3.3.3 ▶土砂災害

東北・関東地方では多数の地滑り・斜面崩壊が確認され、被害の状況は表3.3-4、表3.3-5、表3.3-6のとおりである。また、地滑り、土砂崩れの様子は写真3.3-34、写真3.3-35に示した。震度5強以上を観測した地域では、地盤が脆弱になっている可能性が高く、雨による土砂災害の危険性が通常より高くなる傾向がある。国土交通省では砂防法第13条に基づく災害関連緊急砂防等事業を新潟県5ヶ所、福島県3ヶ所、栃木県3ヶ所の計11ヶ所で実施し、砂防堰堤の整備等、土砂災害への緊急的な対策を講じた[1)]。

このほか、福島県須賀川市では藤沼ダムが地震により決壊し、下流域の集落において、死者7人、行方不明者1人の被害が生じた[2)]。

表3.3-4　土砂災害の状況（土石流等）[3)]

都道府県	被害件数（件）	被害地/件数【被害内容】
岩手県	1	一関市/1
宮城県	2	仙台市/1【人家全壊1戸、半壊2戸、一部損壊4戸】、大崎市/1
福島県	1	福島市/1
茨城県	1	桜川市/1
栃木県	1	那須烏山市/1
群馬県	1	桐生市/1
長野県	3	栄村/2、野沢温泉村/1
新潟県	3	津南町/2、十日町/1
計	13	人家全壊1戸、半壊2戸、一部損壊4戸

表3.3-5　土砂災害の状況（地滑り）[3)]

都道府県	被害件数（件）	被害地/件数【被害内容】
宮城県	2	仙台市/1【人家一部損壊5戸】、白石市/1
山形県	2	山形市/1、大蔵村/1
福島県	6	白河市/2【死者14名、人家全壊11戸】、福島市/3【人家半壊1戸】、いわき市/1
茨城県	1	常陸大宮市/1
栃木県	5	高根沢市/2【人家全壊8戸、一部損壊7戸】、那須烏山市/1【死者2名、人家全壊3戸】、那珂川町/1、那須町/1
新潟県	13	十日町市/9【人家全壊1戸、半壊1戸】、津南町/3、上越市/1
計	29	死者16名、人家全壊23戸、半壊2戸、一部損壊12戸

写真3.3-34　福島県　白河市の地滑りの様子[4)]

表3.3-6　土砂災害の状況（崖崩れ）[3)]

都道府県	被害件数（件）	被害地/件数【被害内容】
青森県	1	田子町/1
岩手県	3	釜石市/1、奥州市/1、陸前高田市/1【人家一部損壊1戸】
宮城県	12	石巻市/6【人家半壊1戸、一部損壊5戸】、東松島市/2【人家一部損壊1戸】、登米市/2【人家一部損壊2戸】、大郷町/1【人家半壊1戸】、仙台市/1
山形県	1	東根市/1
福島県	30	白河市/1、郡山市/1【人家一部損壊1戸】、中島村/1【人家一部損壊1戸】、いわき市/16【死者3名、人家全壊2戸、半壊1戸、一部損壊3戸】、須賀川市/1【人家半壊2戸、一部損壊1戸】、二本松市/1【人家半壊1】、田村市/3【人家一部損壊3戸】、福島市/2、伊達市/1【人家一部損壊1戸】、平田村/2【人家全壊1戸】、古殿町/1【人家一部損壊1戸】
茨城県	22	水戸市/2、日立市/2、笠間市/1、茨城町/4【人家一部損壊1戸】、龍ヶ崎市/1、小美玉市/1、常陸太田市/3、潮来町/4、鹿嶋市/2、稲敷市/1、大洗町/1【人家一部損壊1戸】
栃木県	5	那須烏山市/2【人家全壊1戸】、さくら市/1、大田原市/1、高根沢町/1
千葉県	16	千葉市/1、旭市/3、成田市/1、佐倉市/1、多古町/4、香取市/5、船橋市/1
神奈川県	1	横須賀市/1
長野県	1	栄村/1
新潟県	2	津南町/2
静岡県	3	富士宮市/3【人家一部損壊1戸】
計	97	死者3名、人家全壊4戸、半壊6戸、一部損壊23戸

