

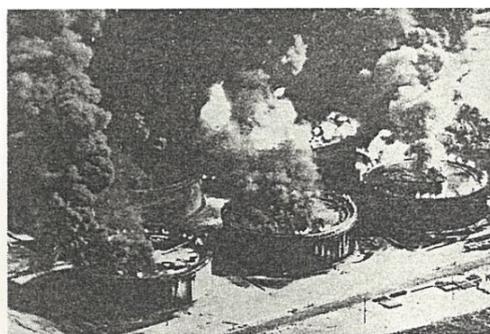
## 参考資料4 過去の震災における危険物施設の被害

### 1 新潟地震（昭和39年6月16日） M7.4 震度5

新潟地震では、臨海地帯の石油類の屋外貯蔵タンクの地盤、基礎が破壊したため、タンクの傾斜及び沈下、配管の破損などが相次ぎ、さらに石油タンクの火災が2箇所が発生した。

S石油所有の屋外貯蔵タンクの火災は、鎮火するまで15日間、M金属所有の屋外タンクの火災は同じく4日間燃え続けた。これらのタンクに設けられていた消火設備は、ポンプ及び配管の破損によって使用できない状態であった。

また、信濃川沿岸の給油取扱所は津波による逆流で冠水し、土砂や流木などにより多大な被害を受けた。この火災を受け、屋外貯蔵タンクの浮き屋根と側板のシール機構部分について、金属製のものを使用しないようとするなど技術基準が改正された。



屋外貯蔵タンクの火災



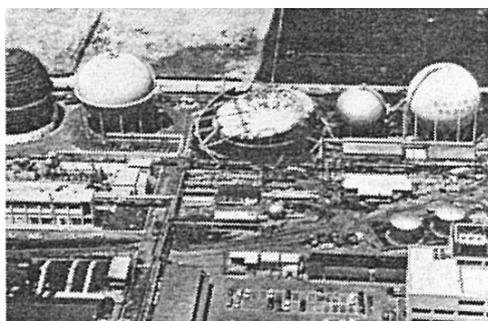
信濃川の逆流により被害を受けた給油取扱所

写真1 屋外タンク貯蔵所・給油取扱所の被災状況（新潟地震）

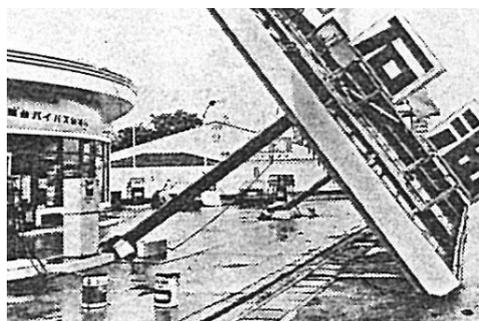
## 2 宮城県沖地震（昭和 53 年 6 月 12 日） M7.4 震度 5

宮城県沖地震は、都市部を襲った地震として、新市街地の防災に対する脆弱性、建築物等の損壊、電気、ガス、水道の供給停止、電話の不通、危険物の混触による出火等数多くの震災対策に対する教訓をもたらした。

危険物施設の被害については、仙台市内における危険物施設 2,359 対象のうちその 10%が地震の被害をうけ、石油コンビナート地域の屋外貯蔵タンクからの流出、給油取扱所の固定給油設備等、埋設配管の変形、破損、防火塀の倒壊、地下貯蔵タンクの配管亀裂等の被害が見られた。なお、昭和 49 年に発生した水島コンビナート流出事故を踏まえ、昭和 52 年から屋外タンク貯蔵所の新たな技術基準に適合させることとなった。



