

危険物施設等の被害状況の報告及び被害状況を踏まえた課題の抽出について

1 東日本大震災による危険物施設等の被害状況調査の概要

第1回検討会での議論を踏まえ、5月下旬から8月上旬までの間、東日本大震災で被災したと考えられる地域等を対象に、危険物施設等の被害状況についてアンケート調査を行ったところ、全ての調査地域から回答を得た。(ただし、福島県の原子力発電所周辺の危険物施設や事業者が不在となっている施設については、調査が困難であることから、詳細な被害状況は不明との回答を得ている。)

【調査地域】

調査の区分	調査の概要	調査対象
調査1 (危険物施設に関する調査)	今回の震災で被害を受けたおそれのある危険物施設すべてを対象に、分かる範囲で被害の概要を調査する。	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
調査2 (特定事業所に関する調査)	今回の震災で被害を受けたおそれのある特定事業所を対象に、分かる範囲で被害の概要を調査する。	3/11～4/12までに発生した地震で震度5弱以上であった、若しくは津波の観測値が2.0m以上であった特別防災区域内の特定事業所 【むつ小川原、八戸、久慈、秋田、仙台、塩釜、広野、いわき、鹿島臨海、京葉臨海北部、京葉臨海中部、京葉臨海南部、京浜臨海、根岸臨海、直江津の特別防災区域内の事業所】
調査3 (屋外タンク貯蔵所に関する調査)	今回の震災の地域に存する被害を受けたおそれのある屋外タンク貯蔵所を対象に、スロッシングの発生状況、津波被害状況について調査する。	北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、秋田県、山形県、新潟県、茨城県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、石川県、三重県、大阪府 ※調査項目毎に異なる。

2 危険物施設の被害状況の概要について（調査1：危険物施設に関する調査）

調査の結果、危険物施設の被害状況の概要は以下のとおりである。

(1) 被災した危険物施設数について

調査地域のうち、山梨県においては、被害を受けた危険物施設はないとの回答を得た。山梨県以外の都道府県において被害を受けた危険物施設は3,341施設で、都道府県内の全危険物施設数（平成22年3月31日時点のもの）211,877施設の約1.6%が被害を受けている。これら被災した施設の主たる原因は、地震によるものが1,409

施設、津波によるものが1,821施設、地震か津波によるものか判別不明なものが111施設となっており、被害を受けた全施設の約54.5%は津波による被害となっている。

地震又は津波によるものか判別不明

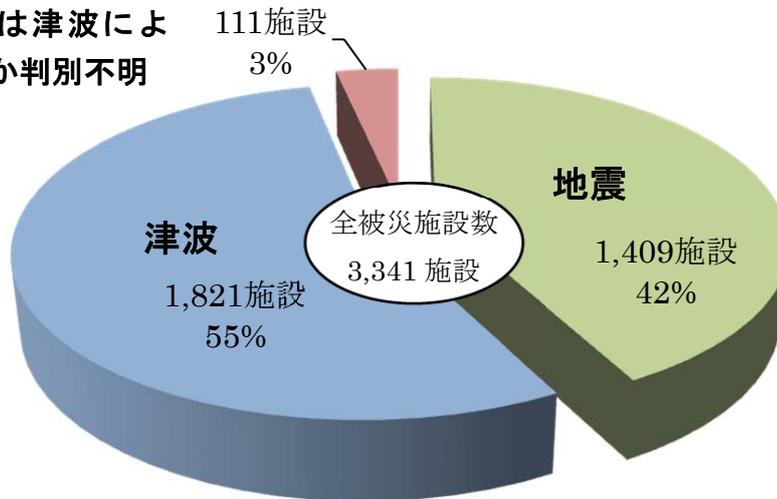


図1 被害を受けた危険物施設の主たる原因

危険物施設の施設形態別の被害状況は、以下のとおりとなっている。

【施設形態別の被害状況】

施設形態の別	調査地域内の施設数※（件）	被災施設数（件）	被害の主たる原因		
			地震	津波	地震又は津波によるものか判別不明
製造所	2,058	80	68	4	8
屋内貯蔵所	2,0761	217	80	136	1
屋外タンク貯蔵所	26,572	841	378	398	65
屋内タンク貯蔵所	5,161	21	2	19	0
地下タンク貯蔵所	52,015	318	139	167	12
簡易タンク貯蔵所	378	4	0	4	0
移動タンク貯蔵所	36,037	366	0	358	8
屋外貯蔵所	4,704	60	3	57	0
給油取扱所	29,187	823	506	307	10
販売取扱所	860	6	2	4	0
移送取扱所	587	44	19	23	2
一般取扱所	33,557	561	212	344	5
合計	211,877	3,341	1,409	1,821	111

※調査地域内の危険物施設数は、平成22年3月31日時点の数値である。

都道府県別の被害状況を見ると、宮城県において被害を受けた施設数が最も多く（1,396件、全被災施設数の42%）、次いで茨城県（547件、全被災施設数の16%）、岩手県（521件、全被災施設数の16%）となっている。都道府県別の被災した施設の主たる原因を見ると、宮城県の津波による被害が多い（1,048件、全被災施設数の31%）。

