

< 報告書概要 >

検討会の目的

東日本大震災により、危険物施設や石油コンビナート施設(以下「危険物施設等」という。)においても地震の揺れや津波による被害が発生している。

このことを踏まえ、今回の地震の揺れや津波で被害を受けている危険物施設等の実態調査を行うための調査方針や具体的な調査方法について検討を行うとともに、実態調査の分析結果を踏まえて危険物施設等における地震・津波対策のあり方について検討を行う。

検討会委員

(座 長) 亀井 浅道 元横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター 特任教授

(委 員)

安藤 研司	(社)日本化学工業協会 環境安全部 部長	平 久大	仙台市消防局警防部 危険物保安課長
石井 俊昭	石油連盟 環境安全委員会安全専門委員会消防・防災部会長	田口 欣宏	(社)全日本トラック協会 推薦委員
伊藤 英雄	危険物保安技術協会 事故防止調査研修センター長	中井 浩之	電気事業連合会 工務部副部長
今村 文彦	東北大学大学院工学研究科 教授	西 晴樹	消防研究センター 火災災害調査部原因調査室長
上野 康弘	(社)日本ガス協会 技術部部長	畑山 健	消防研究センター 主任研究官
海老塚 真	(社)日本鉄鋼連盟 防災委員会委員	林 康郎	全国石油商業組合連合会 環境安全対策グループグループ長
大竹 晃行	東京消防庁予防部 危険物課長	松本 洋一郎	東京大学大学院工学系研究科 教授
大谷 英雄	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授	三浦 徹	(社)日本損害保険協会 推薦委員
木村 真	石油化学工業協会 消防防災専門委員会委員	緑川 元康	全国危険物安全協会 業務部長
功刀 博文	日本危険物物流団体連絡会 事務局長	宮原 清	日本塗料商業組合 専務理事
越谷 成一	川崎市消防局予防部 危険物課長	渡辺 正俊	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構石油備蓄部 部長

検討項目

- (1) 東日本大震災を踏まえた危険物施設等に係る実態調査について
- (2) 実態調査を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方について

危険物施設における被害状況の概要

○調査した16道都県内の全危険物施設211,877施設の約1.6%(3,341施設)が何らかの被害を受けている(図1参照)。

○地震による被害は、震度6弱以上の地震の揺れによる被災率が平均2.6%と、震度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(図2参照)。

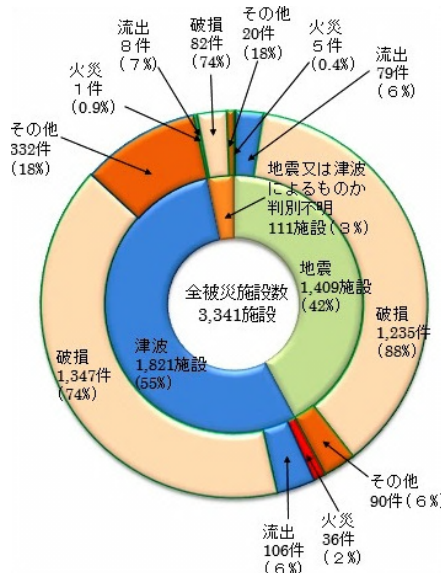


図1 被害の主な原因と被害の内訳

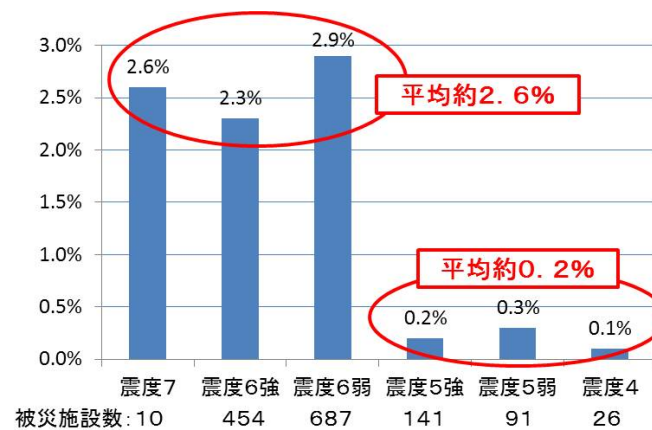


図2 地震による震度階級別被災率

※震度は、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た。また、「地震による震度階級別被災率」とは、各震度の地震により被害を受けた施設数の、当該震度を観測した地域に所在する施設数に占める割合をいう。

