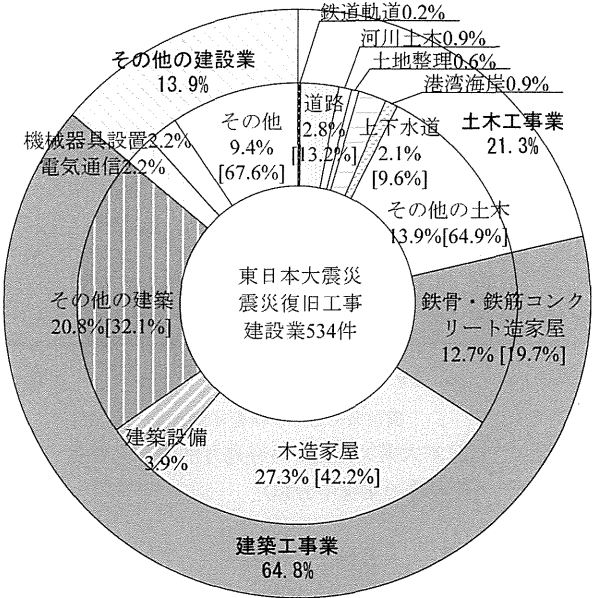


図-3 業種小分類別の死傷病災害発生割合

した傾向を示す。その後、東日本大震災における業種小分類別の死傷病災害発生割合の傾向について示し、業種別の死傷病災害発生状況の特徴を把握する。

a) 業種中分類による傾向

図-2は東日本大震災における業種中分類別の死傷病災害発生割合について、平成18年～22年の5年間の全国平均とともに示したものである¹⁷⁾。全国平均では、土木工事業と建築工事業の死傷病災害発生割合は、それぞれ25.9%、59.0%であり、建築工事業は土木工事業の約2.3倍発生している。東日本大震災における死傷病災害発生割合では、土木工事業が21.3%、建築工事業が64.8%であり、建築工事業は土木工事業の約3.0倍発生している。従って、東日本大震災による死傷病災害割合は全国平均のそれと比較すると、建築工事業での被災が多い傾向を示している。しかし、これは震災発生から1年6ヶ月間の比較的短期間の分析結果であり、土木工事業の震災復旧工事が進んでいないことも深く関連しているものと思われる。

b) 業種小分類による傾向

建設業における震災復旧工事の業種別死傷病災害の発生割合について、業種小分類での死傷病災害発生割合から詳細に分析した。図-3に業種小分類別の死傷病災害発生割合を示す。なお、割合が多い業種には業種中分類内での割合についても [] にて示している。図を見ると各業種小分類にて、「その他の土木」、「その他の建築」「その他」が占める割合が比較的高いことが分かる。これらの業種小分類の災害発生概要を見ると、震災復旧特有の作業である瓦礫処理や解体が多く含まれていた。土木工事業では、「その他の土

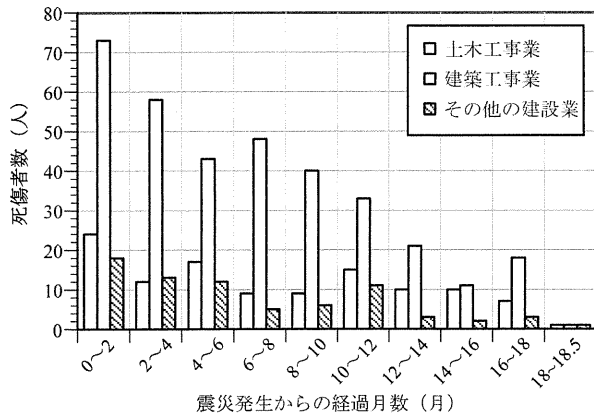


図-4 東日本大震災発生から経過月別の死傷者数
(建設業の業種中分類)

木」を除けば、「道路」(2.8%),「上下水道」(2.1%)の発生割合が高い傾向を示した。また、建築工事業では、「木造家屋」が27.3%を占めており、建築工事業の死傷病災害の半分弱である42.2%が木造家屋建築工事業にて発生していることが分かる。

(3) 経過月別死傷病災害発生状況

建設業の業種中分類(土木工事業, 建築工事業, その他の建設業)における震災復旧工事について, 震災発生から2ヶ月ごとの経過月別の死傷者数を図-4に示す。なお, 18~18.5ヶ月については, 平成24年9月11日~30日の2週間のデータ(速報値)であるため, 件数は少ない。土木工事業では, 震災発生から月に4~11人のペースで災害が発生している。これに対し, 建築工事業では, 震災発生から2ヶ月間に73人の災害が発生し, その後周期的な増減はあるが, 減少傾向を示している。しかし, 震災から1年6ヶ月経過した段階でも月に5人程度の災害が発生している。新潟県中越地震について実施した同様の分析では, 建築工事業は地震発生直後に死傷者数が最も多く, 土木工事業は半年~1年半に最も多い傾向となり, 業種別によって災害発生時期が異なった⁹⁾。東日本大震災から1年6ヶ月までのデータでは, 建築工事業で震災発生直後に最も多く発生している点など, 新潟県中越地震と同様の傾向が見られる。なお, 土木工事業については, 大規模な津波災害による震災復旧工事の遅れ等から現在も一定値を示しているものと思われる。

