

施設形態別の被害状況の分析及び課題の抽出 製造所等（屋外タンク貯蔵所及び移送取扱所を除く。）に関する事項について

第 1 施設形態別の被害状況の分析

施設形態毎に被害状況を分析し、地震・津波対策の課題を抽出する。

1 製造所に関する事項

被災した製造所は 80 件となっており、調査地域の全製造所数 2,058 件（平成 22 年 3 月 31 日現在）の約 3.9%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
80	68	0	0	60	8	4	0	0	3	1	8	0	0	8	0

地震による破損の被害が多いことから、施設の被災箇所を以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物等（建築物に附属する設備を含む。）	危険物を取り扱う設備（器具等を含む。）	20号タンク	配管（配管支持物等を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
60	3 (5%)	38 (63%)	19 (32%)	4 (7%)	24 (40%)	5 (8%)	26 (43%)

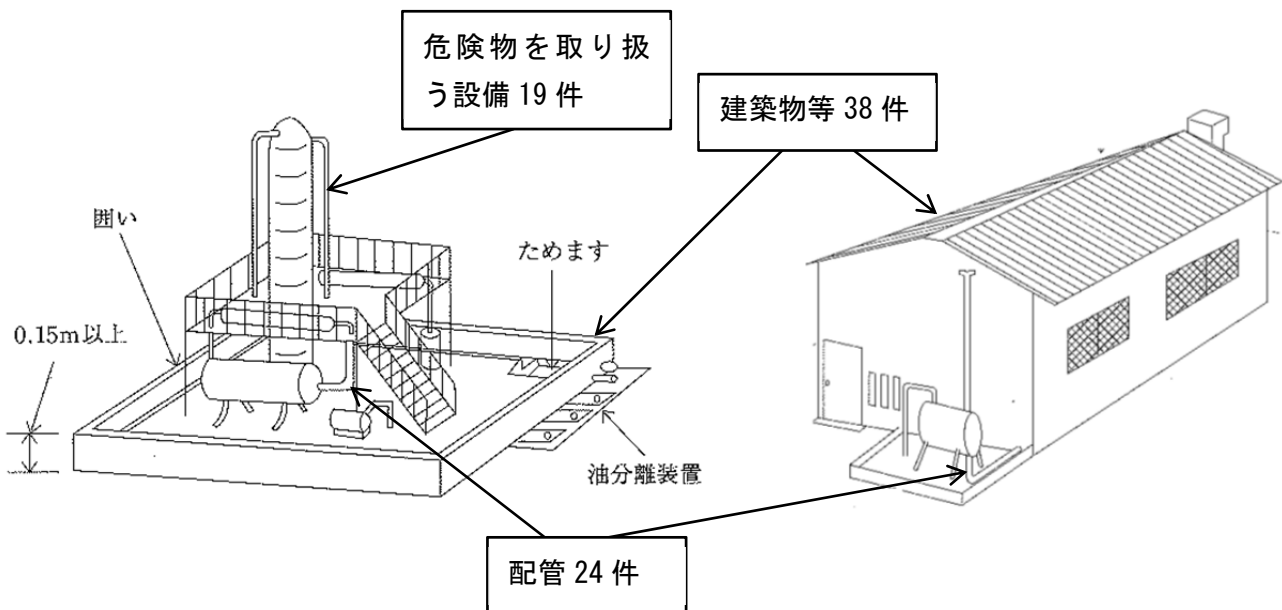
（注）一の施設で複数の箇所に被害があるものがある。

【津波による被災箇所】

津波による破損の被害も 3 件発生しており、建築物や配管が破損する被害が発生している。



（製造所の例）



(被害状況の分析)

- 製造所の被害は、地震の揺れにより破損の被害が最も多い（被災施設数の75%）。
- 地震による被災箇所を見ると、建築物の被害が最も多く（被災施設数の63%）、次いで配管（被災施設数の40%）となっている。
- 建築物の被害は、建築物の壁に亀裂、若しくは崩落などが主な内容である。
- 配管の被害は、配管の変形、配管サポート脱落などが主な内容である。