(危険物施設における被害状況の概要)

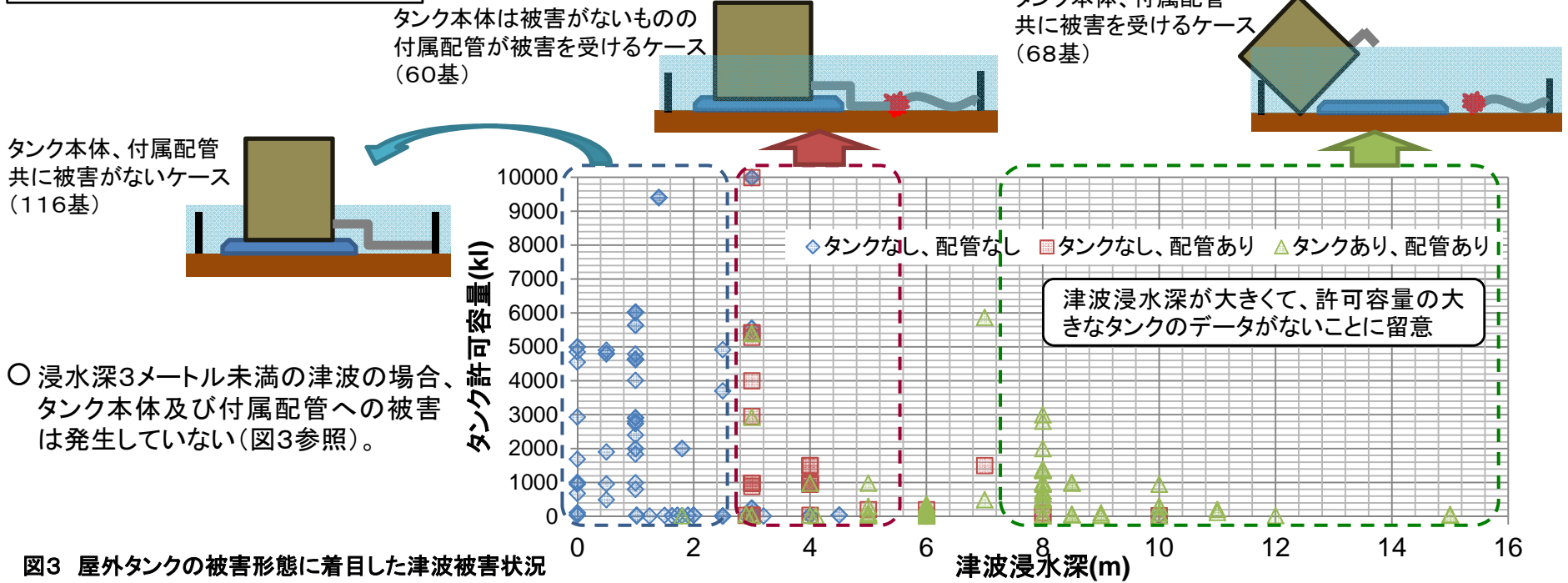


図3 屋外タンクの被害形態に着目した津波被害状況

危険物施設における地震・津波被害を踏まえた地震・津波対策のあり方(提言)

- 1 配管や建築物などの耐震性能の再確認(危険物施設に共通の対策)

地震の揺れによる危険物施設の配管や建築物等が破損する被害が発生していることから、施設の基準適合の状況や維持管理の状況を含め、事業者自らが配管等の耐震性能、液状化の可能性等を再確認することが必要である。
- 2 津波の発生を念頭に置いた緊急停止措置等の対応を予防規程等に明記(危険物施設に共通の対策)

津波の発生を念頭に置いた防災対策が十分に講じられていないことから、津波が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ことが必要である。
- 3 屋外タンク貯蔵所に特有の課題
 - ア 地震による基礎地盤の沈下被害は特異な事例2基で発生していることから、事業者に対して被災事例の特徴を周知する必要がある。
 - イ スロッシングに伴う浮き屋根の漏油等の被害は耐震基準に適合していないタンク及び耐震基準の対象でないタンクの両方で発生していることから、これらのタンクの浮き屋根について、構造強度等の再確認が必要である。また、簡易フロート型の浮き蓋についても沈没等の被害が発生していることから、今後策定する浮き蓋の耐震基準に適合するよう、速やかな措置が必要である。
 - ウ 津波によりタンクの付属配管が移動して流出事故が発生していることから、1,000kl以上の屋外タンクに緊急しゃ断弁を設置することが必要である(津波浸水深3m以上とならないタンク等は除く。)。また、津波の発生を念頭に置いた応急措置を予防規程に明記する際には、津波被害シミュレーションを活用した被害想定を行った上で行う必要がある。