(4) 事故の型別による死傷病災害発生割合の傾向

図-5は, 事故の型別による死傷病災害の発生割合について, 平成18年~22年の5年間の全国平均(図-5(a))と東日本大震災(図-5(b))によるものを業種中分類(土木工事業, 建築工事業, その他の建設業)

毎に比較したものである。ここで, 事故の型とは, 労働災害の動向を把握するために規定されたものであり, その傷病を与えた起因物に関係した現象を指す¹⁶⁾。

以下, 全国平均と比較した東日本大震災による死傷病災害割合の特徴を業種中分類毎に示す。

a) 土木工事業における事故の型別の死傷病災害発生割合

土木工事業における全国平均の事故の型別死傷病災害発生割合としては, 「墜落・転落」(22.8%), 「はさまれ・巻き込まれ」(17.1%), 「飛来・落下」(13.4%)の順で災害発生割合が高い。東日本大震災では, 「はさまれ・巻き込まれ」が24.6%(28件)と災害発生割合が最も高い傾向が見られた。これは, 車両系建設機械等と作業員が輻輳して作業を行うなど, 通常時作業とは異なる作業状況であることが一因として考えられる。以下, 「墜落・転落」(16.7%, 19件), 「飛来・落下」(13.2%, 15件), 「転倒」(13.2%, 15件)の順で高い災害発生割合を示している。

b) 建築工事業における事故の型別の死傷病災害発生割合

建築工事業における全国平均の事故の型別死傷病災害発生割合としては, 「墜落・転落」(39.4%), 「切れ・こすれ」(12.6%), 「飛来・落下」(9.8%)の順で多く発生している。東日本大震災では, 「墜落・転落」が55.2%(191件)と建築工事業の半分以上の事故の型となっており, 特に注意が必要な事故の型といえる。

c) その他の建設業における事故の型別の死傷病災害発生割合

その他の建設業における全国平均の事故の型別死傷病災害発生割合としては, 土木工事業と同様に「墜落・転落」(34.4%), 「はさまれ・巻き込まれ」(12.0%), 「飛来・落下」(10.5%)の順で多く発生している。東日本大震災では, 「墜落・転落」が37.8%(28件)と災害発生割合が高い傾向が見られ, 特に注意が必要な事故の型といえる。

(5) 県毎の事故の型別による死傷者数

死傷者数が多い県である宮城県, 岩手県, 福島県, 茨城県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)毎に事故の型別の死傷者数をまとめた(図-6)。以下に, 2.で示した各県の特徴(人口, 住宅総数)や東日本大震災での被災状況等を踏まえて死傷病災害の傾向について考察する。