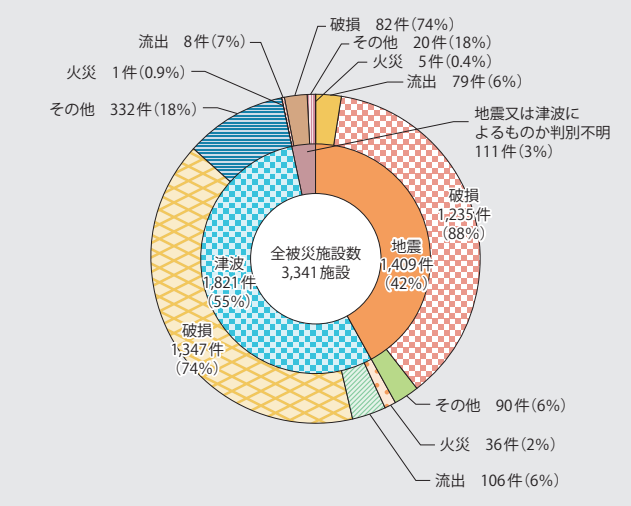
写真3.3-35　福島県いわき市田人町の土砂崩れの様子[1)]

1）国土交通省　今後の土砂災害対策を考える会　第2回　資料4-1
http://www.mlit.go.jp/river/sabo/kongo_dosyasaigai.html（平成25年1月21日参照）
2）福島県　藤沼湖の決壊原因調査（要旨）平成24年1月25日
http://wwwcms.pref.fukushima.jp/download/1/nosonkeikaku_kensyo_houkoku1.pdf（平成25年1月21日参照）
3）国土交通省　東日本大震災（第115報）平成25年1月15日
http://www.mlit.go.jp/common/000139083.pdf（平成25年1月21日参照）
4）国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報,国総研資料No.646,土研資料No.4202
http://www.pwri.go.jp/jpn/news/2011/0826/pdf/ds420208.pdf（平成25年1月21日参照）

3.3.4 ▶危険物施設の被害[1)2)]

消防庁では、平成23年5月から平成23年8月の間に、東日本大震災で特に被害を受けたと考えられる16都道県（北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県）[*1]を対象に危険物施設[*2]の被害状況調査を行った。以下では、調査結果から、被害の原因、対象施設、被害形態と規模に関して特徴的な事例を踏まえながら記述する。

図3.3-13 被害を受けた危険物施設数と主な原因[1)]



1 危険物施設の被害状況

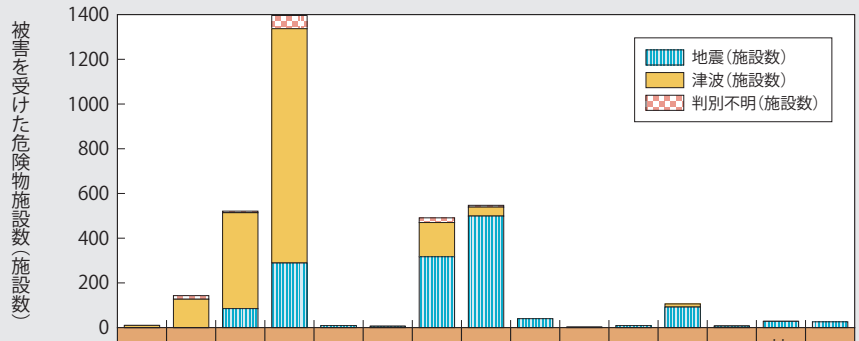
調査の結果を図3.3-13に示す。東日本大震災によって被害を受けた危険物施設（以下「被災施設」という。）数は3,341施設であり、調査対象地域における危険物施設数（211,877施設）の約1.6%で被害が発生している。

地震による被害を受けた被災施設数は1,409施設、津波による被害を受けた被災施設数は1,821施設、地震又は津波によるものか判別不明な被災施設数は111施設であった。

都道県別の被害状況を図3.3-14に示す。宮城県が1,396施設と最も多く、全被災施設数の約42%と半数近くを占めている。次いで、茨城県の547施設、岩手県の521施設、福島県の491施設となっており、この4県で全体の約88%であった。

これら4県における被災施設の主な被災原因をみると、宮城県と岩手県は津波を原因とする被害がそれぞれ約75%、約82%、茨城県と福島県は地震を原因とする被害がそれぞれ約91%、約65%となっている。

図3.3-14 都道県別の被害を受けた危険物施設数と主な原因[1)]



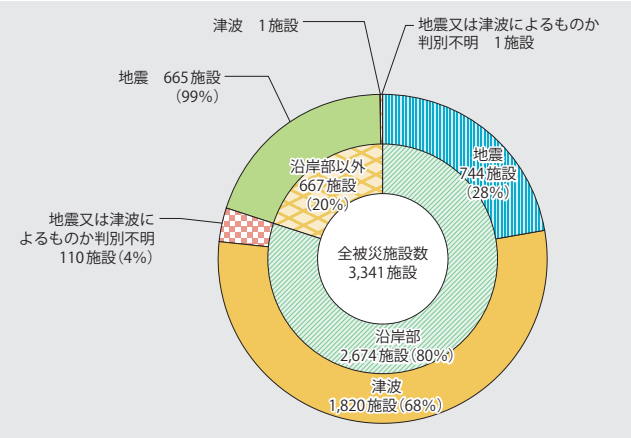
	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県
地震（施設数）	0	0	85	289	9	6	317	499	40	2	9	92	7	28	26
津波（施設数）	10	127	429	1048	0	0	153	40	0	0	0	14	0	0	0
判別不明（施設数）	0	16	7	59	0	0	21	8	0	0	0	0	0	0	0
都道県別計（施設数）	10	143	521	1396	9	6	491	547	40	2	9	106	7	28	26