石油コンビナート施設の被害状況の概要

○ 震度5弱以上又は津波観測値が2.0m以上であった特別防災区域内に存する249事業所に対して行った調査結果

(特定防災施設等の被害状況)

施設等区分	設置事業所数	被害事業所数	被害原因		
			地震	津波	
特定防災施設等	流出油等防止堤	46	10	7	3
	消火用屋外給水施設	179	33	17	16
	非常通報設備	249	39	22	17
構内通路		248	69	51	18

注:被害原因の「津波」は、地震及び津波による被害、地震又は津波による被害を含む。

(消防車両・船舶の被害状況)

区分	総数	被害車両数
消防車両	208	10
船舶	49	11

(その他の防災資機材等の被害状況)

防災資機材等区分	被害事業所数
オイルフェンス	16
その他	6

注:消防車両、船舶及びその他防災資機材等の被害は津波による被害のみ発生している。
オイルフェンスは、地震による被害が1事業所、津波(地震・津波による被害を含む)による被害が15事業所で発生している。

石油コンビナート施設等における地震・津波被害を踏まえた地震・津波対策のあり方

1 特定防災施設等及び防災資機材等

地震・津波の発生頻度に応じた特定防災施設等及び防災資機材等の地震・津波対策について取りまとめられた。

(1) 地震

ア 発生頻度が高い地震

機能が維持されること。ただし、応急措置により直ちに機能を回復できるのであれば、軽微な損傷の発生はさしつかえない。

イ 甚大な被害をもたらす発生頻度が低い地震

応急措置又は代替措置により、機能を速やかに回復することができるよう計画を策定する。

(2) 津波

ア 発生頻度の高い津波

直ちに復旧できるようにするために、浸水対策を講ずるとともに、応急措置の準備を行う。

イ 発生頻度は低いものの甚大な被害をもたらす津波(最大クラスの津波)