a) 宮城県

宮城県の死傷者数を図-6(a)に示す。宮城県では, 最大震度が7の地域(栗原市築館)があり, 沿岸部で

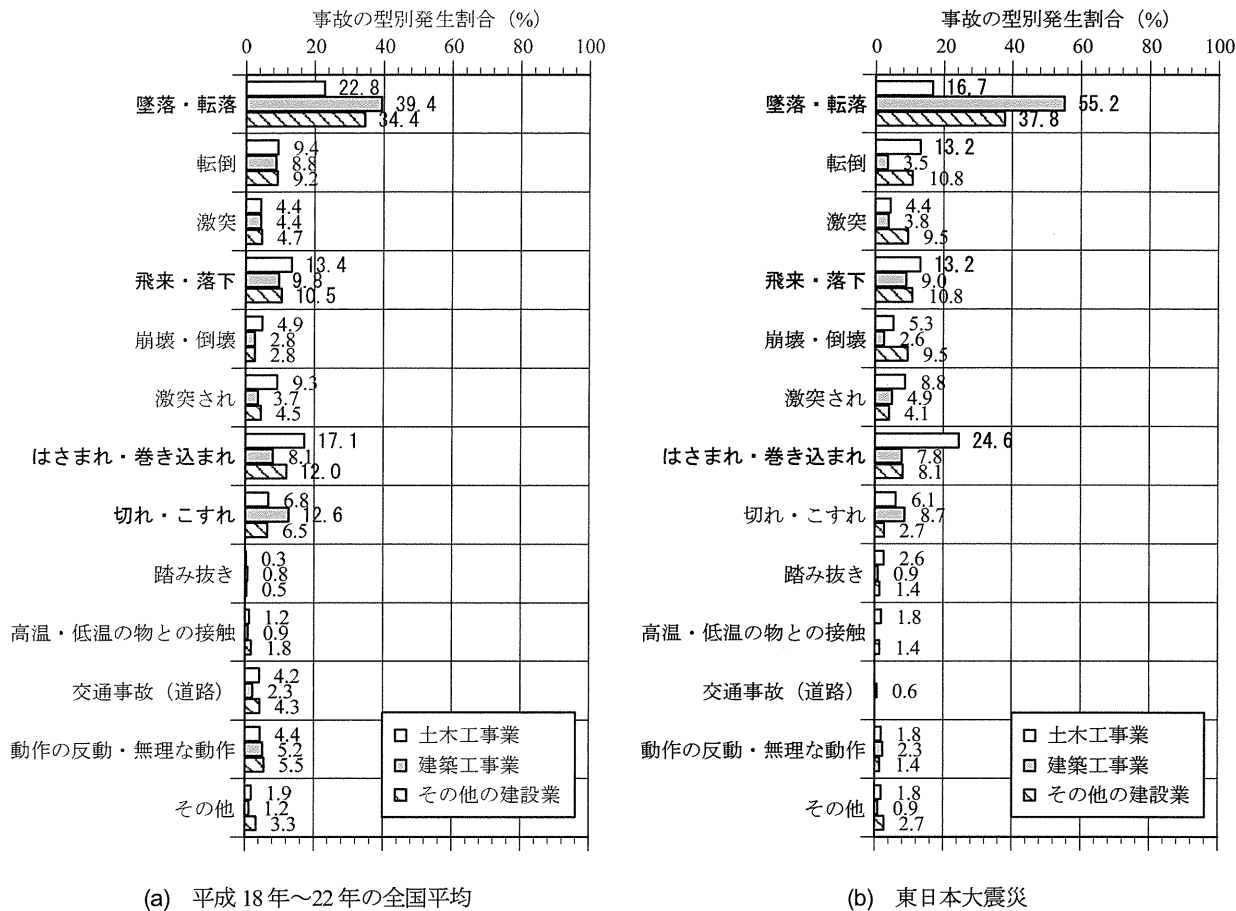


図-5 事故の型別死傷病災害発生割合の傾向

は津波によって多くの被害を受けている。まず、建築工事業では、「墜落・転落」による死傷者数が 80 人と建築工事業のうち約 45%を占めている。「墜落・転落」による災害以外では、「飛来・落下」(18人)、「はさまれ・巻き込まれ」(18人)、「切れ・こすれ」(16人)も発生しており、これらにも注意が必要である。土木工事業では、「はさまれ・巻き込まれ」が 15 人と「墜落・転落」(11人)による災害よりも多い。

b) 岩手県

岩手県の死傷者数を図-6(b)に示す。岩手県は他の 3 県と比べて人口や住宅総数が 1/2 程度であり、最大震度も 6 弱であった。また、沿岸部は津波によって壊滅的な被害を受けている。まず、建築工事業では、「墜落・転落」による災害が多く、他の事故の型については 0~4 人程度となっている。土木工事業では、建築工事業のように「墜落・転落」による災害が突出するわけではなく全ての事故の型が 0~3 件程度発生していることが特徴として挙げられる。

c) 福島県

福島県の死傷者数を図-6(c)に示す。福島県は沿岸部

を中心として津波による被害を受け、また、それに関連して福島第一原子力発電所事故が発生しており、立ち入り禁止区域等が存在する。福島県では、建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数が 40 人と建築工事業のうち 7 割弱を占めており、「墜落・転落」による災害への対応が当面の課題であることが言える。土木工事業では、岩手県と同様に全ての事故の型が 0~3 件程度発生している。

d) 茨城県

茨城県の死傷者数を図-6(d)に示す。茨城県も沿岸部は津波による被害を受けている。さらに最大震度が 6 強の地域があり、屋根部の破損等住家の一部破損が多く報告されている。建築工事業では、「墜落・転落」による死傷者数が 48 名と建築工事業のうち約 80%を占めており、福島県と同様に「墜落・転落」災害への対応が当面の課題といえる。これは、上述の被害状況と対応するものである。土木工事業では、宮城県と同様に「はさまれ・巻き込まれ」による災害が 7 人と「墜落・転落」(3人)よりも多い特徴が見られる。