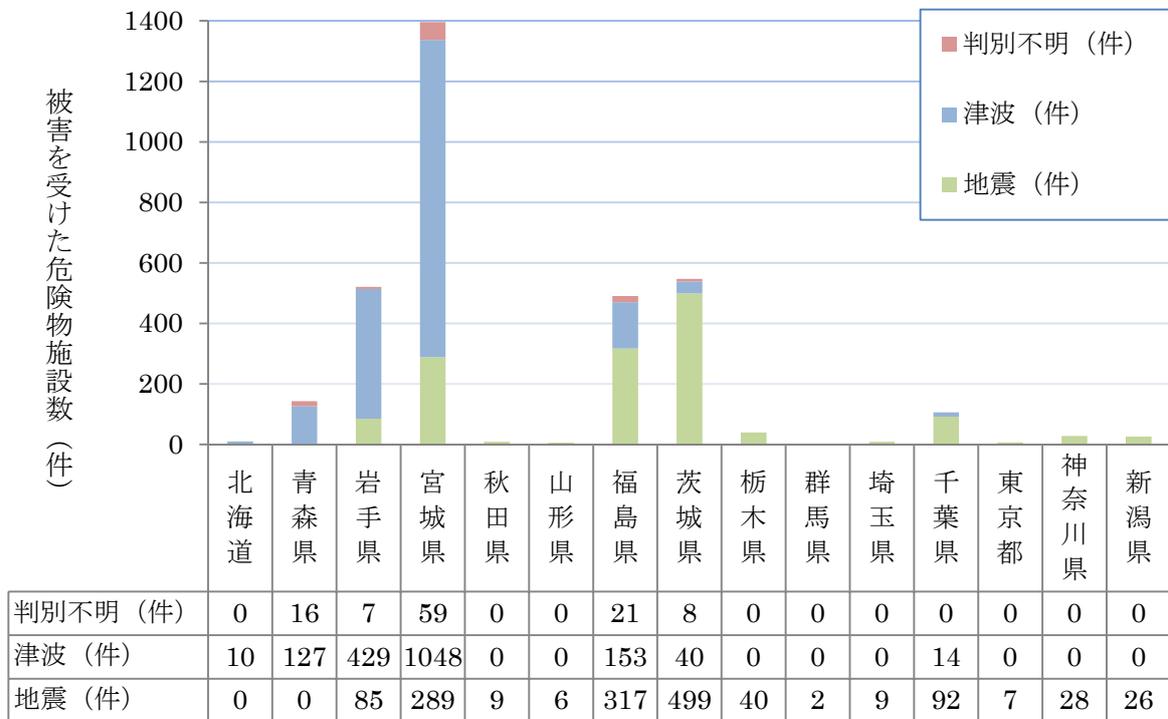


図2 都道府県別の被害を受けた危険物施設数

(2) 震度と危険物施設の被害状況の関係について

3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（本震）の震度分布は、右図のとおりとなっており、広範囲にわたって地震の強い揺れが観測されている。

(出典：「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」第1回資料より引用)

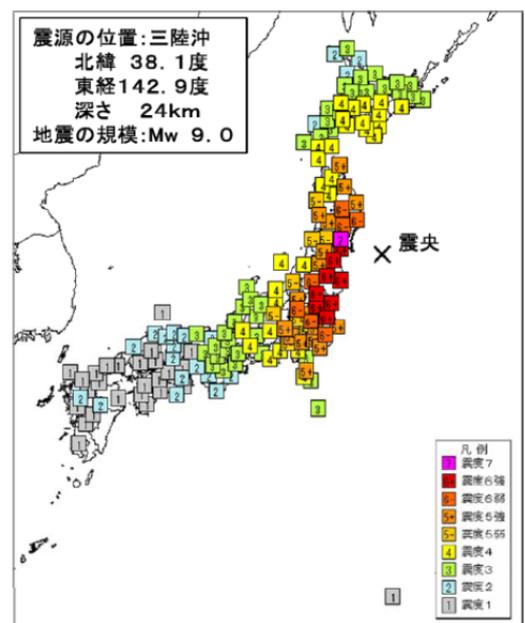
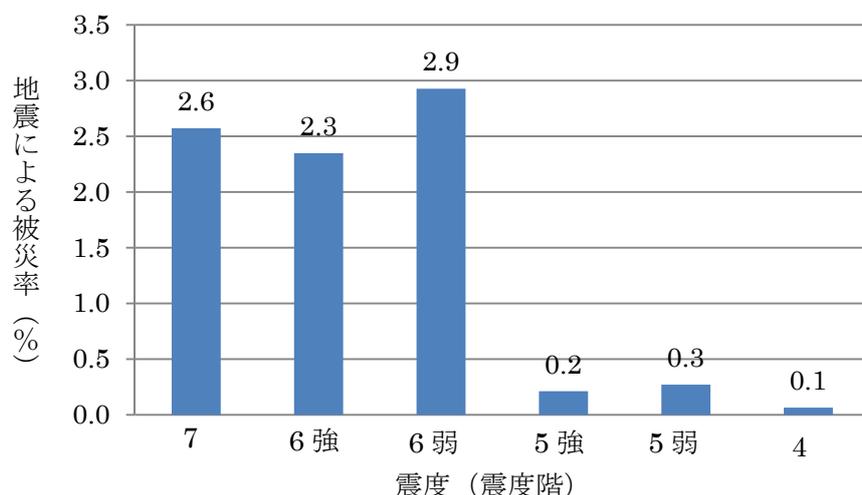