【製造所における課題】

- 地震の揺れによる建築物や配管の破損の被害が多いことから、事業者において建築物や配管等の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。
- 津波による被害は大きいものではなかったが、他の施設形態の被災状況に鑑みれば、後述の一般取扱所と同様に、製造所が津波により被災した場合についても、避難時に施設の緊急停止措置を講じ、二次災害を抑制する必要がある。この場合において、施設の緊急停止によって、危険物の混合装置での異常反応等により火災等が発生することがないように、従業員等が避難する際の緊急停止措置等の緊急時の適切な対応等について、予防規程等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

※予防規程等としているのは、予防規程を作成する義務のない危険物施設も存在するため、それら施設の管理マニュアルなども含むこととしているためである。予防規程とは、消防法第14条の2の規定に基づき、個々の危険物施設の特異性に依りて具体化した規程を製造所等の所有者等が作成し、遵守することにより保安を確保することを目的とするものである。予防規程は、災害時における避難その他の緊急措置もその内容とするものである。

2 屋内貯蔵所に関する事項

被災した屋内貯蔵所は217件となっており、調査地域内にある全屋内貯蔵所数20,761件（平成22年3月31日現在）の約1.0%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
217	80	0	18	48	14	136	0	1	127	8	1	0	0	1	0

主な地震又は津波を原因とする施設の被災箇所の分布について、以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

○危険物の流出

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物（建築物に附属する設備を含む。）	架台等	危険物の容器等	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
18	1 (6%)	1 (6%)	3 (17%)	15 (83%)	0 (0%)	1 (6%)

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物（建築物に附属する設備を含む。）	架台等	危険物の容器等	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
48	0 (0%)	44 (92%)	1 (2%)	2 (4%)	1 (2%)	4 (8%)

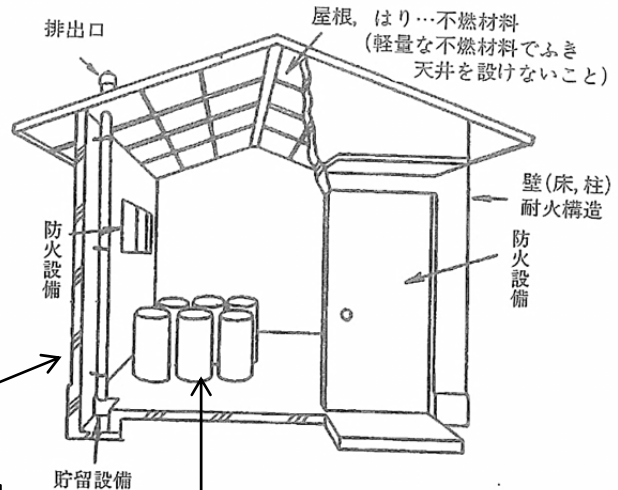
【津波による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物（建築物に附属する設備を含む。）	架台等	危険物の容器等	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
127	17 (13%)	120 (94%)	28 (22%)	73 (57%)	91 (72%)	54 (43%)

(屋内貯蔵所の例)



建築物
地震：流出 1 件、破損 44 件
津波：破損 120 件

危険物の容器等
地震：流出 15 件、破損 2 件
津波：破損 73 件
架台等
地震：流出 3 件、破損 1 件
津波：破損 28 件

(被害状況の分析)

- 地震の揺れにより発生した危険物の流出の被害は、そのほとんどが危険物の容器等が被災したことにより発生している（被災施設数の 83%）。その内容は、貯蔵している危険物の容器が落下したことによるものである。
- 地震による揺れによる破損の被害は、建築物が最も多く（被災施設数の 92%）、建築物の壁等に亀裂などが主な内容となっている。
- 津波による破損の被害は、建築物等で最も多く発生しており（被災施設数の 94%）、建築物に設置されている消火設備等（被災施設数の 72%）、建築物内に貯蔵されている危険物容器等（被災施設数の 57%）も同様に高い割合で破損の被害が生じている。

【屋内貯蔵所における課題】

- 地震の揺れにより、危険物の容器等が落下し、流出する被害や建築物の破損被害が発生していることから、事業者において危険物の容器等の落下防止措置や建築物・架台等の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。
- 津波により施設全体への被害が発生しているが、津波に対し位置、構造又は設備に係る対策を講じることは困難であると考えられる。津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時に対応について、予防規程等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

3 屋内タンク貯蔵所に関する事項

被災した屋内タンク貯蔵所は21件となっており、調査地域内にある全屋内タンク貯蔵所数5,161件（平成22年3月31日現在）の約0.4%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
21	2	0	0	2	0	19	0	2	17	0	0	0	0	0	0