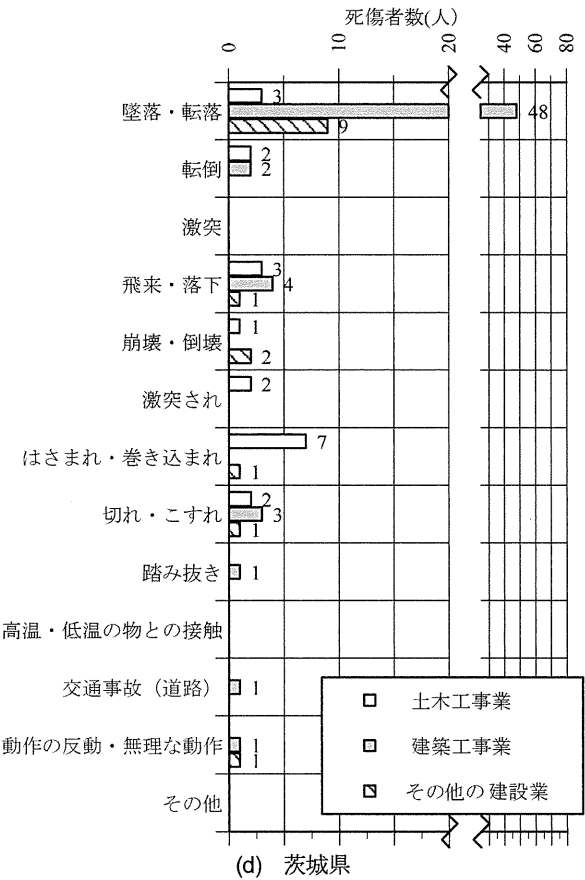
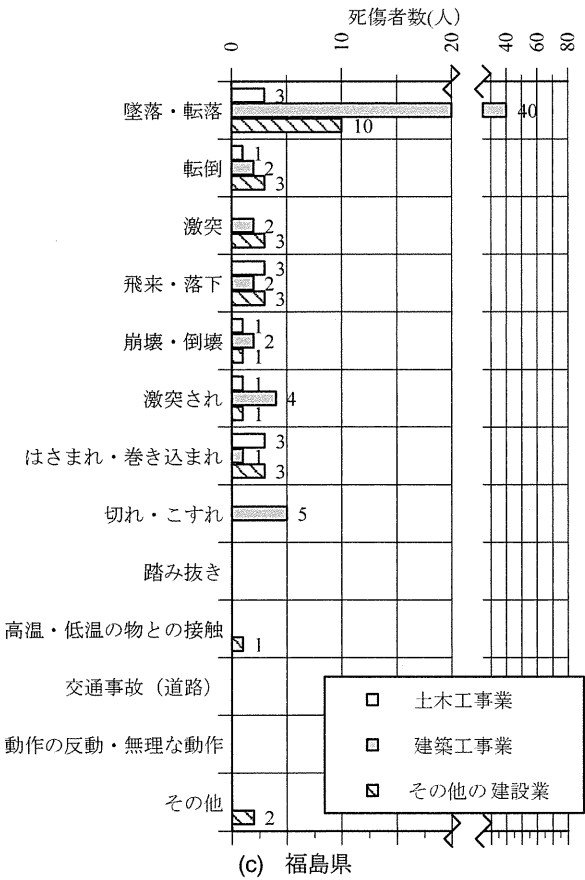
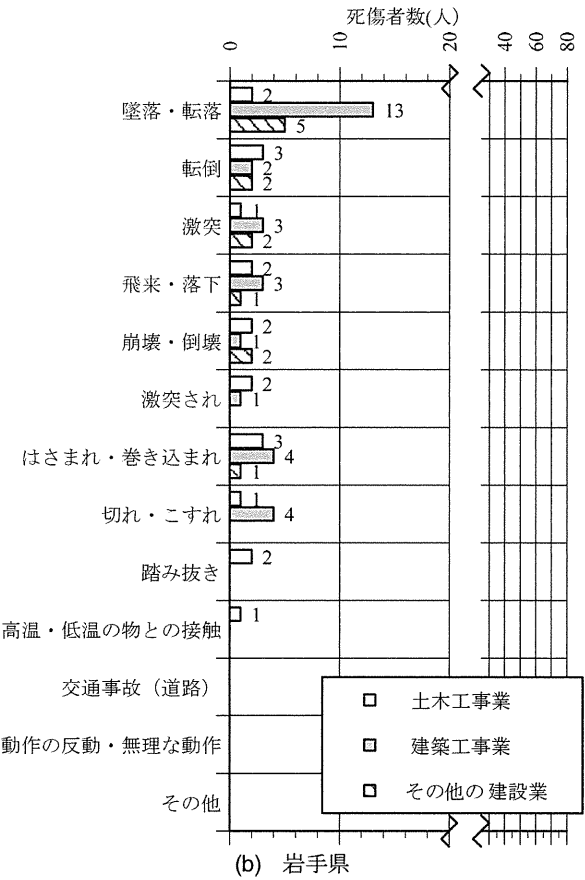
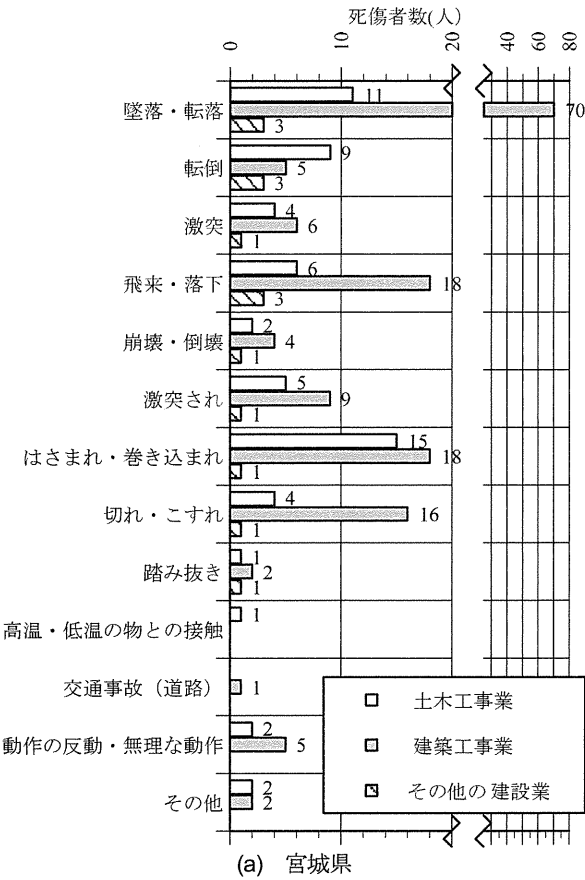


図-6 事故の型別死傷病災害発生割合の傾向 (各県の特徴)

業種中分類毎による事故の型別の死傷者数の各県の特徴と各県の基礎データや東日本大震災による被災状況等から東日本大震災による震災復旧工事の死傷病災害発生割合の特徴を把握すると、以下ようになる。土木工事業にて全国平均と比べて発生割合が高い「はさまれ・巻き込まれ」による災害は、宮城県と茨城県で多く発生していた。建築工事業にて発生割合が高い「墜落・転落」による災害は、宮城県、岩手県、福島県、茨城県の全ての県で多く発生していたが、特に福島県と茨城県では、建築工事業の大部分が「墜落・転落」による災害であった。