図3 3月11日東北地方太平洋沖地震（本震）で観測された震度

調査した各地域の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（総数は1,409件）の関係は以下のとおりとなっている。なお、震度は、危険物施設の所在する地域を管轄する消防本部において観測された最大震度を用いている。また、今回の調査は地震が発生した後に行われていることから、危険物施設に発生した被害が本震によるものか又は余震によるものなのかについて判別することはできない。

震度	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（件）	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）（件）	389	19,343	23,408	65,168	33,499	39,731



※地震による被災率とは、各震度の地震の揺れにより被害を受けた危険物施設数が、当該震度を観測した地域に所在する危険物施設数に占める割合をいう。

図4 地震による被災率

地震による被災率から、震度6弱以上の地震の揺れによる被災率の平均は2.6%で、5強以下の地震の揺れによる被災率の平均（0.2%）の13倍となっている。

（3）沿岸部と沿岸部以外の地域の被害状況について

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、これらの地域内での危険物施設の被害状況を比較する。なお、調査データは、各市町村を管轄する消防本部（消防の事務を処理する一部事務組合等を含む。）毎にとりまとめられたものを使用しているため、津波により浸水した地域以外の地域に所在する施設の被害状況に関するデータも含まれる場合もあることに留意が必要である。

下図に沿岸部と沿岸部以外の地域における被害を受けた危険物施設数と、主たる被災要因を示す。

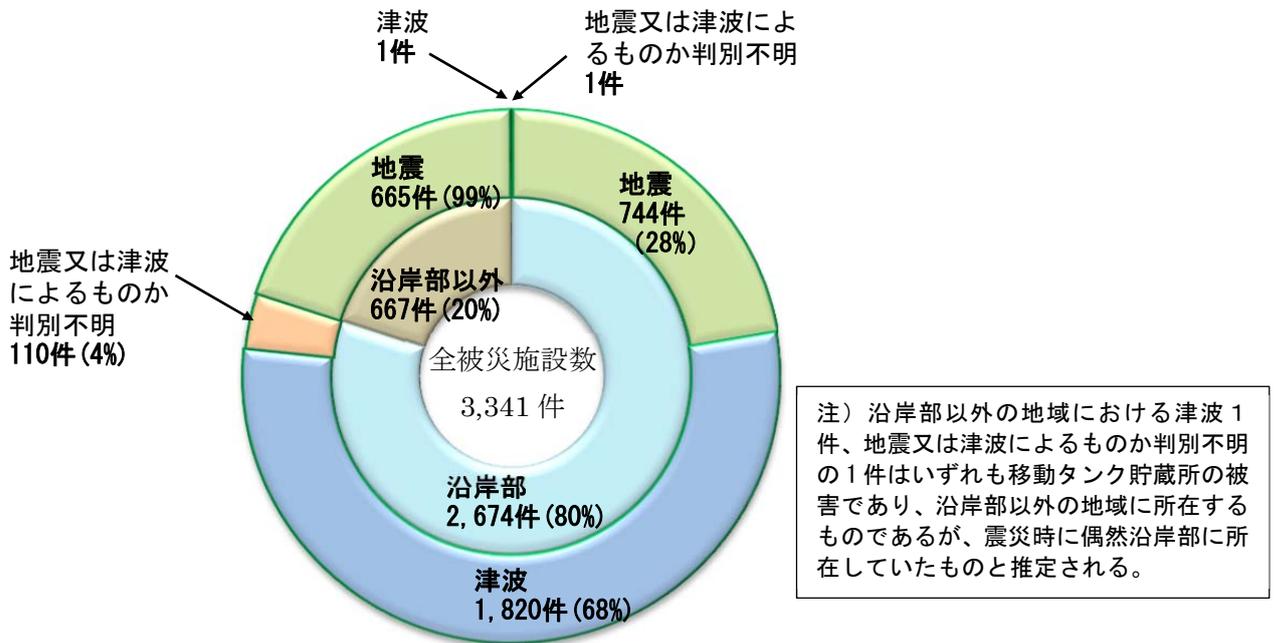


図5 沿岸部と沿岸部以外の地域の被災した危険物施設数と主たる被害の別

沿岸部の地域に存する被害を受けた危険物施設数は、全被災施設数の約 80%で、沿岸部以外の地域の被害施設数の 4.0 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 件（平成 22 年 3 月 31 日現在）の約 7.5% が被災しており、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 件（平成 22 年 3 月 31 日現在）の約 0.4% が被災している。このことから、沿岸部の地域の被災した割合は沿岸部以外の地域の約 19 倍となっており、沿岸部に被害が集中していることがわかる。また、被害の主たる原因を見ると、沿岸部の地域では、津波によるものが 1,820 件（沿岸部地域の被災施設数の約 68%）、地震によるものが 744 件（沿岸部地域の被災施設数の約 28%）となっており、津波による被害が最も多い。一方、沿岸部以外の地域の被害の主たる原因をみると、そのほとんどは地震によるものとなっている。