1）消防庁　平成23年版消防白書　http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h23/index.html（平成25年1月21日参照）
2）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）
*1 調査を行った地域のうち、東京電力福島第一原子力発電所の周辺地域については調査が困難であるため、被害状況は不明である。
*2 危険物施設とは、消防法（昭和23年法律第186号）第10条第1項に定める製造所、貯蔵所及び取扱所をいう。

2 沿岸部と沿岸部以外の地域の被害状況

太平洋沿岸に隣接する市町村を「沿岸部の地域」、それ以外の地域を「沿岸部以外の地域」とし、これらの地域における被害状況を図3.3-15に示す。なお、各市町村を管轄する消防本部ごとに調査票を取りまとめているため、沿岸部の地域における被災施設数には津波により浸水した地域以外の地域における被災施設も含まれている。

図3.3-15 沿岸部と沿岸部以外の地域の被災施設数と主な被害の原因[1)]

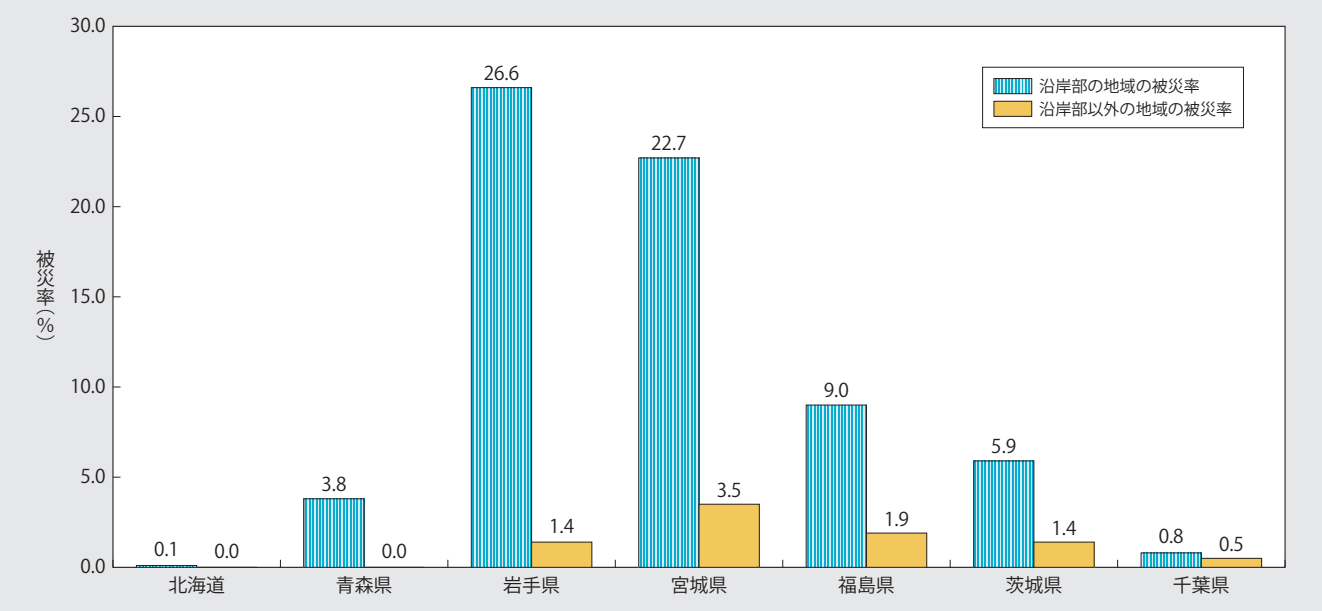


沿岸部の地域にある被災施設数は、全被災施設数の約80%で、沿岸部以外の地域の被災施設数の約4倍となっている。また、沿岸部の地域では、当該地域に所在する危険物施設数35,647施設の約7.5%が被災しているが、沿岸部以外の地域では、当該地域に所在する危険物施設数176,230施設の約0.4%が被災している。このことから、沿岸部の地域に被害が集中していることが分かる。