5. 地震の被害状況に応じた震災復旧工事における労働災害発生の蓋然性に関する検証

(1) 地震被害に応じた震災復旧工事における労働災害発生の蓋然性について

伊藤らは地震による復旧工事中の労働災害について、被害レベルによる復旧曲線と事故の型に応じた労働災害発生の蓋然性から、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について検討を行った⁶⁾。しかしながら、対象とした新潟県中越地震や新潟県中越沖地震は内陸型活断層地震であったため、被害地域が新潟県に限定されており、死傷病災害データの分類は県単位が限度であることから、被害状況の違いによる事故の型別の労働災害発生の蓋然性については詳細な把握が出来なかった。一方、東日本大震災では津波被害が甚大であった岩手県、宮城県、福島県を中心として、茨城県や栃木県などの東日本の広域にわたって被害を受けていることや、その被害状況が各県で異なっていることから、被害状況の違いによる事故の型別の労働災害発生蓋然性の検証を行った。ここでは、震災発生から1年6ヶ月のデータを使用している点と、4.(2)の結果から、建築工事業を対象を絞って示す。

(2) 建築工事業における災害復旧工事における労働災害の時間経過とその傾向

建築工事業における災害復旧工事中の労働災害の発生蓋然性について、伊藤らは幾つかの業種（小分類）を抽出して、被害規模（軽微～重大）と復旧までの時間についての概念図を例示をしている⁶⁾。図-7は、木造家屋における災害復旧工事中の労働災害の被害規模と復旧の時系列を概念的に示したものである。木造家屋の場合、屋根瓦の落下などの軽微な被害については、地震発生直後からブルーシート養生を経て瓦替え作業を行う。そのため、地震発生から数日～数週間の期間で現状復旧する。しかし、大規模半壊や全壊の家屋については、家屋を解体した後に新たに家屋を建て

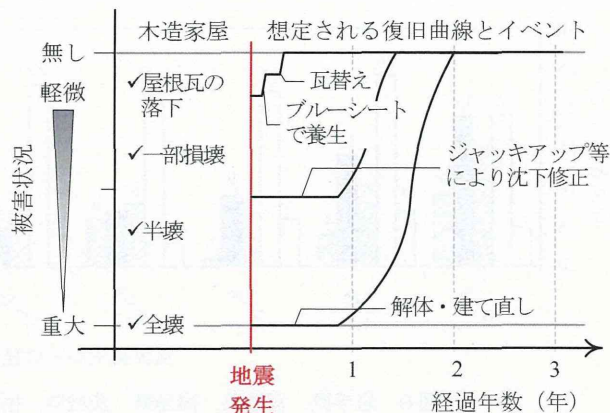


図-7 地震の被害状況に応じた木造家屋での災害復旧工事における復旧曲線とイベントの概念図⁶⁾

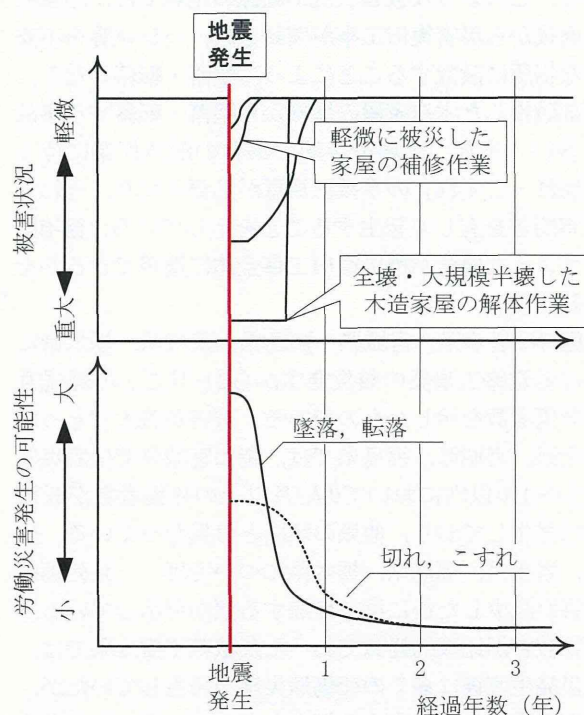


図-8 建築工事業の傾向から見た復旧曲線と労働災害発生の蓋然性についての概念図⁶⁾

直したり、場合によっては造成地の補強工事を行ったりする必要もあるため、かなりの期間を要することとなる。つまり、被害が軽微である地域は、地震発生から比較的早い時期に地震発生前の状態に復旧し、被害が甚大な地域では、社会基盤計画等も含めた検討が必要となり、復旧・復興までには多くの時間を要することを概念的に示している。また、図-8は建築工事業の傾向から見た復旧曲線と労働災害発生の蓋然性についての概念図を示したものである。被害状況が軽微～無の地域にて軽微に被災した建物は、日常生活を営むために必須であることや、物資供給が可能な被災地域の