屋外貯蔵タンクの傾斜



転倒したキャノピー

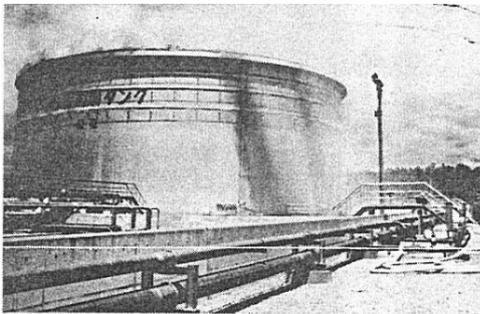
写真 2 屋外タンク貯蔵所・給油取扱所の被災状況（宮城県沖地震）

### 3 日本海中部地震（昭和 58 年 5 月 26 日） M7.7 震度 5

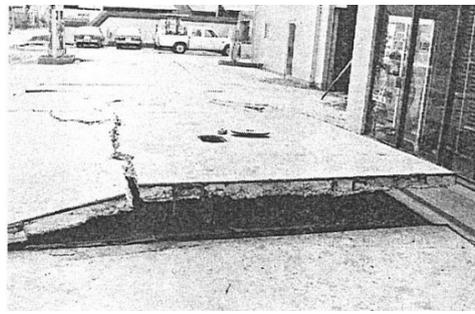
日本海中部地震は、震源地が陸地に比較的近かったため、地震発生とほぼ同時に津波が遅い、被害を大きくした。特に津波による人的被害は大きく、地震による死者、行方不明者 98%は津波によるものであった。

地震による火災は、昼食時にもかかわらず 4 件と少なかったが、そのうち 1 件は、コンビナート地域における浮屋根式タンクから出火した。

そのほか、危険物施設の被害については、コンビナート地域における屋外タンク貯蔵所の貯蔵タンクの沈下、傾斜、スロッシングによる溢流、配管の変形等があり、危険物の洩れ、にじみ等が見られた。また、屋内貯蔵所での荷くずれ、給油取扱所の専用タンク上部の隆起、防火塀の亀裂、転倒等の被害が見られた。この事故を踏まえ、側板内部の突出部分の禁止やタンクの液面高さの基準策定などが行われた。



屋外貯蔵タンクの火災



給油取扱所のタンク上部の隆起

写真 3 屋外タンク貯蔵所・給油取扱所の被災状況（日本海中部地震）

#### 4 兵庫県南部地震（平成7年1月17日） M7.3 震度7

兵庫県南部地震は、淡路島北端部付近を震源とした内陸型地震で兵庫県を中心に甚大な被害をもたらした。人的被害は死者 6,434 人、行方不明者 3 人におよび、物的被害は建物の倒壊、焼失等を合わせて 63 万戸を超え、電気、ガス、水道、鉄道と、港湾施設、高速道路等の生活、経済の大動脈を寸断する大震災となった。

危険物施設の被害は敷地外への危険物の流出事故や危険物施設から出火した火災はなかったものの、多くの施設における構造、設備等において被害が確認された。件数的には、火災 6 件、危険物の流出 157 件、施設の破損等の被害 1,185 件、合計 1,348 件となっている。被害のあった施設数は全施設の 2.3%に当たる。

施設区分別にみると、類焼火災では屋内タンク貯蔵所が 1 施設、販売取扱所が 2 施設及び一般取扱所が 3 施設であった。また、流出事故をみると、屋内貯蔵所が最も多く 96 施設であり、続いて屋外タンク貯蔵所が 16 施設、一般取扱所が 15 施設となっている。流出事故の発生原因は、容器の転倒・落下による破損や、配管又は配管の接続部の破損によるものがほとんどである。

また、屋外タンク貯蔵所の流出事故では、小規模タンクで座屈や不等沈下の発生が見られた。これらを踏まえ、新たに準特定屋外タンク貯蔵所の基準が策定された。

なお、流出した危険物はすべて第 4 類であった。

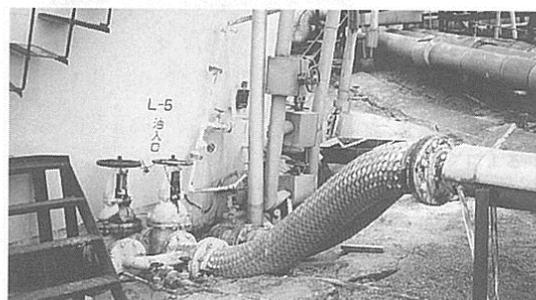
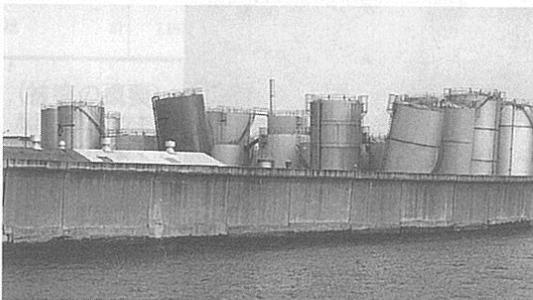
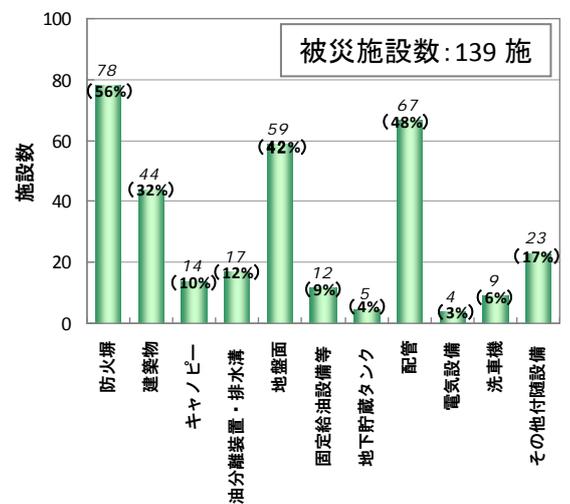