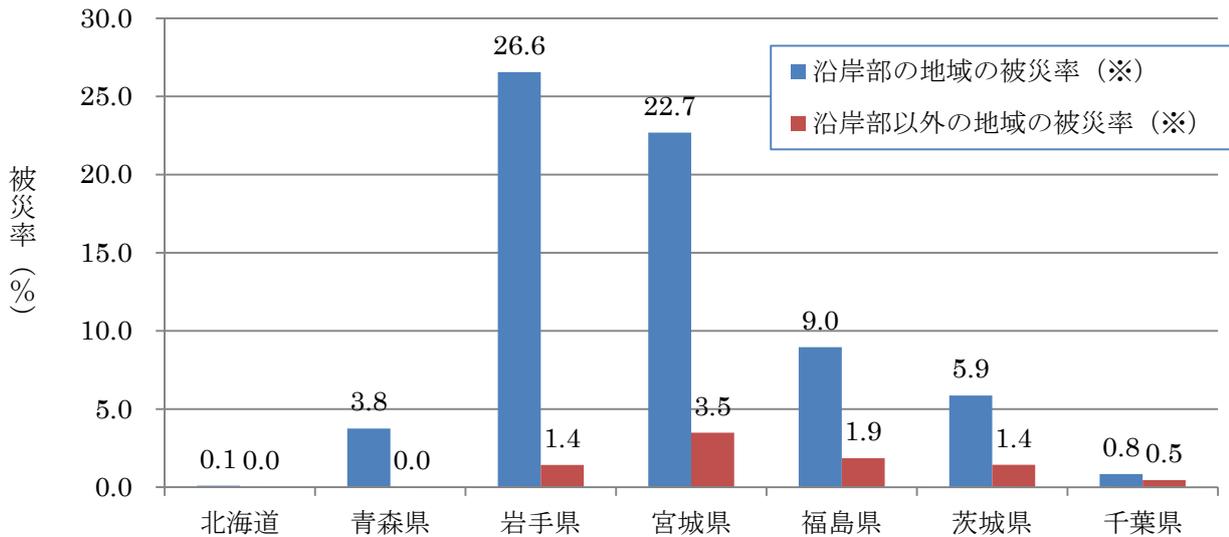
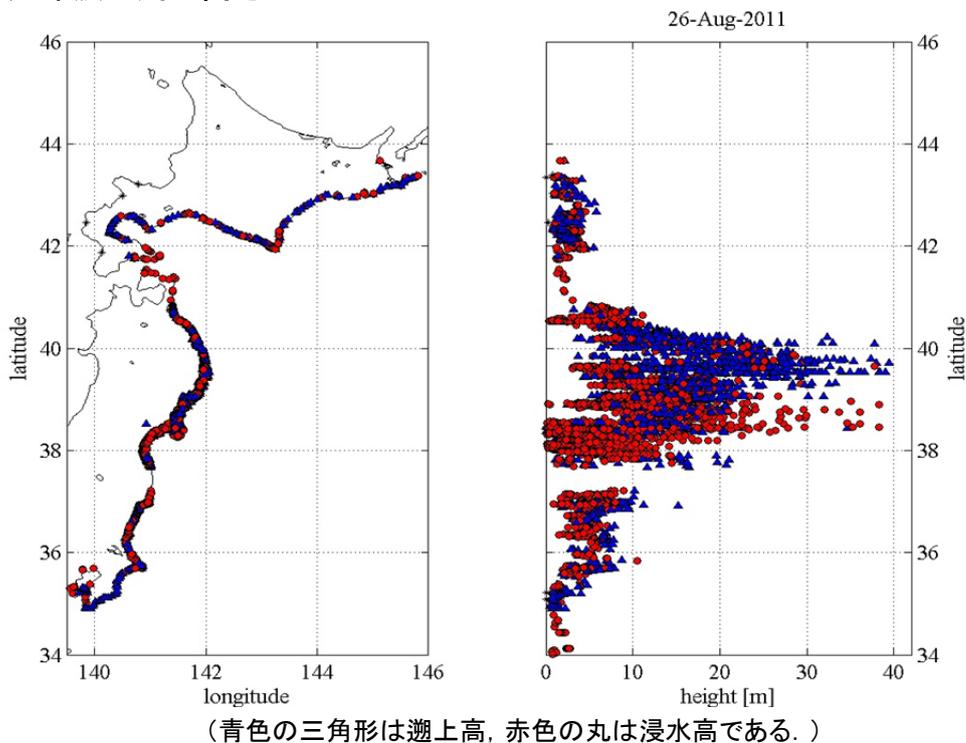


図6 道県別の沿岸部の地域における被災した危険物施設数

※被災率とは、当該地域内において、被災した危険物施設の全危険物施設数に占める割合をいう。

上図から沿岸部の地域に所在する危険物施設に被害が集中しており、岩手県、宮城県の沿岸部の地域にある危険物施設の被害が多いことがわかる。

(参考) 津波の到達高さ



出典：「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ (<http://www.coastal.jp/ttjt/>) による速報値 (2011年8月26日参照)」