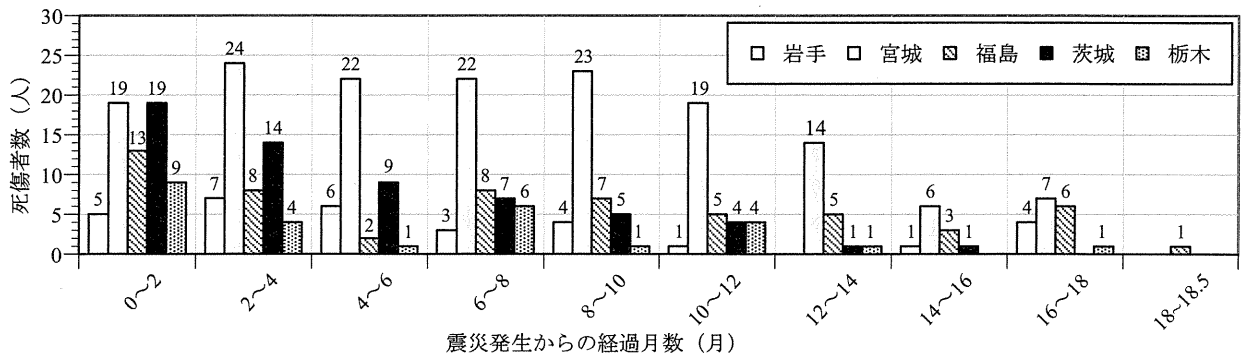


図-9 岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県における建築工事業の経過月別死傷者数

外周にあることから、地震発生後速やかに現状復旧される。このような被害状況が軽微の地域では、地震発生直後から災害復旧工事が開始され、ハシゴ等を不安定な場所に設置することによって墜落・転落したり、一部破損した木造家屋の屋根から墜落・転落する事故が多い。また、全壊や半壊の場合の解体作業に伴う「切れ・こすれ」の事故に注意が必要となり、それらが時間差を有して発生することを示している。図-8に示すような概念が震災復旧工事全体に適用できるかを検証した。

図-9は岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県における建築工事業の震災発生から2ヶ月ごとの経過月別死傷者数を示したものである。被害が甚大であった岩手県、宮城県、福島県では、特に宮城県では震災発生から1年以内において9人/月以上の死傷者数が断続的に発生しており、他県の傾向とは異なっている。また、岩手県、福島県、栃木県については、一旦死傷病災害が減少した後に再び増加する傾向を示している。建物被害が比較的軽微であった茨城県や栃木県では、震災発生直後に多くの死傷病災害が発生していたが、時間経過により収束する傾向を示している。このように、震災発生直後に最も多く死傷病災害が発生していた宮城県と茨城県では、震災発生からの経過時間によって異なる災害発生状況を示している点は、被害規模の違いによるものと考えられる。そこで、各県の災害発生状況について、事故の型に着目してより詳細な分析を実施した。

(3) 建築工事業における事故の型別の死傷病災害から見た労働災害発生の時間経過とその傾向

図-10は、岩手県、宮城県、福島県、茨城県の建築工事業による死傷病災害を事故の型別に分類し、震災発生から2ヶ月ごとの経過月別傾向を示したものである。4.(4)にも示したが、建築工事業では「墜落・転落」による死傷病災害が約半数から約8割を占めてい

る。「墜落・転落」による死傷者数の推移を見ると、震災発生から2ヶ月間では茨城県が最も多く(15件)発生していたが、2~4ヶ月では宮城県(16件)が多くなり、県によって災害の発生時期が異なる傾向を示した。表-2のように茨城県と宮城県では建物被害のうち全壊棟数では約35倍、半壊棟数では約6倍の大きな差があるが、一部破損棟数では1.2倍程度とほぼ同等である。つまり、建築工事業の「墜落・転落」による死傷病災害は、震災直後に一部破損した建物の修繕もしくは応急復旧するための工事量に影響するものと考えられる。つまり、同じ事故の型でも、被害程度の違いによって復旧過程も時間差を有するため労働災害発生の蓋然性が変化することを示している。これらの結果は、伊藤らが示した概念が妥当であったことを示している。震災直後の被災事例としては、被災した屋根瓦を補修する応急工事として屋根に登ってブルーシート等をかける作業中に屋根やハシゴから墜落・転落する事例が多かった。また、「墜落・転落」災害が占める割合は、岩手県と宮城県は比較的低い傾向が見られるが、福島県と茨城県は震災発生直後から「墜落・転落」災害が多くを占めている様子が分かる。これは、岩手県と宮城県では、津波による瓦礫処理作業など被害が甚大な箇所の復旧作業もあり、「墜落・転落」以外の事故の型での災害が発生しているためである。一方、岩手県や宮城県と同様に津波による大きな被害を受けている福島県が茨城県の傾向と類似しているのは、福島県内で大きな被害を受けた地域が東京電力福島第一原子力発電所の事故によって立ち入りが制限され、復旧・復興が進んでいないためではないかと思われる。

このように東日本大震災のような大規模かつ広範囲にわたる災害復旧工事では、様々な要因によって複雑な復旧過程を経るが、復旧過程に応じた労働災害防止対策の重点化を図ることで労働災害を減少できる可能性を示したものとといえる。