写真 4 屋外タンク貯蔵所の被災状況（兵庫県南部地震）

神戸市内の給油取扱所 586 施設のうち、被災した給油取扱所は 139 施設（23.7%）であった。

被災箇所別の施設数と被災箇所の主な状況を図 1 及び表 1 に示す。被災した 139 施設における位置、構造及び設備の被害は、防火塀 78 施設（56.1%）、配管 67 施設（48.2%）、地盤面 59 施設（42.4%）、建築物等 44 施設（31.7%）等である。

東日本大震災と同様に地上の被害が多いが、配管の被害が多いことが東日本大震災と異なる（配管被害があった施設のうち 3 施設で危険物の流出が発生）。配管被害が多いの



※図中括弧内数字は破損施設数 139 施設に対する割合

図 1 地震被害が発生した給油取扱所における被災箇所別施設数（地震）

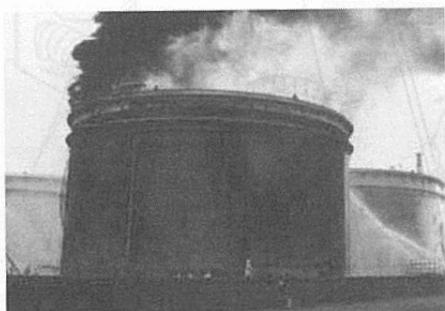
に対し、地下貯蔵タンク本体の被害がないことも特徴である。

表 1 破損が発生した給油取扱所における被災箇所の主な状況

被災箇所	主な被災状況
防火塀	傾斜、破損、亀裂、倒壊等
建築物	倒壊、傾斜、破損等
キャノピー	破損等
油分離装置・排水溝	破損、亀裂等
地盤面	地割れ、亀裂、沈下等
固定給油設備等	傾斜、破損、転倒、アイランド破損等
地下貯蔵タンク	土間の浮き上がり、傾斜、上部スラブ破損等
配管	埋設配管異常、変形破損、配管ラック及びピット破損等
電気設備	破損、切断等
洗車機	-
その他付随設備	転倒、破損等

## 5 十勝沖地震（平成 15 年 9 月 26 日） M8.0 震度 6 弱

十勝沖地震では、多数の屋外タンク貯蔵所でスロッシングにより浮き屋根が大きく揺動等して被害が生じた。主なものとしては、26日に地震が発生して間もなく、製油所内の原油を貯蔵する屋外タンク貯蔵所の浮き屋根周辺、防油堤内、同タンク北側配管付近の3箇所から出火して、リング火災等となり、約7時間後に鎮火した。更にその2日後に、同製油所内におけるナフサ貯蔵タンクの浮き屋根が沈下し、露出したナフサに着火して全面火災が発生し、懸命の消火活動の末、44時間後に鎮火した。発災タンクの存する苫小牧市の震度階は震度5弱であった。このほか、長周期地震動に伴うタンク浮き屋根のスロッシングにより、タンク浮き屋根への滞油、タンク浮き屋根の破損、タンク屋根板・側板の変形等が発生した。これらを踏まえ、屋外タンク貯蔵所の浮き屋根について、設計入力地震動を100cm/sから最大200cm/sに引き上げるなど、液面揺動に耐える強度や最高液面高さの規制を強化した。



原油タンクの火災



ナフサタンクの火災

写真 5 屋外タンク貯蔵所の被災状況（十勝沖地震）

参考資料 5 震災に対する消防庁の施策（通知文、検討会報告書）

○危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令等の公布について  
（昭和 40 年 10 月 26 日付自消乙予発第 20 号）