津波の浸水高さは岩手県で最も高く、次いで宮城県となっている。

(4) 地震・津波により危険物施設で発生した火災・流出等の被害の状況について
地震等により被害を受けた危険物施設において発生した被害の内訳は以下のとおりとなっている。

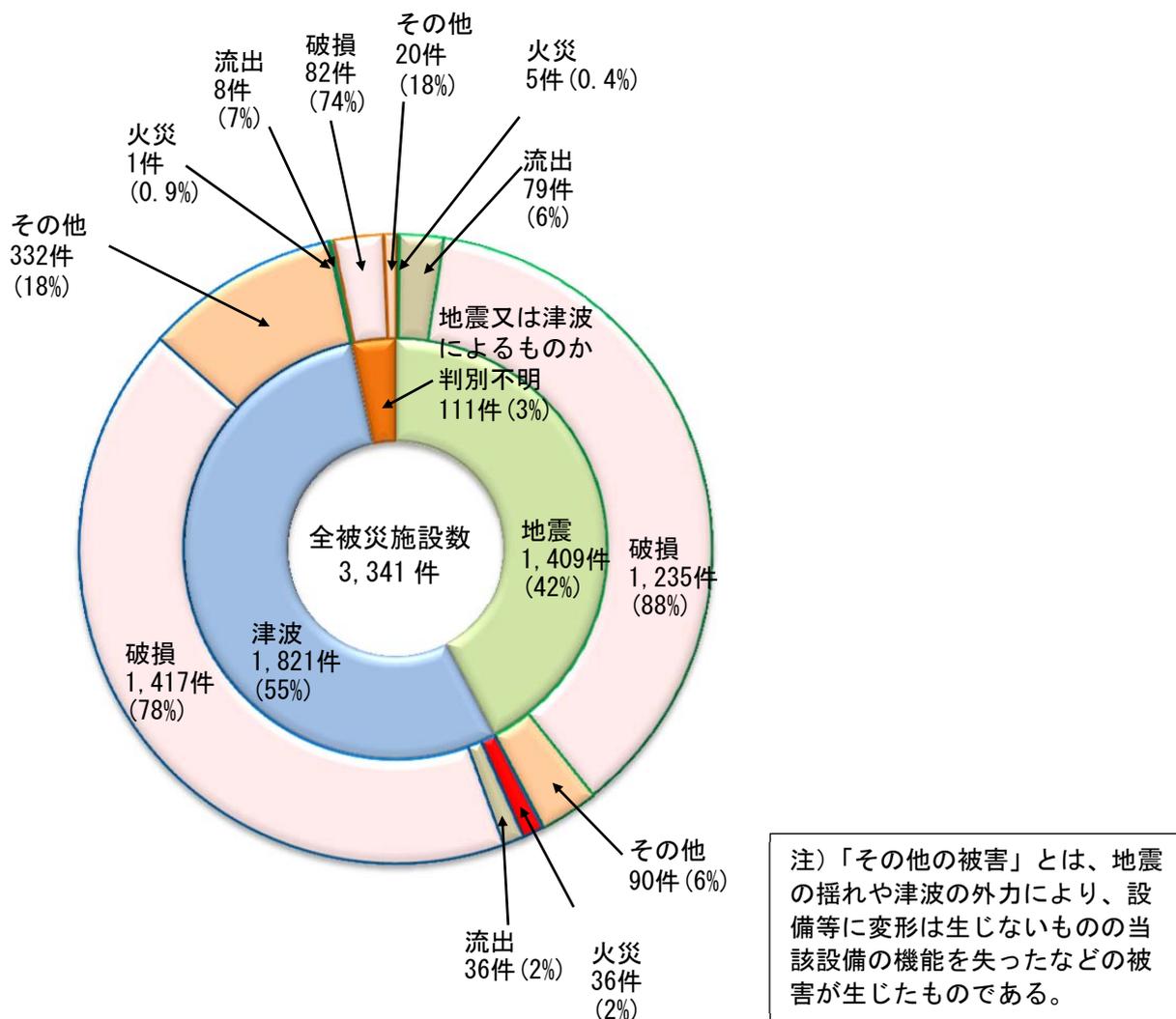


図7 被災の主たる原因と火災・危険物の流出等の被害の内訳

被災の主たる原因別に火災等の被害の状況をみると、地震及び津波により発生した火災等の被害は、破損によるものが最も多い。詳細な状況については、以下に示す。

【施設形態別の被害状況】

施設形態	調査地域内の施設数 ※（件）	被災施設数 （件）	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	68	0	0	60	8	4	0	0	3	1	8	0	0	8	0
屋内貯蔵所	2,0761	217	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	378	0	27	328	23	398	1	22	289	86	65	0	5	48	12
屋内タンク 貯蔵所	5,161	21	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	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	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	0	0	0	0	0	358	28	0	230	100	8	1	0	5	2
屋外貯蔵所	4,704	60	3	0	0	3	0	57	0	2	52	3	0	0	0	0	0
給油取扱所	29,187	823	506	0	4	493	9	307	0	1	281	25	10	0	1	9	0
販売取扱所	860	6	2	0	0	2	0	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0
移送取扱所	587	44	19	0	3	15	1	23	0	2	14	7	2	0	0	2	0
一般取扱所	33,557	561	212	5	13	186	8	344	7	4	275	58	5	0	2	3	0
合計	211,877	3341	1409	5	79	1235	90	1821	36	36	1417	332	111	1	8	82	20