また、被害の主な原因を見ると、沿岸部の地域では、津波による被害が1,820施設（沿岸部の地域の被災施設数の約68%）、地震による被害が744施設（沿岸部の地域の被災施設数の約28%）となっており、津波による被害が多い。一方、沿岸部以外の地域の被害の主な原因については、そのほとんどが地震による被害となっている。

沿岸部の地域及び沿岸部以外の地域における被災施設について、それぞれ道県別の被災率（各道県内の被災施設数の当該道県内に所在する全危険物施設数に占める割合をいう。）を図3.3-16に示す。道県別に比較すると、岩手県の沿岸部の地域における被災率が最も高く（26.6%）、次いで宮城県の沿岸部の地域（22.7%）、福島県の沿岸部の地域（9%）となっている。

図3.3-16 道県別の沿岸部の地域と沿岸部以外の地域における被災率[1)]



1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）

3 施設形態別の被害状況

施設形態別の被害状況を表3.3-7に示す。全被災施設数を施設形態別にみると、図3.3-17に示すとおり、屋外タンク貯蔵所が841施設（全被災施設の25.2%）、給油取扱所が823施設（同24.6%）、一般取扱所が561施設（同16.8%）となっている。また、表3.3-7に示すとおり、施設形態別の被災率（調査対象地域における危険物施設数に占める被災施設の割合をいう。）は、製造所が80施設（3.9%）、屋外タンク貯蔵所が841施設（3.2%）、給油取扱所が823施設（2.8%）となっている。

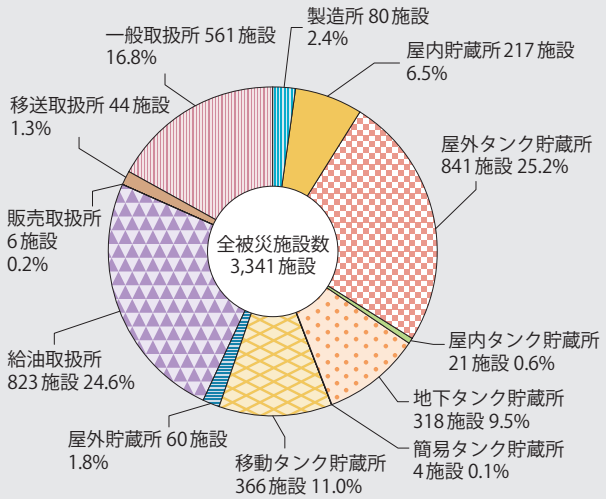
4 被災原因別の被害状況

以下には、被災原因別に被災施設の被害状況を示す。なお、屋外タンク貯蔵所における被害状況の詳細な分析については、「5　屋外タンク貯蔵所の被害状況と分析」に示す。

表3.3-7　危険物施設形態別の被害状況[1)]*1

施設形態	調査地域内の施設数*2（施設）	被災施設数（施設）	被災率（%）	被災施設の主たる原因															
				地震					津波					判別不明					
				計	火災	流出	破損	その他	計	火災	流出	破損	その他	計	火災	流出	破損	その他
製造所	2,058	80	3.9	68	0	0	60	8	4	0	0	3	1	8	0	0	8	0
屋内貯蔵所	20,761	217	1.0	80	0	18	48	14	136	0	1	127	8	1	0	0	1	0
屋外タンク貯蔵所	26,572	841	3.2	378	0	27	328	23	398	1	92	219	86	65	0	5	48	12
屋内タンク貯蔵所	5,161	21	0.4	2	0	0	2	0	19	0	2	17	0	0	0	0	0	0
地下タンク貯蔵所	52,015	318	0.6	139	0	14	98	27	167	0	2	124	41	12	0	0	6	6
簡易タンク貯蔵所	378	4	1.1	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2	0	0	0	0	0
移動タンク貯蔵所	36,037	366	1.0	0	0	0	0	0	358	28	0	230	100	8	1	0	5	2
屋外貯蔵所	4,704	60	1.3	3	0	0	3	0	57	0	2	52	3	0	0	0	0	0
給油取扱所	29,187	823	2.8	506	0	4	493	9	307	0	1	281	25	10	0	1	9	0
販売取扱所	860	6	0.7	2	0	0	2	0	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0
移送取扱所	587	44	7.5	19	0	3	15	1	23	0	2	14	7	2	0	0	2	0
一般取扱所	33,557	561	1.7	212	5	13	186	8	344	7	4	275	58	5	0	2	3	0
合計	211,877	3,341	3.9	1,409	5	79	1,235	90	1,821	36	106	1,347	332	111	1	8	82	20

図3.3-17　施設形態別の被災施設数[2)]



