

東京都石油コンビナート等
防災アセスメント調査報告書

平成 31 年 3 月

東 京 都

東京都石油コンビナート等防災アセスメント調査報告書

目 次

1. 調査内容	1
1.1. 調査の目的	1
1.2. 調査対象	1
1.3. 調査の実施手順	5
1.4. 調査体制	6
2. 平常時の事故を対象とした評価	7
2.1. 災害の拡大シナリオの展開	7
2.2. 災害の発生危険度（頻度）の推定	8
2.3. 災害の影響度の推定	9
2.4. 総合的な災害危険性の評価	9
3. 短周期地震動による被害を対象とした評価	11
3.1. 前提となる地震の想定	11
3.2. 災害の拡大シナリオの展開	12
3.3. 災害の発生危険度（確率）の推定	12
3.4. 災害の影響度の推定	12
3.5. 総合的な災害危険性の評価（東京湾北部地震）	13
3.6. 総合的な災害危険性の評価（元禄型関東地震地震）	14
4. 長周期地震動による被害を対象とした評価	15
4.1. 前提となる地震の想定	15
4.2. スロッシング最大波高及び溢流量の推定	15
4.3. スロッシングによる災害の危険性	16
4.4. 災害の影響度の推定	17
5. 津波による被害を対象とした評価	18
5.1. 前提となる地震の想定	18
5.2. 津波による被害予測	19
6. 高潮による被害を対象とした評価	21
6.1. 東京都の高潮浸水想定における台風の設定	21
6.2. 高潮による被害予測	21
7. 大規模災害を対象とした評価	23
7.1. 危険物タンクの災害	23
7.2. その他の災害	24
8. 防災対策の基本的事項の検討	27
8.1. 災害予防対策	28
8.2. 災害応急対策	33

1. 調査内容

1.1. 調査の目的

本調査は、東日本大震災の教訓等を踏まえて改定された「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（平成25年3月 消防庁）（以下「消防庁指針」という。）を踏まえ、「東京都石油コンビナート等防災計画」策定の基礎資料を得るために実施するものであり、東京国際空港地区石油コンビナート等特別防災区域において起こり得る災害の形態、規模、影響範囲等を把握するものである。

1.2. 調査対象

(1) 対象とする災害

平常時及び地震時に特別防災区域内で発生する可能性のある漏洩、火災などの災害を対象とする。

- ① 平常時の事故
- ② 短周期地震動による被害
- ③ 長周期地震動による被害
- ④ 津波による被害
- ⑤ 高潮による被害
- ⑥ 大規模災害

(2) 対象地区

東京都内の石油コンビナート等特別防災区域は東京国際空港地区であり、東京都大田区羽田空港に位置する。特定事業所の立地概況は図1.1に示すとおりである。東京国際空港地区には第一種特定事業所である三愛石油株式会社 羽田支社が立地する。

同支社は東京国際空港の航空燃料取扱事業を担っており、2019年末までに給油タンクの増設を予定している。これに伴い、2018年4月現在、石油コンビナート等災害防止法上の石油の貯蔵・取扱量が9.7万kLから11.7万kLに増加し、10万kLを超過する見込みであるため、2018年8月に東京国際空港地区が新たに特別防災区域に指定された（都内では過去に豊洲地区（都市ガス製造工場等）及び品川・大井地区（火力発電所）が特別防災区域に指定されていたが、いずれも現在は指定解除となっている。）。