主な地震又は津波を原因とする施設の被災箇所の分布について、以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

地震の揺れにより2件の破損の被害が発生しており、主な内容は、タンク位置のずれや建築物の亀裂などが発生している。

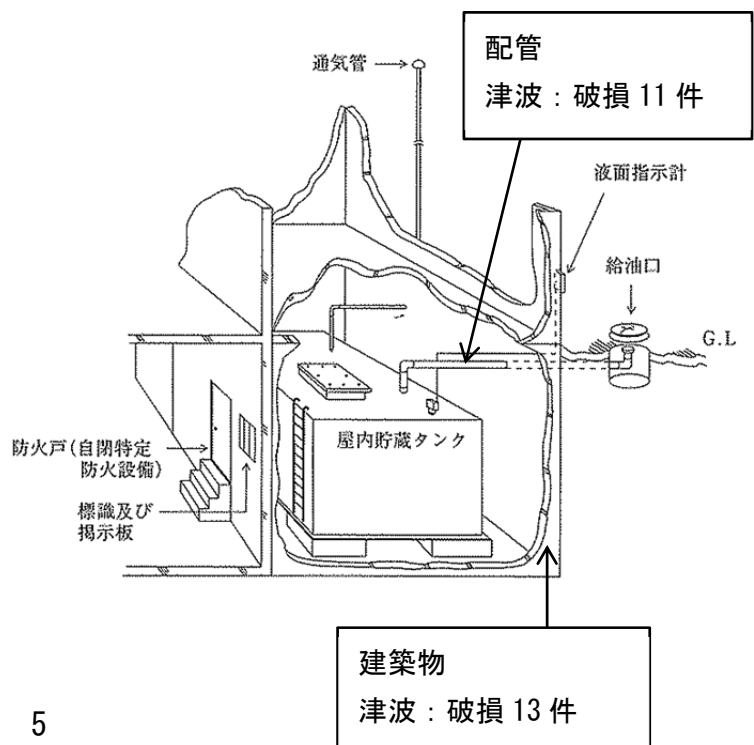
【津波による被災箇所】

○破損

(被災箇所の分布)

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物（建築物に附属する設備を含む。）	タンク本体	タンクの架台・基礎等	ポンプ設備（付属する設備を含む。）	配管（配管支持物等を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
17	0 (0%)	13 (76%)	6 (35%)	6 (35%)	7 (41%)	11 (65%)	11 (65%)	6 (35%)

(屋内タンク貯蔵所の例)



(被害状況の分析)

- 津波による危険物の流出の被害 2 件は、タンク本体の横転や配管の破損により生じている。
- 屋内タンク貯蔵所では、津波による破損の被害が顕著にみられ、建築物、建築物に附随して設けられている配管や消火設備等に被害が多く見られる。

【屋内タンク貯蔵所における課題】

- 津波により、危険物の流出や破損の被害が発生しているが、津波に対し位置、構造又は設備に係る対策を講じることが困難であると考えられる。津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時に対応について、管理マニュアル等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

4 地下タンク貯蔵所に関する事項

被災した地下タンク貯蔵所は318件となっており、調査地域内にある全地下タンク貯蔵所数52,015件（平成22年3月31日現在）の約0.6%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
318	139	0	14	98	27	167	0	2	124	41	12	0	0	6	6

主な地震又は津波を原因とする施設の被災箇所の分布について、以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

○危険物の流出

（被災箇所の分布）

被災施設数	タンク本体	ポンプ設備（付属する設備を含む。）	配管（配管支持物等を含む。）	タンク上部スラブ	その他（電気設備を含む）
14	0 (0%)	0 (0%)	14 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