1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）
2）消防庁　平成23年版消防白書データをグラフ化
*1 調査では、危険物施設が受けた被害を以下のように区分している。
火災：危険物施設から出火した場合
流出：危険物施設から危険物が漏えいした場合（容器等からの漏えいも含む。）
破損：危険物施設の設備等の破損（防火塀や防油堤、建築物の破断等）や、危険物が入った容器等が施設外に流出した場合
その他：火災、流出、破損に分類できない被害
*2 表3.3-7の調査地域内の施設数は、平成22年3月31日時点の数値である。

(1) 地震による被害

表3.3-7に示すとおり、地震により被害を受けた被災施設は1,409施設であり、被害別にみると火災が5件、流出が79件、破損が1,235件、その他90件であった。

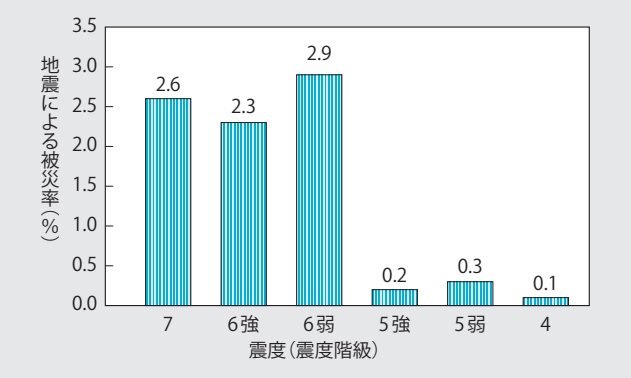
地震による被災施設数と本震における最大震度との対応関係を表3.3-8及び図3.3-18に示す。震度6弱以上の地震による被災率の平均は2.6%で、震度5強以下の地震による被災率の平均（0.2%）の13倍となっている。

以下、地震による被害状況を被害別に示す。

表3.3-8 本震における最大震度と地震による被害を受けた危険物施設数の対応関係[1)]

震度階級	7	6強	6弱	5強	5弱	4
地震により被害を受けた危険物施設数（施設）(a)	10	454	687	141	91	26
各震度を観測した地域に所在する危険物施設数（平成22年3月31日時点のもの）（施設）(b)	389	19,343	23,408	65,168	33,499	39,731
被災率(%)((a／b)×100)	2.6	2.3	2.9	0.2	0.3	0.1

図3.3-18 地震による被災率と震度[1)]



ア 火災

地震により発生した火災5件はすべて一般取扱所で発生しており、危険物に起因した火災として次の事例が確認されている。

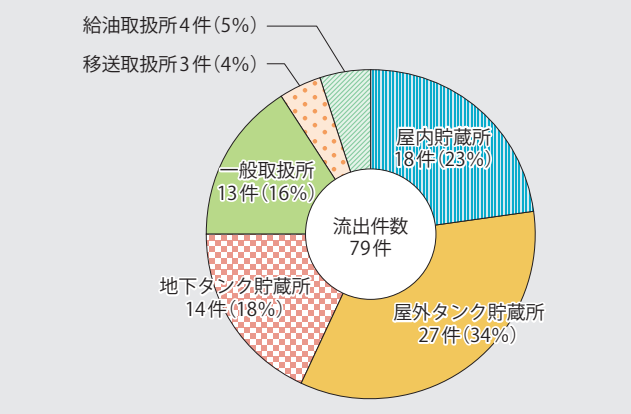
○地震により破損した配管から重油が流出し、引火することで火災が発生した。地震発生時、当該施設は稼働した状態であった。

○危険物を取り扱う設備において焼入れ作業中に地震が発生し、焼入れ油に着火し、火災が発生した。

イ 流出

地震により発生した流出79件を施設形態別にみると、図3.3-19に示すとおり、屋外タンク貯蔵所が最も多く（27件）、次いで屋内貯蔵所（18件）、地下タンク貯蔵所（14件）などとなっている。

図3.3-19 地震による流出被害施設数の内訳[1)]



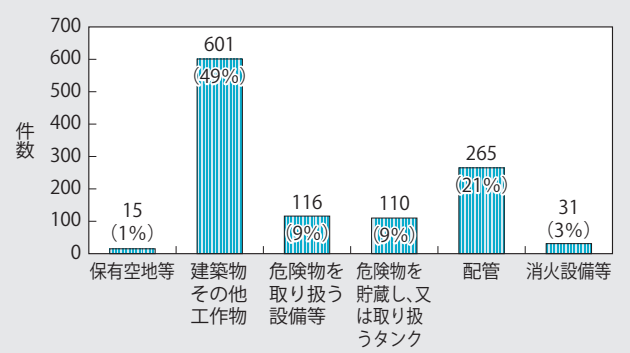
屋内貯蔵所では、貯蔵されていたドラム缶や容器がラックから落下し、破損する等により流出が発生している。その他の施設では、主に配管や配管接合部等が地震の揺れにより破損することにより流出が発生しており、地下タンク貯蔵所、移送取扱所、給油取扱所で発生した流出のうち全件及び一般取扱所で発生した流出のうち10件は、配管からの流出となっている。