**宮城県沖地震**（昭和 53 年 6 月 12 日）M7.4 震度 5

○防油堤の改修等について  
（昭和 53 年 10 月 24 日付消防危第 137 号）

防油堤の地表面下の地盤の部分を管渠等が横断する箇所の措置

○屋外タンク貯蔵所の地震対策について  
（昭和 54 年 12 月 25 日付消防危第 169 号）

タンク地震対策に関する保安指針（維持管理、補修方法等）、雨水浸入防止措置の指針

**日本海中部地震**（昭和 58 年 5 月 26 日）M7.7 震度 5

○危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について  
（昭和 58 年 4 月 28 日付消防危第 44 号）

タンクの空間容積の算定方法（液面揺動の影響追加）、特定タンクの耐震計算方法の整備、防油堤の設計震度の見直し

○危険物施設の地震対策について  
（昭和 58 年 5 月 31 日付消防危第 51 号）

日本海中部地震を踏まえた危険物施設の地震対策

○危険物施設における地震対策の推進について  
（昭和 58 年 9 月 29 日付消防危第 89 号）

タンクの水抜き管、配管及び浮き屋根の安全確保、タンク間歩廊の地震対策

**兵庫県南部地震**（平成 17 年 1 月 17 日）M7.3 震度 7

○危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について  
（平成 8 年 9 月 30 日付消防危第 121 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi0809/080930ki121.pdf>

特定屋外貯蔵タンクについて、現行の耐震基準に加え、既に新基準において導入されている保有水平耐力に関する要件を導入

○危険物施設の消火設備、屋外タンク貯蔵所の歩廊橋及び屋内貯蔵所の耐震対策に係る運用について  
（平成 8 年 10 月 15 日付消防危第 125 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi0810/081015ki125.pdf>

危険物施設の消火設備、タンク間歩廊等に関する地震対策

○危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令の施行について  
（平成 10 年 2 月 25 日付消防危第 16 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1002/100225ki16.html>

特定屋外タンク貯蔵所の液体の危険物を移送するための屋外貯蔵タンク（容量が 1 万キロリットル以上のものに限る。）の配管には、当該配管とタンクとの結合部分の直近に、非常の場合に直ちに閉鎖することができる弁を設けるものとされた。

○危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について  
（平成 10 年 3 月 4 日付消防危第 19 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1003/100304ki19.html>

緊急遮断弁に関する具体的な要件

○特定屋外タンク貯蔵所における緊急遮断弁に係る運用について  
（平成 10 年 3 月 20 日付消防危第 31 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1003/100320ki31.html>

緊急遮断弁に関する具体的な運用

○防油堤の漏えい防止措置等について  
（平成 10 年 3 月 20 日付消防危第 32 号）

防油堤の漏えい防止措置

○防油堤目地部の補強材の性能等について  
（平成 10 年 3 月 25 日付消防危第 33 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1003/100325ki33.html>

防油堤目地部の可とう性材（ゴム製及びステンレス製）に関する技術上の指針

○危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令等の施行について

(平成 11 年 3 月 30 日付消防危第 26 号)

準特定屋外貯蔵タンクの基礎・地盤及びタンク本体の構造基準の整備・新基準適合期限に関する事項

○準特定屋外タンク貯蔵所に係る技術基準等に関する運用について

(平成 11 年 3 月 30 日付消防危第 27 号)

準特定屋外貯蔵タンクの基礎・地盤及びタンク本体の構造基準の整備、既設の準特定屋外貯蔵タンクの新基準適合確認方法

**十勝沖地震**（平成 15 年 9 月 26 日）M8.0 震度 6 弱

○危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について  
（平成 17 年 1 月 14 日付消防危第 14 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1701/pdf/170114ki14.pdf>

耐震浮き屋根タンクの技術基準強化に関する事項

○液面揺動に伴い浮き屋根に作用する荷重の算出方法の一部見直しについて  
（平成 18 年 6 月 30 日付消防危第 157 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1806/pdf/180630ki157.pdf>

耐震浮き屋根タンクの浮き屋根に作用する荷重の算出方法の一部改正

○特定屋外貯蔵タンクの浮き屋根の改修等について  
（平成 19 年 3 月 28 日付消防危第 64 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1903/pdf/190328ki64.pdf>