応急措置又は代替措置により、機能を速やかに回復することができるよう計画を策定する。

2 自衛防災組織等

(1) 大容量泡放射システム

大容量泡放射システム運搬車両の確保や運搬経路の複数化等の検討すべき事項を整理し、今後検討

(2) 自衛防災組織等の活動

地震発生時、津波警報発令時及び津波襲来後の活動について他の防災組織等との連携等の検討すべき事項を整理し、今後検討

(3) 周辺住民の避難

避難対象区域の設定方法等の検討すべき事項を整理し、今後検討

大規模石油タンクの地震対策について

・屋外貯蔵タンク本体の耐震対策

〔タンクの地盤区分や固有周期を考慮した耐震設計を要求〕

・屋外貯蔵タンクの地盤の液状化対策

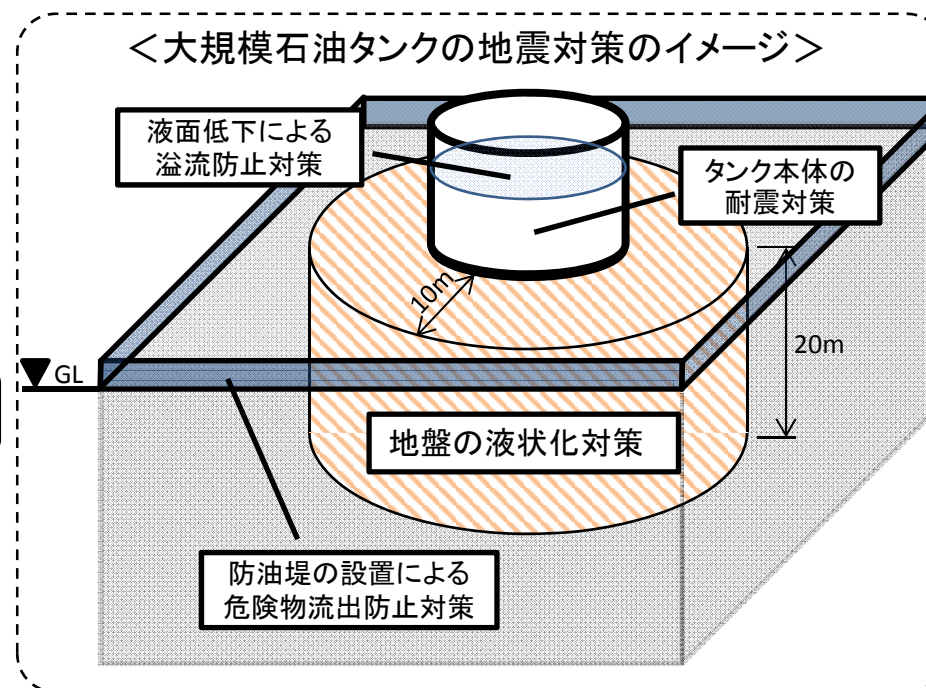
〔液状化指数が5以下等を要求〕

・屋外貯蔵タンク上部からの溢流対策

〔例えば、東京湾岸の直径60mタンクでは、タンク側板最上部と液面との空間高さを4.1m以上とすることを要求〕

・屋外貯蔵タンクからの危険物流出に備えた防油堤の設置

〔防油堤の容量を、タンク容量の1.1倍以上確保することを要求
防油堤についても耐震設計を要求〕



＜参考：東日本大震災における被害状況＞ 調査対象：16都道県に設置されている26,572施設の屋外タンク貯蔵所

【地震動によるタンク本体の破損被害】

大規模な危険物流出を伴う被害はなし

【液状化による被害】

大規模な危険物流出を伴う被害はなし
(不等沈下が2施設で発生)

【浮き屋根タンク被害】

・スロッシングによる溢流報告なし
・浮き屋根の耐震基準に適合したものでの沈下・傾斜報告なし

・万が一、タンク内の石油が流出した場合、防油堤、流出油等防止堤及びオイルフェンス等による流出拡大防止対策が求められている。

・石油コンビナート施設の安全性向上は極めて重要であり、地震・津波対策を推進していくことが必要。

・なお、国土交通省関東地方整備局の「臨海部の地震被災影響検討委員会」(座長：濱田政則早稲田大学教授(元・土木学会会長))においては、消防法令により液状化対策が講じられているタンク地盤についても「液状化対策はされていないもの」という誤った前提条件を置いて検討していること等から、その検討結果の妥当性には大いに疑問があると言わざるを得ない。

石油コンビナート等災害防止法の概要（1）

～石油コンビナート等の防災対策～

石油コンビナートなど、大量の石油や高圧ガスが取り扱われている区域は、石油コンビナート等災害防止法により、都道府県・市町村・特定事業者が相互に協力・連携し、総合的な防災体制が確立されている。

○石油コンビナート等特別防災区域

大量の石油や高圧ガスが取り扱われている地域を指定

○特定事業所

$$\frac{\text{石油の貯蔵・取扱量}}{1万K\ell} + \frac{\text{高圧ガスの処理量}}{200万m^3} \geq 1$$

$$\frac{\text{石油の貯蔵・取扱量}}{1,000K\ell} + \frac{\text{高圧ガスの処理量}}{20万m^3} + \dots \geq 1$$

第1種事業所

大量の石油又は高圧ガスを取り扱う事業所

レイアウト事業所

第1種事業所のうち石油と高圧ガスを取り扱う事業所

第2種事業所

一定量以上の石油又は高圧ガス等を取り扱う事業所

石油コンビナート等 災害防止法

消防法など他の法律による規制・義務のほか、本法律による規制・義務が課せられる

消防法

高圧ガス
保安法

特定事業所



○総合的な防災体制

石油コンビナート等防災本部

防災対策に関する石油コンビナート等防災計画を作成

- 本部長：都道府県知事
- 本部員：特定地方行政機関の長、市町村長・消防機関の長、特定事業者の代表者等

<石油コンビナート等防災計画の内容>

- ・関係機関等の防災に関する組織の整備及び防災に関する事務
- ・特定事業所及びその他の関係機関等の職員への防災教育及び防災訓練に関する事項
- ・防災のための施設、設備、機械器具、資材の設置、維持、備蓄、輸送等に関する事項
- ・災害の想定に関する事項
- ・災害が発生した場合等における情報の収集及び伝達並びに広報に関する事項
- ・災害に対する応急措置の実施に関する事項
- ・災害時における避難、交通の規制、警戒区域の設定等に関する事項 等