○破損

（被災箇所の分布）

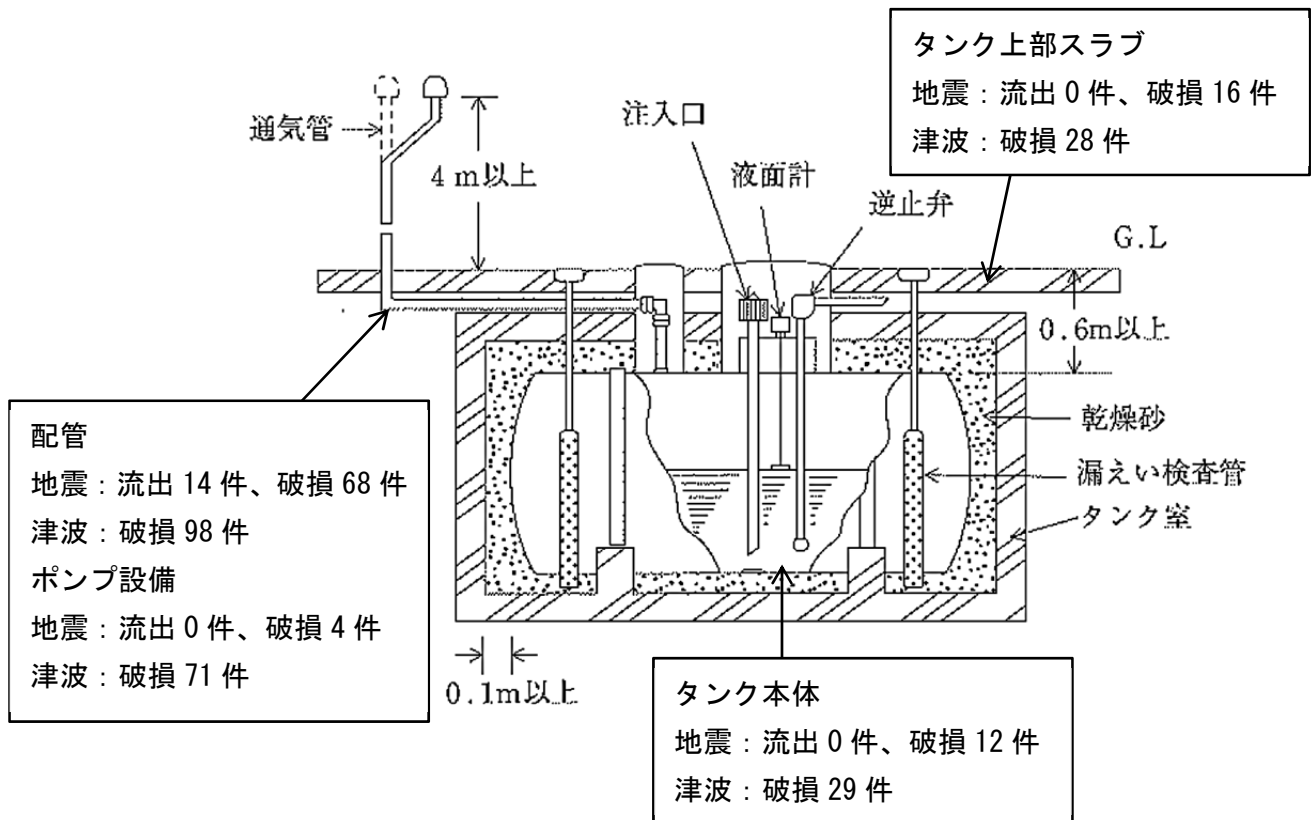
被災施設数	タンク本体	ポンプ設備（付属する設備を含む。）	配管（配管支持物等を含む。）	タンク上部スラブ	その他（電気設備を含む）
98	12 (12%)	4 (4%)	68 (69%)	16 (16%)	11 (11%)

【津波による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	タンク本体	ポンプ設備（付属する設備を含む。）	配管（配管支持物等を含む。）	タンク上部スラブ	その他（電気設備を含む）
124	29 (23%)	71 (57%)	98 (79%)	28 (23%)	89 (72%)



(被害状況の分析)

- 地震の揺れによる危険物の流出の被害は、全て配管で発生している（14件）。その被害は、配管が破損したことにより危険物が流出しているものであり、3件が地下埋設配管、11件が送油管などの露出配管で発生している。また、送油管の壁貫通部分から漏れた事例も報告されている。
- 地震の揺れによる破損の被害は、被災施設数の69%で配管に破損が生じている。
- 津波による破損の被害は、配管（被災施設数の79%）、ポンプ設備等（被災施設数の57%）に多くの被害が発生しており、タンク本体やタンク上部スラブなど地盤面若しくは地盤面下に設置されるものの被害は比較的少ない。