1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）

ウ　破損

地震により発生した破損1,235件について、主な破損箇所別の件数を図3.3-20に示す。破損は、建築物等で最も多く（601件、全破損件数の49%）、次いで配管（265件、同21%）、危険物を取り扱う設備等（116件、同9%）となっている。建築物等と配管に被害が多く発生しており、これらの主な被害内容は、建築物の壁等の亀裂、窓ガラスの破損、配管の変形・破損となっている*1。

図3.3-20　地震による破損の件数[1)]



（注）図中の（　）内の数値は、破損件数1,235件に対する割合を示す。

エ　その他の被害

同一事業所内の屋外貯蔵タンク2基において液状化による不等沈下が発生したが、当該タンクから大量の危険物の流出はなかった。

写真3.3-36　屋外貯蔵タンクが不等沈下し、バルブ下部が基礎に接触[1)]

写真3.3-36は、屋外貯蔵タンクの地盤が液状化により不等沈下を起こし、タンクのバルブの下部が基礎に接触した状況を示している。

(2)　津波による被害

表3.3-7に示すとおり、津波により被害を受けた被災施設は1,821施設であり、被害別にみると火災が36件、流出が106件、破損が1,347件、その他332件であった。

以下、津波による被害状況を被害別に示す。

ア　火災

津波により発生した火災36件は、すべて宮城県内の同一の製油所での火災（写真3.3-37）であり、屋外タンク貯蔵所1件、一般取扱所7件、移動タンク貯蔵所28件が焼損する被害が発生している。

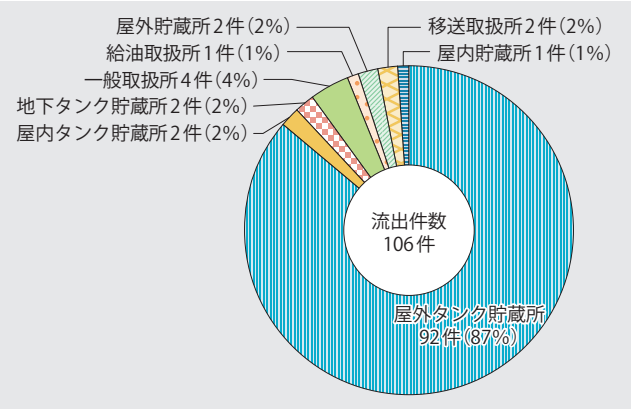
写真3.3-37　津波により火災が発生した製油所の状況[2)]
（平成23年3月30日11時頃撮影）
（塩釜地区消防事務組合消防本部提供）

イ　流出

津波により発生した流出106件を施設形態別にみると、図3.3-21に示すとおり、屋外タンク貯蔵所が最も多く（92件）、次いで一般取扱所（4件）となっている。屋外タンク貯蔵所の底板や配管が破損すること等により流出が発生しており、また、一般取扱所では、配管が破損すること等により流出が発生している。

1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）
2）消防庁　平成23年版消防白書　http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h23/index.html（平成25年1月21日参照）
*1 破損箇所別の件数については、調査において複数回答も可としているため、重複した件数になっている。

図3.3-21　津波による流出被害施設数の内訳[1)]

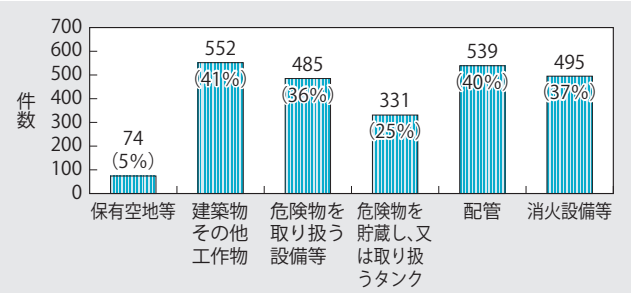


ウ　破損

津波により発生した破損1,347件について、主な破損箇所別の件数を図3.3-22に示す。「保有空地」以外については広範に建築物や設備等の流出、損壊が発生（写真3.3-38）しており、危険物施設全体に被害が及んでいることが分かる。

写真3.3-38　津波により破壊された屋内貯蔵所の外壁[1)]

図3.3-22　津波による破損の件数[1)]