石油コンビナート等 現地対策本部

災害時に緊急に統一的な防災活動を実施する必要があるときに設置

- 現地本部長：本部長が指名する者
- 現地本部員：本部長が指名する者

石油コンビナート等災害防止法の概要（2）

～特別防災区域内の特定事業者の義務～

特定事業者は、特定事業所における災害の発生及び拡大の防止に関し万全の措置を講ずるとともに、特別防災区域内の災害の拡大の防止に関し、他の事業者と協力し、相互に一体となって必要な措置を講ずる責務を有する。

特定事業者の義務

特定事業所毎に行う。

○ 自衛防災組織の設置

災害の発生又は拡大を防止するために必要な業務を実施

- 防災管理者の選任
→ 自衛防災組織の統括
- 防災規程の策定
→ 防災業務に関する事項
- 防災要員の配置
→ 配備する防災資機材に必要な人数を配置
- 防災資機材の配備
→ 取り扱う石油類の種類・量に応じた化学車等の配備

○ 特定防災施設の設置

災害の拡大防止のために設置

- 流出油等防止堤
- 消火用屋外給水施設
- 非常通報設備

○ 異常現象の通報

レイアウト規制

大量の石油と高圧ガスを取り扱う第1種事業所に対する災害の拡大を防止するための規制

<主な内容>

- 用途に応じた施設の配置及び面積の制限
- 基準に応じた通路の幅員の確保
- 通路を横断する配管の高さ制限
- 消防隊が活動するための空地の確保 等

<共同防災組織>

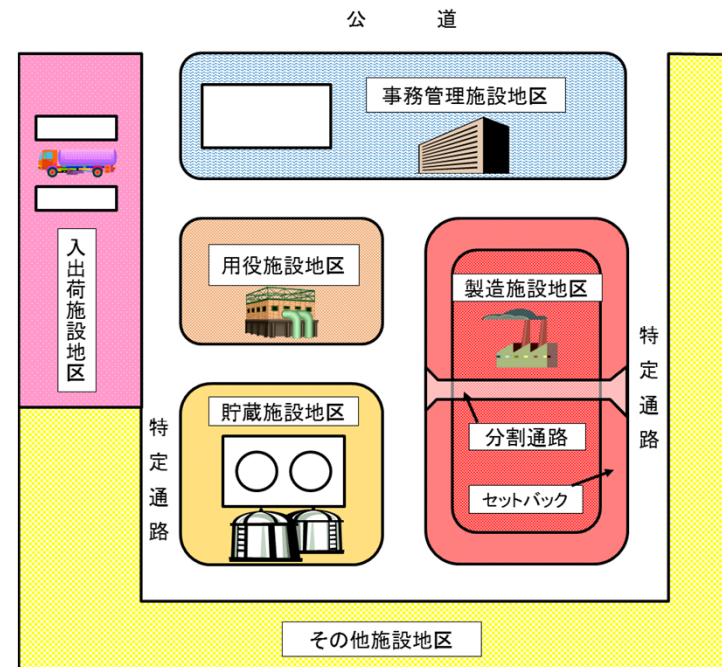
一の特別防災区域内に所在する特定事業所は、業務の一部を行わせるため共同防災組織を設置することができる。

<広域共同防災組織>

二つ以上の特別防災区域にわたる区域であって、政令で定めるもの（※1）においては、特定事業所の自衛防災組織の業務のうち政令で定めるもの（※2）を行わせるための広域的な共同防災組織を設置することができる。

（※1）現在12地区が指定

（※2）大容量泡放射システムに関する業務



石油コンビナート等災害防止法の概要（3）

～特定事業者における防災対策のイメージ～

自衛防災組織に備えなければならない防災資機材(法16条)