【地下タンク貯蔵所の課題】

- 地震の揺れによる配管の破損から危険物の流出の被害が発生していることから、事業者において配管の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。
- 津波により配管やポンプ設備等に多くに被害が発生しているが、津波に対し位置、構造又は設備に係る対策を講じることは困難であると考えられる。津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時に対応について、管理マニュアル等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

5 給油取扱所に関する事項

被災した給油取扱所は823件となっており、調査地域内にある全給油取扱所数29,187件（平成22年3月31日現在）の約2.8%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
823	506	0	4	493	9	307	0	1	281	25	10	0	1	9	0

主な地震又は津波を原因とする施設の被災箇所の分布について、以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

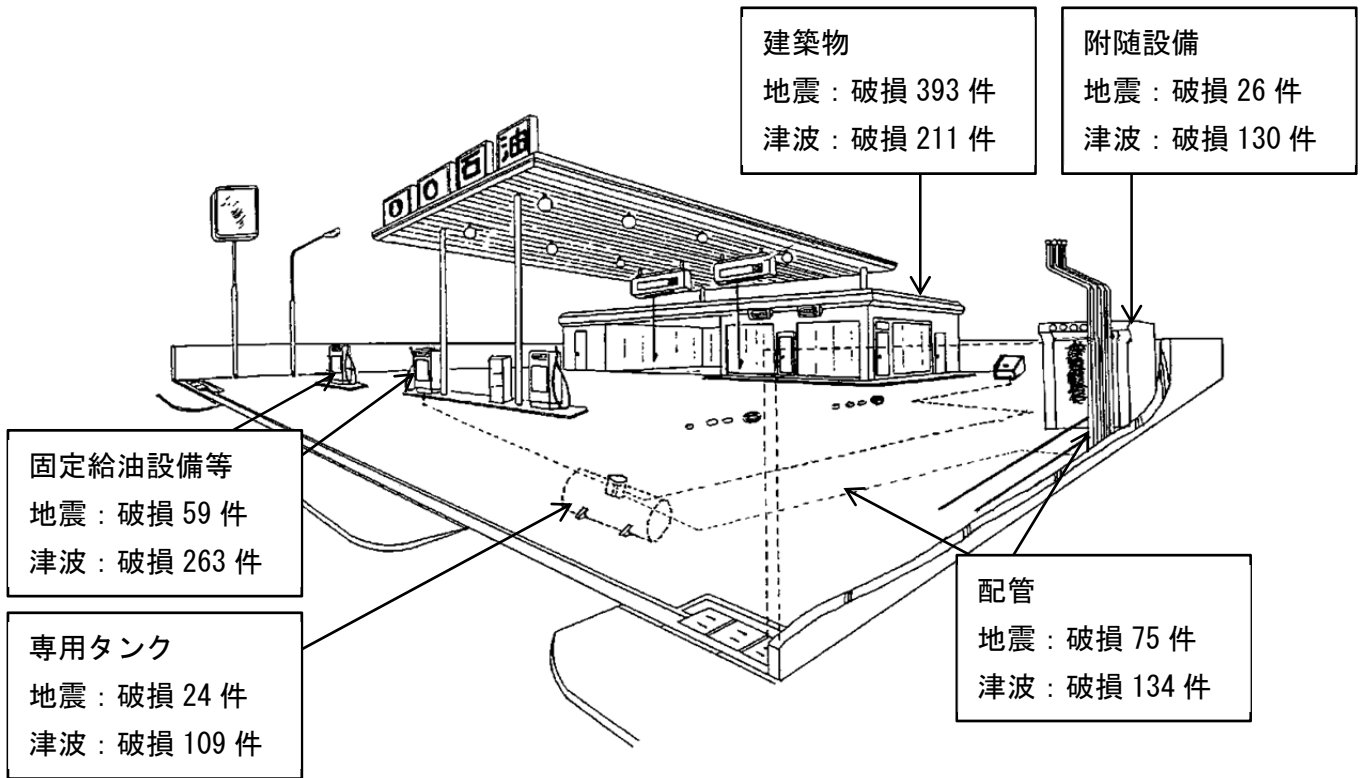
被災施設数	建築物その他工作物（防火塀等を含む）	給油空地・注油空地（舗装等）	固定給油設備等	専用タンク	配管（付属する設備を含む。）	附随設備（洗車機等を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
483	393 (81%)	93 (19%)	59 (12%)	24 (5%)	75 (16%)	26 (5%)	5 (1%)	49 (10%)