(注)図中の(　)内の数値は、破損件数1,347件に対する割合を示す。

エ　その他の被害

津波により発生したその他の被害としては、危険物を貯蔵し、又は取り扱うタンクや危険物を取り扱う設備等が海水の流入により故障する被害や、施設内に土砂やがれきが堆積する等の被害が発生している。

(3)　地震と津波の複合的な要因による被害

被災施設のうち、地震又は津波どちらによる被害か確定できないものが111施設報告されており、被害別にみると火災が1件、流出が8件、破損が82件、その他の被害が20件であった。中には、設備等が流出する又は浸水して使用不能となる等の津波による被害に加え、建築物の亀裂や損壊等の地震によるものと考えられる被害も発生している施設もある。その他にも、事業所の関係者が不在のため被害状況を確認できない場合や移動タンク貯蔵所で所在が不明な場合等を含んでいる。

5　屋外タンク貯蔵所の被害状況と分析[1)]

表3.3-7に示すとおり被災施設のうち屋外タンク貯蔵所は841施設であり、このうち地震によるものが378件、津波によるものが398件、被害原因が判別不明のものが65件であった。

(1)　地震による被害

地震による被害378件について、主な被害箇所別の件数をみると、表3.3-9に示すとおり、防油堤が178件、基礎・地盤が104件、浮き屋根・浮き蓋*1が67件などであった。

この378件のうち流出につながった27件について、主な被害箇所別の件数をみると、浮き屋根・浮き蓋が16件、付属配管が6件、底板2件、その他3件であった。

表3.3-9　地震による屋外タンク貯蔵所における被害の内訳(表中の数字は件数)[1)]

被災施設数	側板	底板	防油堤	基礎地盤	浮き屋根浮き蓋	付属配管	その他
378	13 (3.4%)	9 (2.4%)	178 (47.1%)	104 (27.5%)	67 (17.7%)	46 (12.2%)	94 (24.9%)
流出件数	—	2	—	—	16	6	3

(注1)　同一の施設で複数の箇所に被害が発生したものもある。
(注2)　表中の(　)内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

1)　消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）
*1 タンク貯蔵物の液面に浮いており、液面とともに上下する。貯蔵物の蒸発を防ぐことにより経済的損失を減らし、かつ安全性を保つ役割がある。

浮き屋根・浮き蓋については、山形県酒田市、神奈川県川崎市などにおいて、長周期地震動によるスロッシング（液面揺動）を原因とする被害が報告されている。浮き屋根の被害事例を写真2.3-3（73ページ参照）及び写真3.3-39に、浮き蓋の被害事例を写真3.3-40に示す。

なお、一定規模以上の特定屋外貯蔵タンクの浮き屋根については、平成15年の十勝沖地震を受けてスロッシングに対する耐震基準が規定されており、平成29年3月31日までに当該耐震基準に適合すべきこととされている。表3.3-10に示すとおり、東日本大震災において、当該耐震基準に適合している浮き屋根からの流出はみられなかった。また、浮き蓋については、平成23年に浮き屋根と同様の耐震基準が規定された。

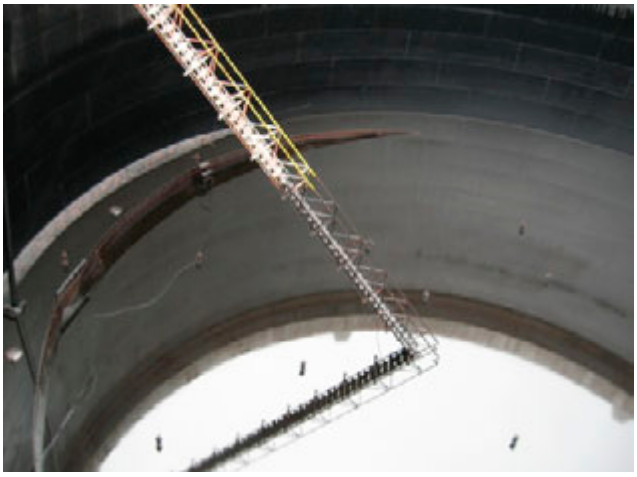


写真3.3-39　浮き屋根上への危険物の溢流（あふれ）[1)]（神奈川県川崎市）

写真3.3-40　破断した浮き蓋のフロートチューブ[1)]（山形県酒田市）

表3.3-10　浮き屋根式タンクの危険物流出状況[1)]

浮き屋根の種類		耐震基準対象		適合別		危険物流出の有無	
シングルデッキ*1	36	該当	28	適合済	4	流出有	0
						流出無	4
				未適合	24	流出有	5
						流出無	19
		非該当	7			流出有	3
						流出無	4
		不明	1			流出有	0
						流出無	1
ダブルデッキ*2	16					流出有	9
						流出無	7