※調査地域内の危険物施設数は、平成22年3月31日時点の数値である。

（ア）地震により発生した被害の状況

地震の強い揺れにより、火災5件、危険物の流出79件、破損1,235件、その他の被害90件の被害が発生している。地震による被害状況の詳細を以下に示す。

a 火災

地震を原因とする火災5件は、全て一般取扱所で発生しており、そのうち2件が当該施設において貯蔵し、又は取り扱う危険物に起因した火災となっている。

（事件事例1（千葉県））

地震により破損した配管から流出した重油に引火し火災となった。地震発生時、施設は稼働した状態であった。

(事件事例 2 (千葉県))

焼き入れ作業中に地震が発生し、焼入れ油に着火し、火災となった。

b 危険物の流出

危険物施設の危険物流出被害は、屋外タンク貯蔵所での流出が最も多く（27件、34%）、次いで屋内貯蔵所（18件、23%）、地下タンク貯蔵所（14件、18%）となっている。また、危険物の流出 79 件のうち、28 件は地下タンク貯蔵所、一般取扱所及び給油取扱所の危険物取扱配管や配管接合部等が地震の揺れにより破損し、危険物が流出する被害が発生している。その他、屋外タンク貯蔵所でスロッシングにより浮き屋根や浮き蓋のポンツーン内及びデッキ上に危険物が流出する被害（16件）、屋内貯蔵所で危険物容器が架台から落下したことにより、容器が破損し、危険物が流出する被害（15件）や、一般取扱所で危険物を取り扱う設備が破損したことにより危険物が流出する被害（3件）が発生している。

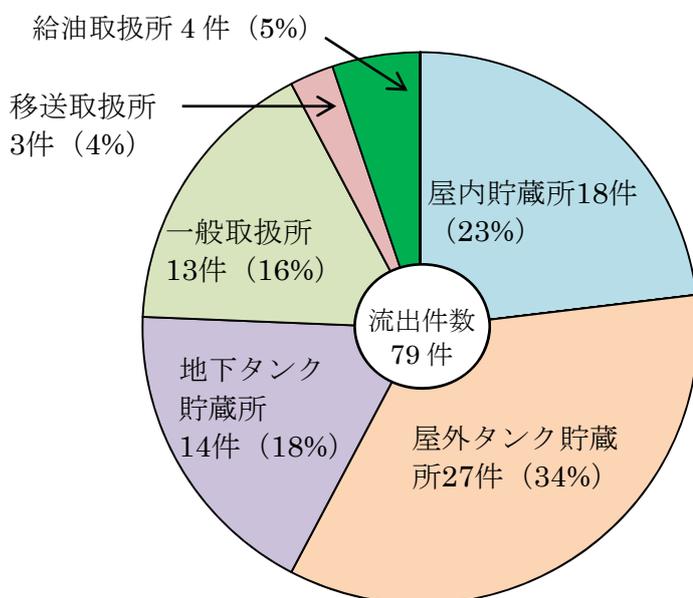


図 8 危険物の流出被害の内訳

(事件事例 1 (福島県))

一般取扱所で、地震の揺れにより配管が破損し、灯油約 950 リットル流出した。

(事件事例 2 (埼玉県))

屋内貯蔵所で、架台に貯蔵されていた 18 リットル容器 67 缶が高さ 4 メートルから落下し、第 4 類第 2 石油類約 100 リットルが流出した。

c 破損

危険物施設の破損 1,235 件のうち、主な破損箇所について建築物 601 件（破損件数の 49%）、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（破損箇所の項目については、複数回答も可としているため、重複している場合もある。）。地震の揺れによる主な破損箇所を下図に示す。なお、下図については、破損箇所の「その他」の項目に記載があったものは除いている。