【津波による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	建築物その他工作物	給油空地・注油空地	固定給油設備等	専用タンク	配管（付属する設備を含む。）	附随設備（洗車機等を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
281	211 (75%)	76 (27%)	263 (94%)	109 (39%)	134 (48%)	130 (46%)	200 (71%)	125 (44%)



（被害状況の分析）

- 地震の揺れによる危険物の流出の被害（4件）は、地下埋設配管の破損により発生している。
- 地震の揺れによる破損の被害は、建築物が最も多く、被災施設の80%に被害が生じている。被害の主な内容は、防火塀の倒壊や亀裂、事務所の壁に亀裂、窓の破損などである。
- 津波による破損の被害は、固定給油設備等での被害が最も多く、次いで建築物、消火設備となっている。これらの破損箇所は、被災施設数の70%を超える割合で破損が生じている。その他、配管や洗車機等の附随設備の被害も被災施設数の約50%近い割合で被害が発生しており、津波により施設全体が影響を受けている。

【給油取扱所における課題】

- 地震の揺れにより、配管が破損し、危険物が流出する被害や防火塀が倒壊する等の建築物等の破損の被害が発生していることから、事業者において配管や建築物等の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。
- 津波により施設全体が被災しているが、津波に対して施設の位置、構造又は設備（ハード面）に係る対策を講じることは困難であると考えられる。津波が発生するおそれのある状況において、避難することが原則であるが、避難時に施設の緊急停止措置を講じ、二次災害を抑制する必要があることから、従業員等が避難する際の緊急停止措置等の緊急時の適切な対応等について、予防規程に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

6 一般取扱所に関する事項

被災した一般取扱所は561件となっており、調査地域内にある全一般取扱所数33,557件（平成22年3月31日現在）の約1.7%が被災している。被害の内訳は以下のとおりとなっている。

被災施設数	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
561	212	5	13	186	8	344	7	4	275	58	5	0	2	3	0

主な地震又は津波を原因とする施設の被災箇所の分布について、以下に示す。なお、表中の括弧内の数値は被災施設数に対する割合を示す。

【地震による被災箇所】

○危険物の流出

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物等（建築物に附属する設備を含む。）	危険物を取り扱う設備（器具等を含む。）	20号タンク	配管（ローディングアームや配管支持物当を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
13	0 (0%)	0 (0%)	4 (31%)	0 (0%)	11 (85%)	1 (8%)	1 (8%)

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物等（建築物に附属する設備を含む。）	危険物を取り扱う設備（器具等を含む。）	20号タンク	配管（ローディングアームや配管支持物当を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
186	12 (6%)	124 (67%)	38 (20%)	18 (10%)	43 (23%)	20 (11%)	36 (19%)