①化学消防車等

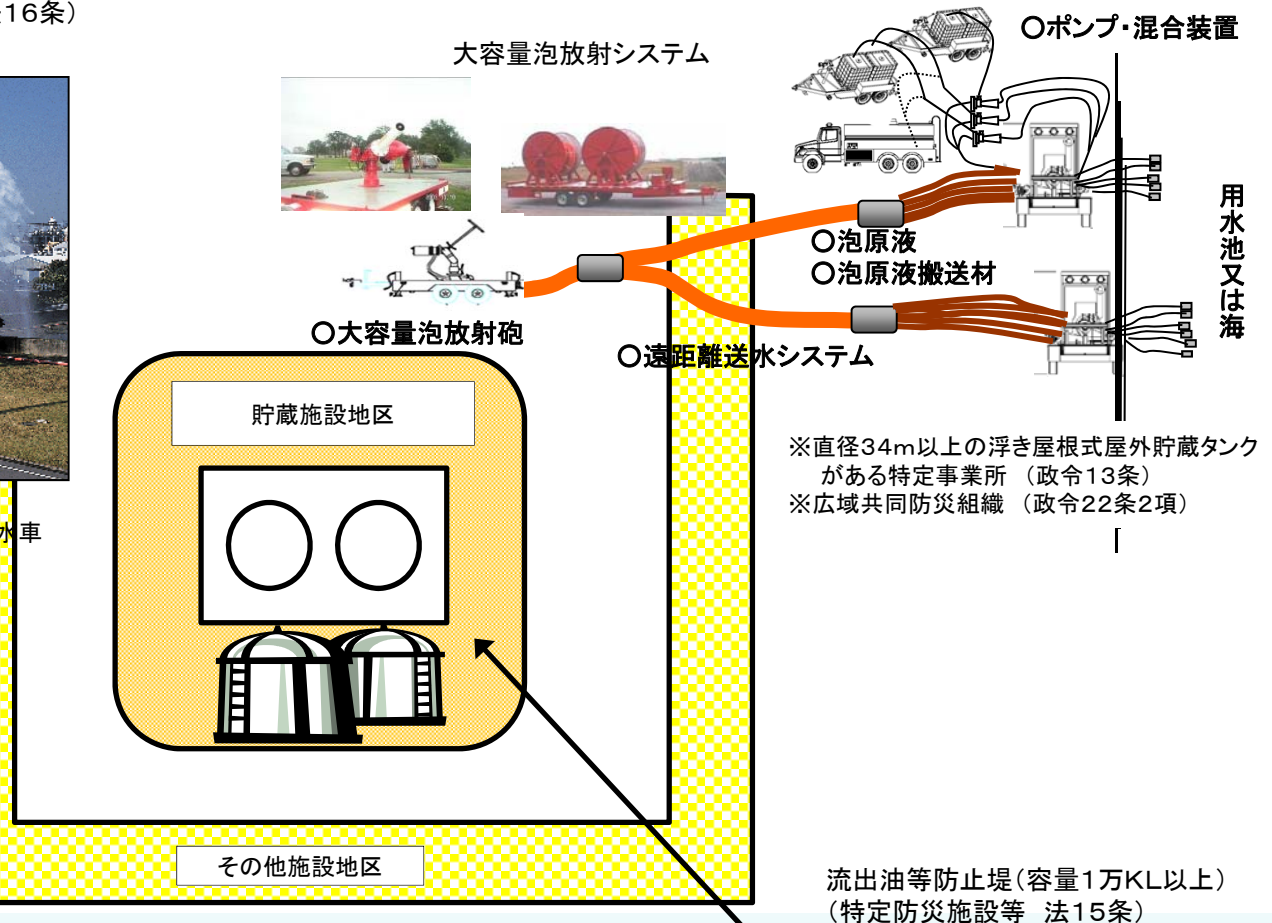


※左の車両から
泡原液搬送車、大型化学消防車
大型高所放水車

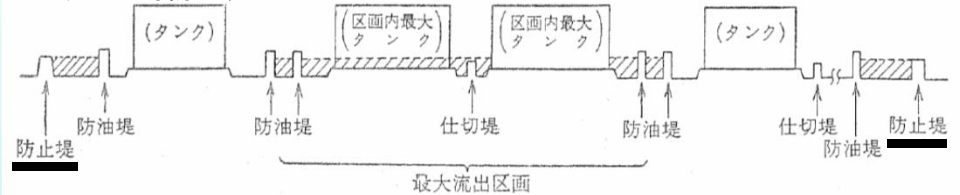
- ※オイルフェンス(政令17条)
(石油の貯蔵・取扱量)
- 百万KL以上 長さ2160m
- 十万KL以上百万KL未満 長さ1620m
- 一万KL以上十万KL未満 長さ1080m
- ※油回収船(政令18条)
- 百万KL以上の場合は備え付けが必要

自衛防災組織に備えなければならない防災資機材(法16条)

②オイルフェンス



<流出油等防止堤の断面イメージ>



※「仕切堤」は容量1万KL以上のタンクの周囲に設置、「防油堤」はタンク区画ごとに設置、「防止堤」は防油堤のすべてを囲むように設置