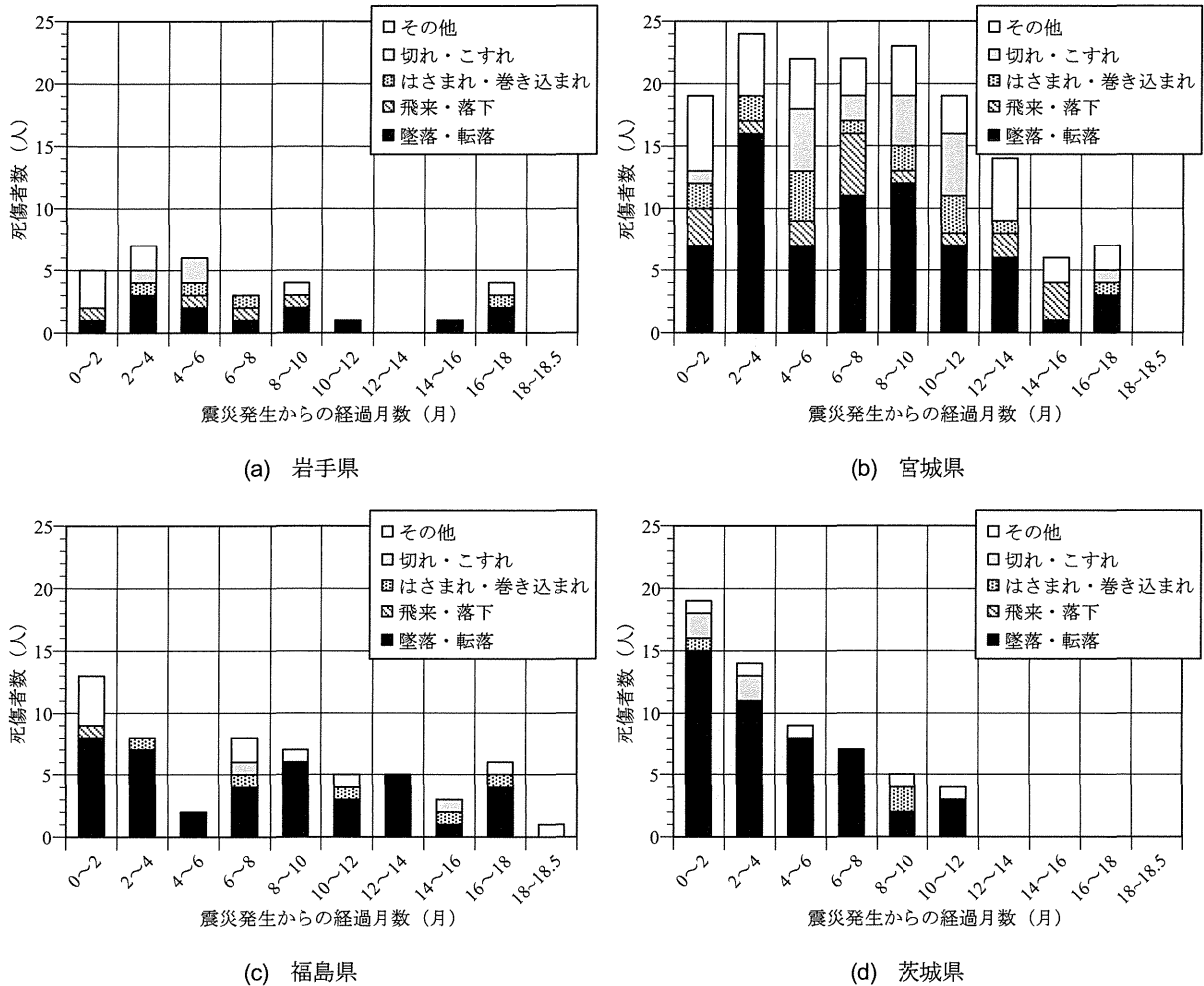


図-10 岩手県、宮城県、福島県、茨城県の建築工事業における事故の型別の経過月別死傷病災害件数

(4) 建物の被災状況と建築工事業の「墜落・転落」災害の関係

建築工事業の「墜落・転落」災害は、建物被害のうち一部破損した建物の復旧工事に密接な関係があることが分かった。そこで、建物被害（一部破損）と建築工事業の「墜落・転落」災害の関係について整理した。図-11は、建物被害（一部破損）と建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数を、建物被害（一部破損）が発生した16都道府県についてプロットしたものである。ここで原点(0,0)付近にある●点は、「墜落・転落」による死傷者が1名である青森県、埼玉県、東京都と死傷者が0名である北海道、秋田県、群馬県、神奈川県、新潟県、長野県、静岡県、合計10都道府県である。さらに、同図には新潟県中越地震と新潟県中越沖地震における新潟県のデータも加えた。同図から岩手県と千葉県を除くと一部破損棟数が増加すると死傷者数も増加する線形関係となることが分かり、以下の式で与えることが出来る。

$$y = 2.67 \times 10^{-4} x \quad (1)$$

ここで、 x は建物被害（一部破損棟数）、 y は建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数（人）である。(1)式の相関係数は、岩手県と千葉県の結果も含めて0.962であり強い相関がある。なお、千葉県の場合、住家被害の一部破損の中に、浦安市や香取市などの沿岸部や湿地帯等での液状化被害によるものも含まれており、「墜落・転落」災害とは関係がない場合が多いことが影響している。また、岩手県の場合、災害事例の半数は住家被害以外のホテルや漁業関係施設での被災が含まれていた。そのため、住家被害の件数である一部破損棟数とは整合しなかったものと思われる。

建物被害については、内閣府中央防災会議にて今後発生する巨大地震に関する被害予想を行っている¹⁷⁾。今回、得られた知見を利用することによって、震災発生後にどの箇所労働災害が発生しやすいのかを概略的に事前把握することにより、大震災発生後の労働災害防止対策の重点化に利用できるものと考えられる。