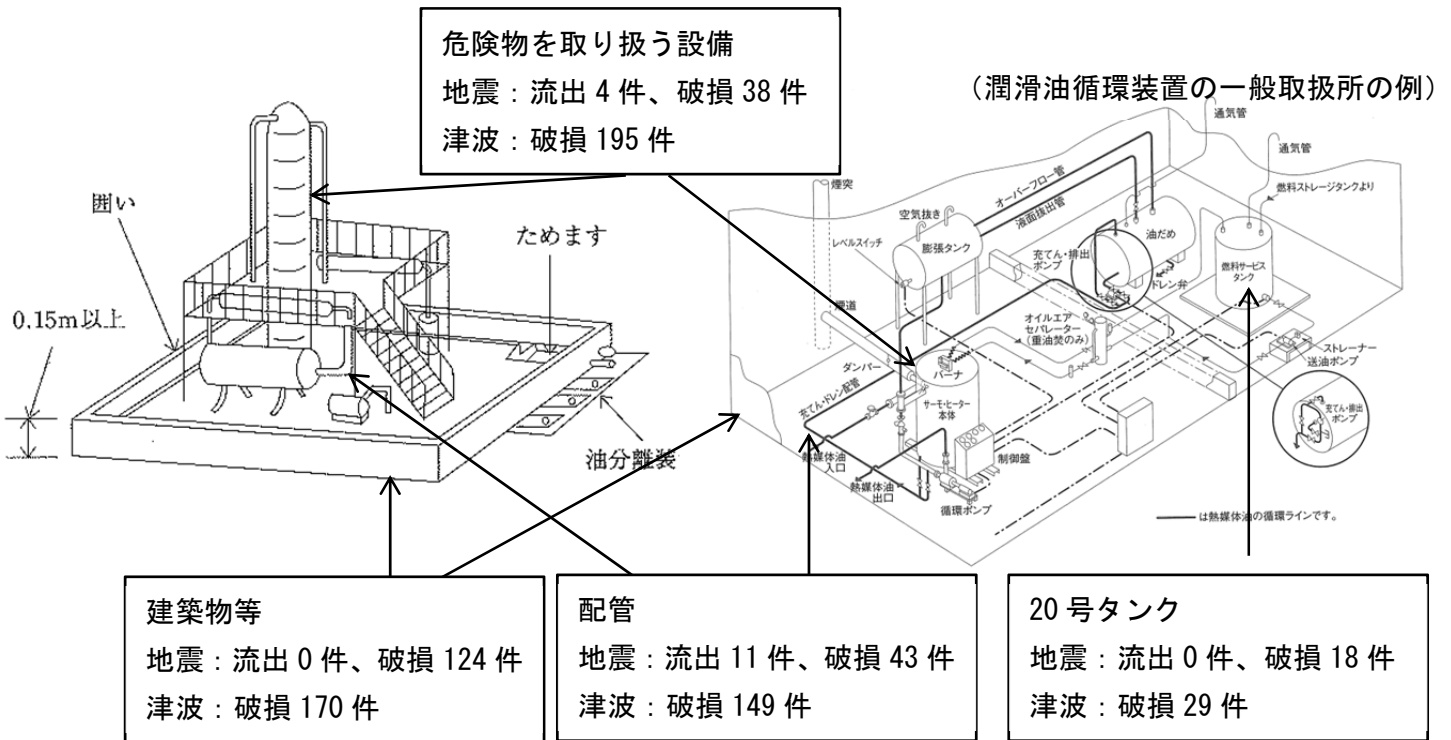
【津波による被災箇所】

○破損

（被災箇所の分布）

被災施設数	保安距離・保有空地	建築物等（建築物に附属する設備を含む。）	危険物を取り扱う設備（器具等を含む。）	20号タンク	配管（ローディングアームや配管支持物当を含む。）	消火設備・警報設備	その他（電気設備を含む）
275	54 (20%)	170 (62%)	195 (71%)	29 (11%)	149 (54%)	191 (69%)	140 (51%)

(一般取扱所の例)



(被害状況の分析)

○地震による被害

- ・火災の被害は、配管の破損により重油が流出して発生した火災 1 件、危険物を取り扱う設備で危険物に着火した火災 1 件、その他建物等での火災 3 件となっている。
- ・危険物の流出の直接的な原因は、危険物を取り扱う設備からの流出 (3 件)、配管からの流出 (10 件) となっている。
- ・破損の被害は、建築物が最も多く、建築物の壁等に亀裂などが主な内容となっている。

○津波による被害

- ・火災の被害は、7 件全てが類焼によるものである。また、流出の被害は、津波により危険物を取り扱う設備又は配管が破損したことにより、発生している。

- ・破損の被害は、消火設備（被災施設数の69%）、建築物等（被災施設数の62%）、配管（被災施設数の54%）に多くの被害が発生しており、津波により施設全体に津波の影響が及んでいることがわかる。

【一般取扱所における課題】

- 地震の揺れによる配管や危険物を取り扱う設備の破損により、火災や危険物の流出の被害が発生しており、また、建築物の破損による被害も多く見られることから、事業者において配管、危険物を取り扱う設備、建築物等の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。
- 津波により施設全体が被災しているが、津波に対して施設の位置、構造又は設備（ハード面）に係る対策を講じることは困難であると考えられる。津波が発生するおそれのある状況において、避難することが原則であるが、避難時に施設の緊急停止措置を講じ、二次災害を抑制する必要がある。この場合において、施設の緊急停止によって、危険物の混合装置での異常反応等により火災等が発生することがないように、従業員等が避難する際の緊急停止措置等の緊急時の適切な対応等について、予防規程等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