(2)　津波による被害[1)]

津波により発生した流出92件を被害箇所別にみると、表3.3-11に示すとおり、付属配管が61件、タンク等移動が59件などであった。また、破損139件を被害箇所別にみると、表3.3-12に示すとおり、付属配管が97件、防油堤が50件、基礎・地盤が49件などであった。津波による被害事例を写真3.3-41、3.3-42、3.3-43に示す。

また、タンク本体と付属配管の被害状況を津波浸水深（タンク基礎からの浸水深さ）との関係で分析すると、図3.3-23に示すとおり、津波浸水深が概ね3メートル未満の場合、タンク本体及び付属配管のいずれにも被害が生じない可能性が高いことが分かった。

表3.3-11　津波による危険物の流出件数[1)]

被災総基数	側板	底板	タンク等移動	配管	不明
92	15（16%）	1（1%）	59（64%）	61（66%）	2（2%）

（注1）　同一施設で複数の箇所に被害が発生したものもある。
（注2）　表中の（　）内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

表3.3-12　津波による屋外タンク貯蔵所における破損件数（被害部位別）[1)]

被災施設数	側板	底板	防油堤	基礎地盤	浮き屋根浮き蓋	付属配管	その他
139	15（11%）	7（5%）	50（36%）	49（35%）	7（5%）	97（70%）	62（45%）

（注1）　同一施設で複数の箇所に被害が発生したものもある。
（注2）　表中の（　）内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

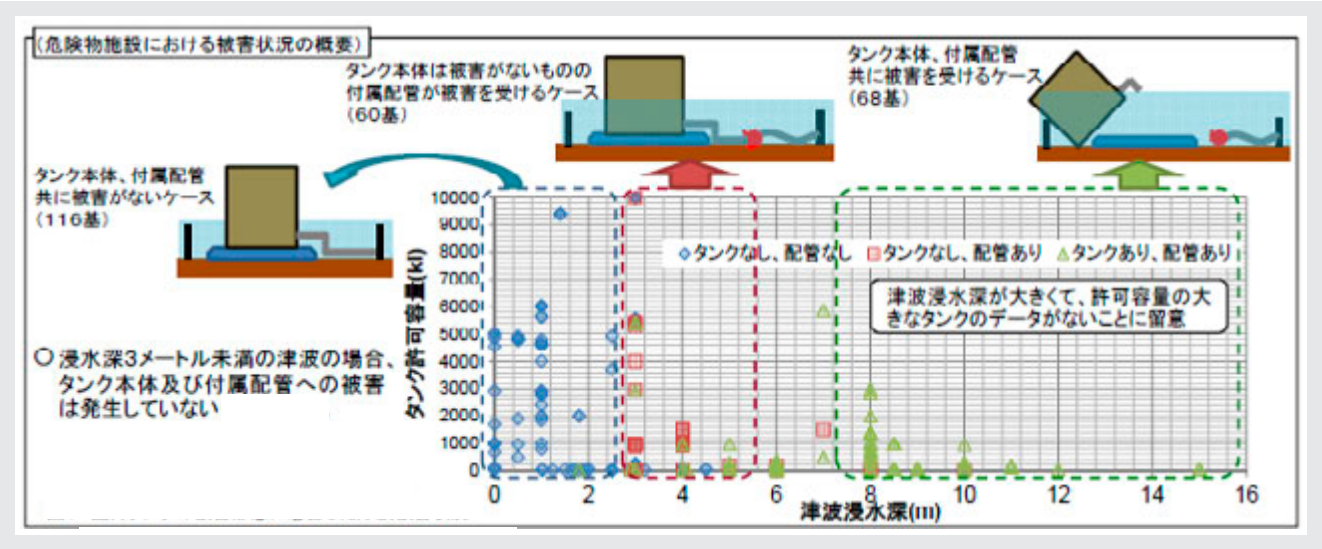
1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）
*1 デッキ板が1枚板構造で、外周に浮き室が設けられているもの
*2 デッキ板が2枚板構造で、屋根全体が浮き室となっているもの

写真3.3-41　配管の破損箇所から噴出するガソリン[1)]
（宮城県仙台地区特別防災区域）

写真3.3-42　津波により移動・倒壊したタンク[1)]

写真3.3-43　製油所のタンクから危険物が漏えいした状況[1)]
（宮城県仙台地区特別防災区域）

図3.3-23　津波浸水深に着目したタンク本体の付属配管の被害状況[1)]



1）消防庁　東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書　平成23年12月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/jishin_tsunami/index.html（平成25年1月21日参照）