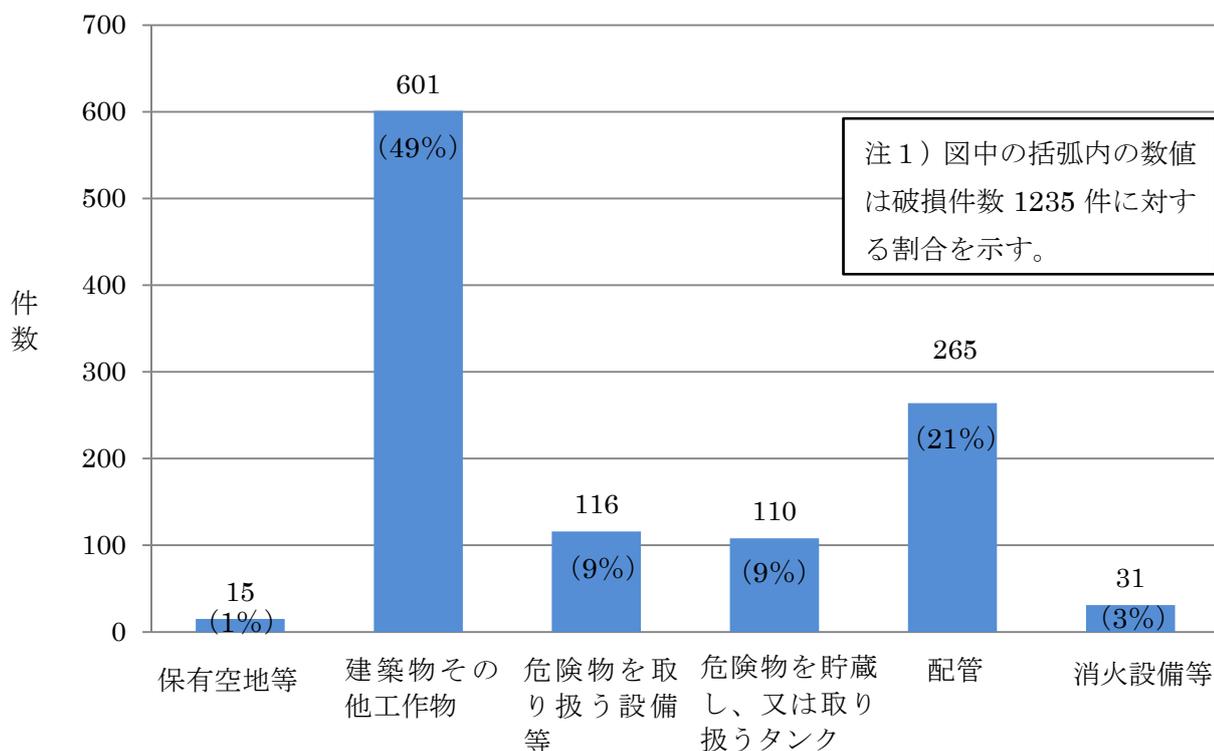


図9 危険物施設の地震の揺れによる主な破損箇所

d その他

地震を原因とするその他の被害について、主な被害状況は、地盤沈下や地盤の液状化により、建物や設備等が沈下・隆起若しくは傾斜するなどの被害が発生している。

(イ) 津波により発生した被害の状況

津波により、火災 36 件、危険物の流出 36 件、破損 1,417 件、その他の被害 332 件の被害が発生している。津波による被害状況の詳細を以下に示す。

a 火災

津波を原因とする火災 36 件は、全て宮城県内の製油所で発生した火災によるものであり、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。

b 危険物の流出

津波を原因とする流出 36 件のうち、22 件は屋外タンク貯蔵所のタンク底板や配管の破損等により危険物が流出する被害が発生している。その他にも、屋内タンク貯蔵所のタンク横転や一般取扱所の 20 号タンクの流失、配管の破損により危険物が流出する被害が発生しており、危険物施設内の様々な箇所が津波で破損することにより被害が発生している。

(危険物施設と被害箇所の関係)

施設区分	被害件数	危険物の流出箇所又は原因
屋内貯蔵所	1 件	危険物容器が建物と共に流出
屋外タンク貯蔵所	22 件	タンク本体、付属配管などが破損し、流出
屋内タンク貯蔵所	2 件	配管の破損、タンク横転などにより流出
地下タンク貯蔵所	2 件	ポンプ設備、配管などが破損し、流出
一般取扱所	4 件	20 号タンク、ポンプ設備、配管の破損などにより流出
給油取扱所	1 件	船舶給油取扱所の専用タンク、配管などが津波により破損し、流出
屋外貯蔵所	2 件	ドラム缶などが流出
移送取扱所	2 件	移送配管の破損により流出

※津波により発生した被害が「破損」と報告されているものの中にも、施設とともに危険物が流失しているものもある。

c 破損

津波を原因とする危険物施設の破損被害 1,417 件について、主な被害状況は、津波により危険物施設全体が被害を受けているという特徴が見られる。津波による主な破損箇所を下図に示す。なお、下図については、破損箇所の「その他」の項目に記載があったものは除いている。