耐震浮き屋根の耐震改修方法に関する指針（ポンツーン溶接構造、耐震補強等）

○特定屋外貯蔵タンクの浮き屋根の構造等に係る運用指針について  
（平成 19 年 10 月 19 日付消防危第 242 号）

[http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1910/pdf/191004\\_R1019main.pdf](http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi1910/pdf/191004_R1019main.pdf)

耐震浮き屋根の浮き機能・溶接構造、マンホールの液密構造の確認方法の指針

○特定屋外タンク貯蔵所及び準特定屋外タンク貯蔵所の新基準適合確認状況並びに準特定屋外タンク貯蔵所の新基準適合確認の促進について  
（平成 20 年 7 月 8 日付消防危第 289 号）

<http://www.fdma.go.jp/html/data/tuchi2007/pdf/200708ki289.pdf>

屋外タンク貯蔵所の耐震安全性確保のための新基準適合の促進に関する事項

## 東日本大震災（平成 23 年 3 月 11 日）M9.0 震度 7

### 1 震災直後の対応

○東北地方太平洋沖地震における被災地でのガソリン等の運搬、貯蔵及び取扱い上の留意事項について

（平成 23 年 3 月 16 日付事務連絡）

○東北地方太平洋沖地震における被災地でのガソリン等の運搬、貯蔵及び取扱い上の留意事項に係る啓発用資料の送付について

（平成 23 年 3 月 17 日付事務連絡）

[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2303/230318\\_1houdou/01\\_houdoushiryou.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2303/230318_1houdou/01_houdoushiryou.pdf)

被災地でのガソリン等の運搬等における留意事項に係る啓発資料

### 2 平成 23 年度の対応

○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 3 月）

（概要）

[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2312/231222\\_1houdou/02\\_houdoushiryou.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2312/231222_1houdou/02_houdoushiryou.pdf)

（全文）

[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2312/231222\\_1houdou/02/index.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2312/231222_1houdou/02/index.pdf)

（主な結論）

- ・危険物施設の直接の被害を防ぐためには、現行耐震基準への適合の再確認が必要
- ・津波対策については、施設の津波被害を検証し、津波到達までに①二次被害防止のための応急措置②従業員等の避難について予防規程に定めておくことが必要

○東日本大震災を踏まえた危険物施設の地震・津波対策の推進について

（平成 24 年 1 月 31 日付消防危第 28 号）

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2401/pdf/240131\\_ki28.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2401/pdf/240131_ki28.pdf)

- ・所有者等は、施設ごとに当該施設の耐震性能、技術基準の適合状況や施設周辺の液状化の可能性等を再確認すること。
- ・所有者等は、施設ごとに津波警報発令時等における緊急時の対応を検証。検証の結果に応じて予防規程等に規定すること。屋外タンク貯蔵所における検証については、津波被害シミュレーションを実施すること。

### 3 平成 24 年度の対応

○危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令等の公布について

（平成 24 年 5 月 23 日付消防危第 132 号）

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2405/pdf/240523\\_ki132.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2405/pdf/240523_ki132.pdf)

予防規程に定めなければならない事項に、地震が発生した場合及び地震に伴う津波が発生し、又は発生するおそれがある場合における施設及び設備に対する点検、応急措置等に関することが追加された。

○屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツールの提供について

(平成 24 年 8 月 1 日付消防危第 184 号)

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2408/pdf/240801\\_ki184.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2408/pdf/240801_ki184.pdf)

屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションを実施して具体的な被害予測を行ったうえで、津波対策に係る検証を行うためにシミュレーションツールを提供

○危険物施設の地震・津波対策に係る予防規程の策定について

(平成 24 年 8 月 21 日付消防危第 197 号)

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2408/pdf/240821\\_ki197.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2408/pdf/240821_ki197.pdf)

予防規程に定めなければならない事項に、地震が発生した場合及び地震に伴う津波が発生し、又は発生するおそれがある場合における施設及び設備に対する点検、応急措置等に関することが追加された。

(予防規程に盛り込むべき主な事項)

- |  |                   |
|--|-------------------|
| ・ 従業員等への連絡方法   | ・ 従業員等の安全確保等に係る対応 |
| ・ 施設の緊急停止の方法、手順等   | ・ 施設の緊急停止等の実施体制   |
| ・ 従業員への教育及び訓練  | ・ 入構者に対する周知       |
| ・ 配管を通じた当該タンクからの危険物の流出を防止する措置（対象：タンク底板から 3 m 以上の津波浸水が想定された特定屋外タンク） |                   |