7 その他の施設（屋外貯蔵所、移動タンク貯蔵所、販売取扱所、簡易タンク貯蔵所）

屋外貯蔵所、移動タンク貯蔵所、販売取扱所、簡易タンク貯蔵所の被害の内訳を示す。

【屋外貯蔵所】

被災した屋外貯蔵所は60件となっており、調査地域内にある全屋外貯蔵所数4,704件（平成22年3月31日現在）の約1.3%が被災している。

被災施設数	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
60	3	0	0	3	0	57	0	2	52	3	0	0	0	0	0

（屋外貯蔵所の例）



（被害状況の分析）

屋外貯蔵所での被害は、津波による被害が地震によるものよりも多く、津波による破損の被害が被災施設数の95%で発生している。主な被害の内容は、津波により危険物の容器等が流失したこと等によるものである。

【屋外貯蔵所における課題】

津波により危険物の容器等が流失する被害が発生しているが、位置、構造又は設備に対する対策を講じることは困難であると考えられ、津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時の対応等について予防規程等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

【移動タンク貯蔵所】

被災した移動タンク貯蔵所は366件となっており、調査地域内にある全移動タンク貯蔵所数36,037件（平成22年3月31日現在）の約1.0%が被災している。

被災施設数	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
366	0	0	0	0	0	358	28	0	230	100	8	1	0	5	2

(移動タンク貯蔵所の例)



(被害状況の分析)

移動タンク貯蔵所の被害は、そのほとんどが津波による被害であり、津波により施設が流され破損に至った件数が被災施設数の63%を占める。

津波による火災28件は、全て宮城県内の製油所での火災による類焼となっている。移動タンク貯蔵所からの危険物の流出の被害の報告はなかった。

【移動タンク貯蔵所における課題】

○津波により流失する被害が発生しており、津波に対して位置、構造又は設備に係る対策を講じることは困難であると考えられるが、津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時の対応等について、管理マニュアル等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

【販売取扱所】

被災した販売取扱所は6件となっており、調査地域内にある全販売取扱所数860件(平成22年3月31日現在)の約0.7%が被災している。

被災施設数	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
6	2	0	0	2	0	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0

(被害状況の分析)

○販売取扱所の被害は、破損によるものがほとんどであり、地震により建築物の壁等の破損や津波により建築物が倒壊するなどの被害が発生している。

【販売取扱所における課題】

- 地震の揺れによる建築物等の破損による被害が発生していることから、事業者において建築物等の耐震性能を再確認させる必要があるのではないか。
- 津波により破損する被害が発生しているが、位置、構造又は設備に係る対策を講じることは困難であるとする。津波が発生するおそれのある状況等において、避難などの緊急時の対応等について、管理マニュアル等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

【簡易タンク貯蔵所】

被災した簡易タンク貯蔵所は4件となっており、調査地域内にある全簡易タンク貯蔵所数378件（平成22年3月31日現在）の約1.1%が被災している。

被災施設数	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
4	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2	0	0	0	0	0

（簡易タンク貯蔵所の例）



（被害状況の分析）

○津波により施設が流失する被害が発生している。

【簡易タンク貯蔵所の課題】

○津波により流失する被害が発生しているが、このことについて位置、構造、又は設備の対策を講じることは困難である。津波が発生するおそれのある状況等において、避難等の緊急時の対応について管理マニュアル等に明記するかどうか検討する必要があるのではないか。

第2 被害状況を踏まえた課題の抽出について（まとめ）

上記の被害状況の分析及び課題の抽出について、施設形態別の課題についてまとめると以下のとおりとなる。今後これらの課題に対する対策のあり方について検討を進めてはどうか。

（課題）

1 配管や建築物などの耐震性能の再確認

地震の揺れによる危険物施設の配管や危険物を取り扱う設備、建築物等が破損する被害が発生しており、そのことに起因した火災や危険物の流出する被害も発生している。地震時に二次災害を防止する観点からも、配管等の耐震性能について、事業者において再確認させる必要がある。この場合において、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を踏まえ、検証する必要があることに留意する。

2 津波発生時等における緊急停止措置等の対応に係る予防規程等の明記

津波発生時又は発生するおそれのある状況において、従業員等が避難する際の緊急停止措置等の対応について、予防規程等に明記するかどうか検討する必要がある。

この場合において、施設を緊急停止することによって、危険物の混合装置での異常反応等が生じ、火災等の災害が発生しないよう、緊急停止を行った際の安全確保についても留意する必要がある。