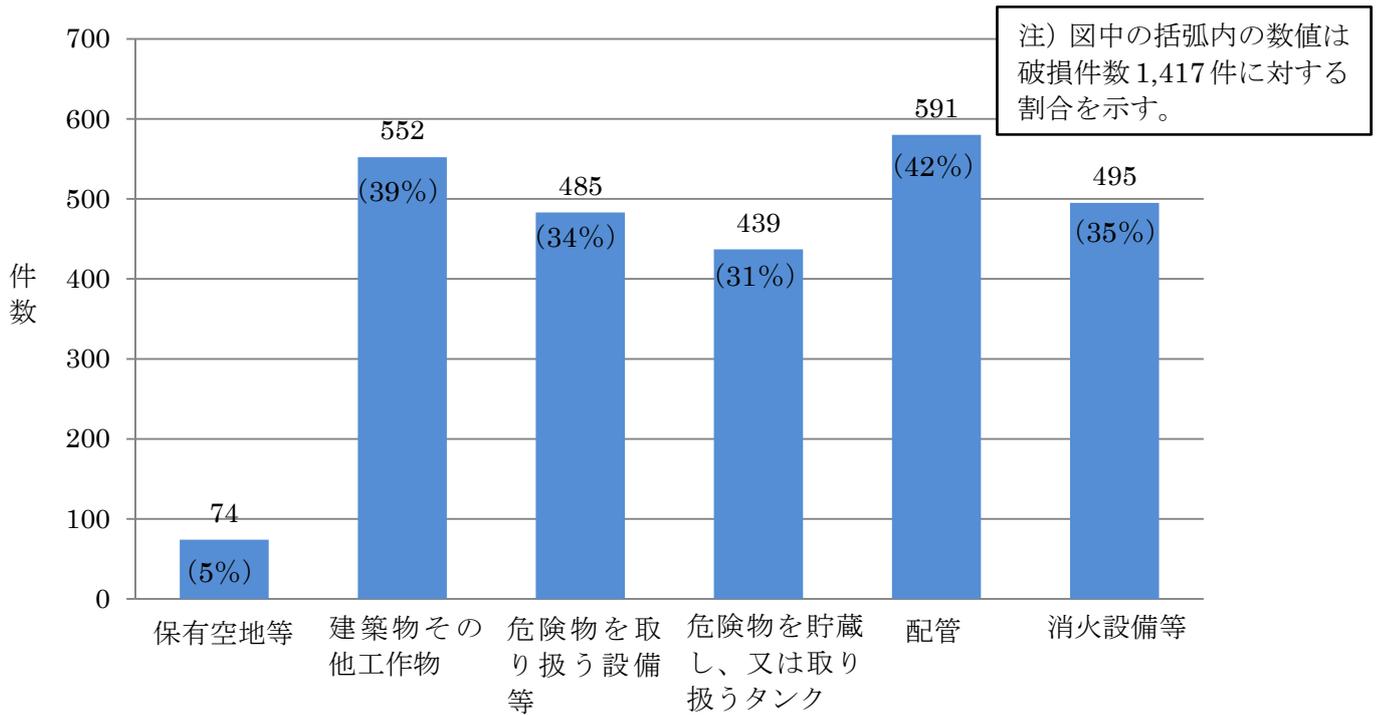


図 10 危険物施設の津波による主な破損箇所

上図から、破損箇所の項目毎に比較すると。「保有空地等」以外の項目は、同程度の件数となっており、破損件数 1,417 件に占める割合も 30%~40%となっている。主な破損被害の内容は、津波により建築物や設備等が流失、損壊したことによるものである。

以上のことから、津波による破損の被害は、施設全体に被害が及んでいることがわかる。

d その他

津波を原因とするその他の被害について、主な被害状況は、津波により施設のタンクや設備等が海水の流入若しくは水没したことによる故障、機能不良、施設内に土砂が堆積するなどの被害が発生している。

(ウ) 地震と津波の複合的な要因による被害の状況

地震又は津波による被害かどうか判別ができないものが、111 件報告されており、火災 1 件、危険物の流出 8 件、破損 82 件、その他の被害 20 件の被害が発生している。

これらの被害状況は、設備等が流出する又は浸水して使用不能となっているなどの津波による被害の他、建築物等に亀裂や損壊、地盤沈下などの地震の揺れによるものと考えられる被害も見られている。その他にも、事業所の関係者が不在のため、被害の詳細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ものなどを含んでいる。

3 危険物施設の被害状況の概要のまとめ

上述の危険物施設の被害状況から、明らかとなった事項をまとめると以下のとおりとなる。

- 調査した道都県内の全危険物施設 211,877 施設の約 1.6%が何らかの被害を受けている。
- 被害の主たる要因は、津波によるものが多い（全被災施設の 55%）。
- 震度 6 弱以上の揺れにより被害が発生した危険物施設数が多い（地震による被害のうち約 82%）。震度 6 弱以上の地震による被災率は、震度 5 強以下の地震による被災率の 13 倍となっている。
- 沿岸部の地域に所在する危険物施設に被害が多くみられ（沿岸部以外の地域の約 4 倍）、津波による被害が多い（沿岸部の地域における被災施設総数の約 68%）。
- 都道県別の被害状況については、他の都道県と比較して宮城県における津波被害が最も多い（全被災施設数の約 31%）。
- 沿岸部の地域の被災した割合（被災率約 7.5%）は、沿岸部以外の地域（被災率約 0.4%）と比較すると、約 19 倍となっており、津波による被災率は岩手県の沿岸部の地域が最も高く（25.8%）、次いで宮城県（22.7%）となっている。
- 津波、地震により発生した火災等の被害の状況は上述のとおりであるが、被害の主たる原因が地震による場合と津波による場合とでは、危険物施設に与える被害状況は異なることがわかる。

（地震による被害）

地震による被害では、地震の揺れにより配管が破損する等により危険物に起因した火災が発生している。また、建築物や配管・設備等が地震の揺れにより亀裂、破損が生じ、危険物の流出などの被害が発生している。

（津波による被害）

津波による被害では、火災が 36 件発生しているが、全て宮城県内の製油所の火災によるものである。また、施設全体が津波により流失、破損するなどの被害が多く見られ、当該施設において貯蔵し、又は取り扱われていた危険物も流失している。