○東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保に係る検討報告書

(平成 25 年 3 月)

(概要)

[http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi\\_kento/h24/karichozou\\_karitoriatukai/03/houkokusho\\_01.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/karichozou_karitoriatukai/03/houkokusho_01.pdf)

(全文)

[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h25/2503/250328\\_1houdou/02\\_houdoushiryou/houkokusho.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h25/2503/250328_1houdou/02_houdoushiryou/houkokusho.pdf)

(主な結論)

- ・ 施設を被災する中で、危険物の仮貯蔵・仮取扱いにより多くの臨時的対応が行われたが、今後は事前に計画を作成し消防機関と協議しておくことが重要
- ・ 施設においても多くの臨時的対応が行われたが、仮貯蔵・仮取扱いが必要でないものを含めて具体的に計画しておくことが重要

#### 4 平成 25 年度の対応

○震災時等における危険物の仮貯蔵・仮取扱い等の安全対策及び手続きについて

(平成 25 年 10 月 3 日消防災第 364 号・消防危第 171 号)

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2510/pdf/251003\\_sai364\\_ki171.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2510/pdf/251003_sai364_ki171.pdf)

製造所、貯蔵所又は取扱所が被災する等により、平常時と同様の危険物の貯蔵・取扱いが困難な場合において、危険物の仮貯蔵・仮取扱いの運用が円滑かつ適切に行われることを目的に策定

○屋外貯蔵タンクの耐震安全性の確保方策等の推進について

(平成 25 年 11 月 20 日消防危第 197 号)

[http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2511/pdf/251120\\_ki197.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2511/pdf/251120_ki197.pdf)

南海トラフ巨大地震や首都直下地震等の大規模地震の発生が懸念されていることから、耐震基準に適合しない準特定屋外貯蔵タンク及び特定屋外貯蔵タンクの浮き屋根の耐震安全性の確保方策等について、当該タンクの所有者等が自主的に取り組むべき留意事項について通知

参考資料 6 参考文献

作成者	資料名	作成年月日
仙台市消防局	危険物事故防止の取組みを推進するために	H23
危険物保安技術協会	大型地下貯蔵タンクに係る地震・津波対策に対する有効な対策のあり方に関する調査報告書	H24.12
危険物保安技術協会	予防規程の改正に伴う効果的な津波対策等のあり方に関する調査報告書	H25.3
財団法人全国危険物安全協会	大地震等（津波災害を含む。）を想定した給油取扱所等の安全確保に関する指導要領	H25.3
消防研究センター	平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の被害及び消防活動に関する調査報告書	H23.12
消防研究所	阪神・淡路大震災における石油タンクの座屈強度に関する調査研究報告書	H8.3
消防庁	阪神・淡路大震災の記録	H8.1
消防庁	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	H23.3～H25.9
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	H23.12
消防庁	東日本大震災を踏まえた仮貯蔵・仮取扱い等の安全確保のあり方に係る検討報告書	H25.3
石油連盟	東日本大震災と石油業界の対応	H23.12
川崎市消防局	川崎市臨海部石油コンビナートにおける地震・津波対策の取組	H25.3
川崎市消防局	地震時における災害想定と災害対応	H25.3
川崎市消防局	コンビナート安全対策に係る地震対策調査	H25.3
全国石油商業組合連合会	東北地方太平洋沖地震におけるSS被害状況等について	H25.4
全国石油商業組合連合会	災害時緊急対応読本	H25.4
東京危険物災害相互応援協議会	東危協における地震・津波対策の推進事項	H25.3
東京消防庁	東京消防庁管内における東北地方太平洋沖地震時の対応状況等の調査結果	H23.8
東京消防庁	事業所防災計画（帰宅困難者対策）作成例	
東京電力株式会社	東北地方太平洋沖地震に伴う電気設備の停電復旧記録	H25.3
東北電力株式会社	東北地方太平洋沖地震による復旧対応について	H23.11
東北電力株式会社	設備被害の分析について	H23.9
東北電力株式会社	電気設備被害の状況分析と地震対策の評価について	H23.9
東北電力株式会社	東日本大震災による当社火力発電所の被災状況と今後に向けた対策	
名古屋市消防局	営業用給油取扱所への立入検査の結果について	H24.9
名古屋市消防局	地震・津波対策に関する事項の確認及び指導の結果について	H25.1
名古屋市消防局	事業所への立入検査を実施した結果から得た実例等について	