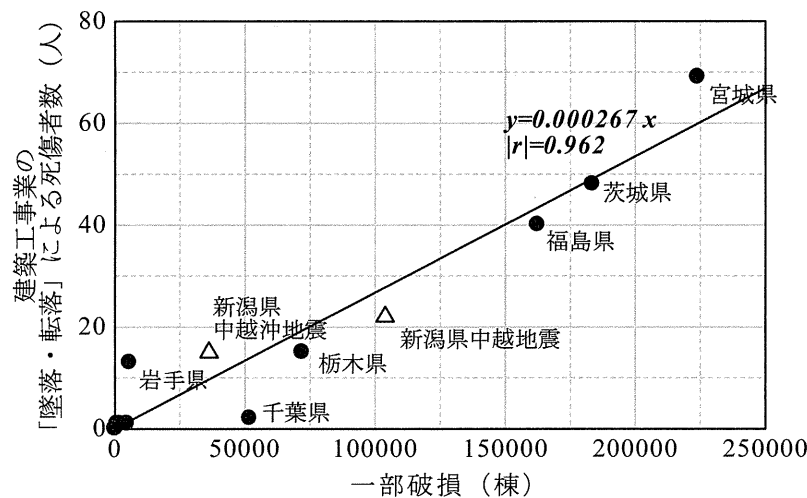


図-11 建物被害（一部破損）と建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数の関係

6. まとめ

本論文は、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1年6ヶ月間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一貫性の検証を行った。本論文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、既往の知見と同じ結果となった。しかし、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、建築工事業が高いことが分かった。
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42.2%を占めていた。一方、土木工事業では、インフラ関係の業種（道路や上下水道）での発生割合が高かった。
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以上を占めており特に注意が必要である。

6. 死傷者数が多い4県について事故の型別に分類したところ、建築工事業の「墜落・転落」と土木工事業の「はさまれ・巻き込まれ」が多く発生しており、注意が必要であることが分かった。特に、福島県と茨城県では「墜落・転落」の被災割合が非常に高いことがわかった。
7. 既往の研究で提案された被害レベルによる復旧曲線と事故の型に応じた労働災害発生の一貫性について検証したところ、地震被害に応じて震災復旧工事の傾向が異なり、被害が軽微であれば震災発生直後から死傷病災害発生件数が増加し、被害が重大であれば時間差を有して死傷病災害発生件数が増加することが分かった。
8. 建築工事業の「墜落・転落」による死傷者数と建物被害の一部破損棟数について、東日本大震災の各県と過去の地震のデータをプロットしたところ、相関があることが分かった。これは、大震災の被害予測の結果を利用することにより震災発生後にどの箇所でも「墜落・転落」による労働災害が発生しやすいかを概略的に事前把握できることを示しており、労働災害防止対策の重点化に利用できるものである。

本論文は、震災発生から約1年6ヶ月間の震災復旧工事中の労働災害について分析を実施したが、震災からの復旧・復興は道半ばであり、ようやく大きなダメージを受けた地域の本格的な復旧・復興工事が始まるころである。今後、被災地での本格的な震災復旧工事中の労働災害の特徴についても、継続して調査する予定である。また、福島第一原子力発電所による放射能

拡散に伴う除染作業中の労働災害（屋根からの墜落災害等）も数例報告されており、過去の災害とは異なる視点からの検討も実施していく予定である。

謝辞：本研究は、厚生労働省科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業 課題番号H24-労働-指定-001（復興）「大災害時の復旧・復興工事における労働災害の発生要因の分析及び対策の検討」、研究代表者：伊藤和也）の補助を得て実施したものです。また、東日本大震災に関連する労働災害発生状況については、厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課の情報に基づき分析を行いました。ここに記して、深甚の謝意を表します。最後に、本論文を査読して頂いた査読者の方々には、多くの建設的な御指摘および御意見を頂戴いたしました。ここに記して感謝致します。

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 24 年 12 月 12 日広報資料，
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo.pdf>
- 2) Michael, A. J. : Random variability explains apparent global clustering of large earthquakes, *Geophysical Research Letters*, Vol. 38, Issue 21, Page.L21301, 2011. DOI: 10.1029/2011GL049443
- 3) Beroza, G. C. : How many great earthquakes should we expect?, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), Vol. 109, No. 3, pp.651-652, 2012
- 4) 例えば、日経コンストラクション編：復旧・復興の足取り「くしの歯作戦」4 日間で 15 の救援ルート確保電話が通じなくとも即座に駆けつけた地元建設会社，「東日本大震災の教訓」土木編 インフラ被害の全貌，pp.164-167, 2011.
- 5) 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

- 6) 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.
- 7) 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
- 8) 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
- 9) 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>
- 10) 総務省統計局：平成 22 年度国勢調査，
<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/>
- 11) 総務省統計局：平成20年住宅・土地統計調査，
<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/>
- 12) 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.
- 13) 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の被害，地盤工学ジャーナル，Vol. 7, No.1, pp.103-115, 2012.
- 14) 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/anzeneisei11/rousai-hassei/index.html>
- 15) 総務省統計局：労働力調査，
<http://www.stat.go.jp/data/roudou/index.htm>
- 16) 労働省安全衛生部安全課編：労働災害分類の手引ー統計処理のための原因要素分析ー，pp.61-66，中央労働災害防止協会，1999.
- 17) 厚生労働省：職場のあんぜんサイト，
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>
- 18) 内閣府：防災情報のページ，<http://www.bousai.go.jp/>

(2013. 1. 21 受付)