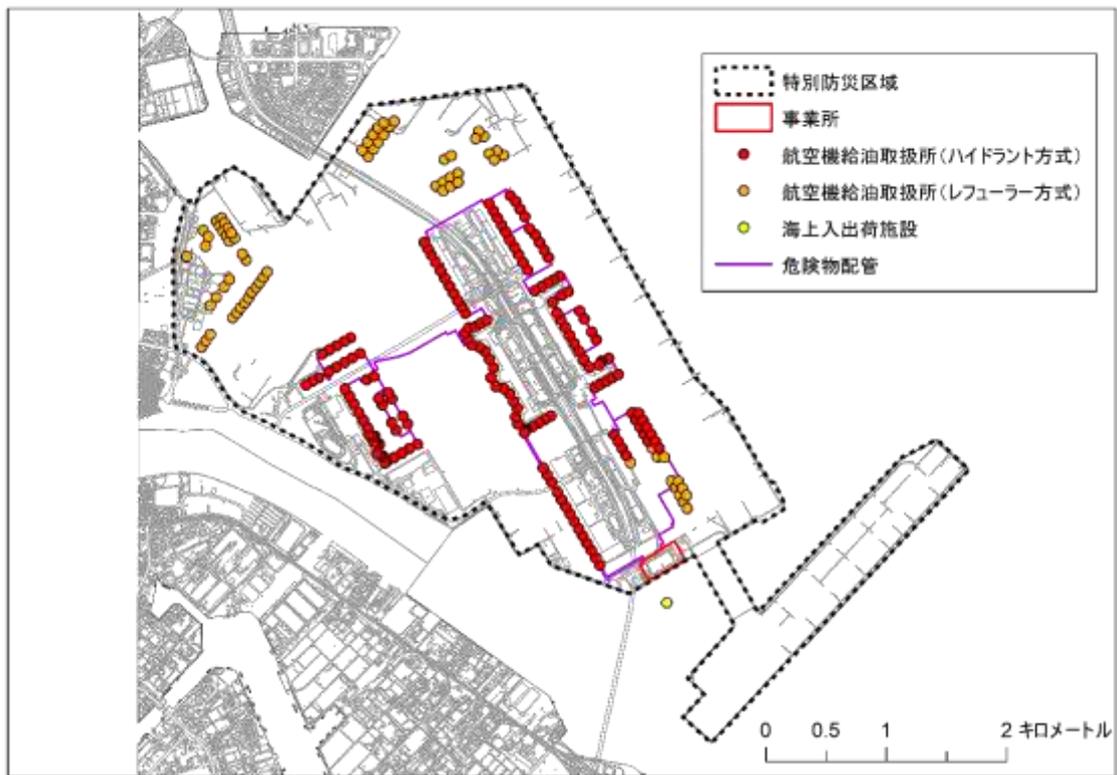


図1.1(1) 特定事業所の立地概況図

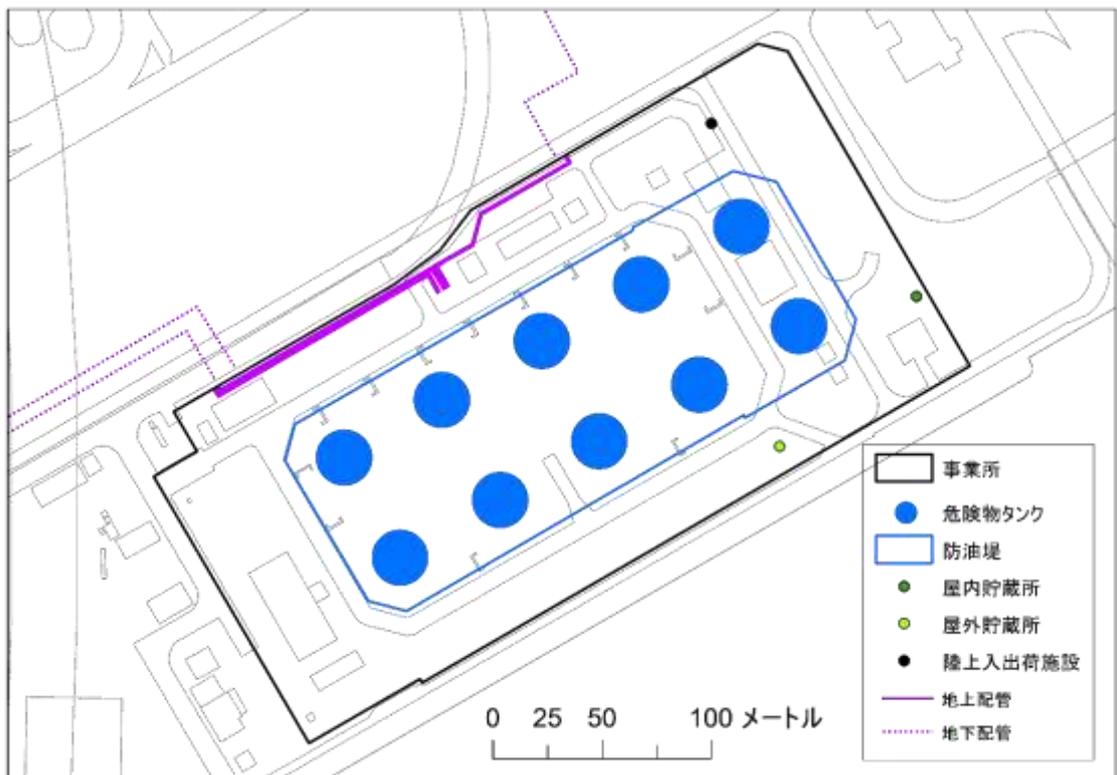


図1.1(2) 特定事業所の立地概況図 (事業所拡大図・将来)

(3) 対象施設

調査対象地区に所在する以下の施設とする。また、施設数は表1.1に示すとおりである。

- ① 危険物タンク（内部浮き蓋付きタンク）
- ② 屋内貯蔵所
- ③ 屋外貯蔵所
- ④ 陸上入出荷施設（ローリー充填所）
- ⑤ 航空機給油取扱所（ハイドラント方式、レフューラー方式）
- ⑥ 海上入出荷施設（危険物タンカー棧橋）
- ⑦ 危険物配管（地上配管、地下配管）

表1.1 評価対象施設

施設種類		施設数		備考
		現状	将来	
危険物タンク	内部浮き蓋付き	8	10	貯蔵量約8,000～9,800kL 将来は2基増設、防油堤面積増加
屋内貯蔵所		1	1	
屋外貯蔵所		1	1	
陸上入出荷施設		1	1	将来は取扱頻度増加
航空機給油 取扱所	ハイドラント方式	8	8	将来は取扱頻度増加
	レフューラー方式	13	13	将来は取扱頻度増加
海上入出荷 施設	危険物タンカー 棧橋	1	1	将来は取扱頻度増加
危険物配管		1	1	将来は取扱流量増加（ポンプ増設）

注1) 航空機給油取扱所は危険物施設として1つの申請につき1施設としてカウント

注2) 危険物配管は1施設としてカウント

(4) 施設別の評価項目一覧

評価対象施設別の評価項目一覧を表1.2に示す。

表1.2 施設別の評価項目一覧

○：定量評価、△：定性評価

評価対象施設		(1) 平常時の事故 (2) 短周期地震動による被害			(3) 長周期地震動による被害		(4) 津波による被害 (5) 高潮による被害		(6) 大規模災害	
		災害事象	危険度	影響度	災害事象	影響度	災害事象	影響度	災害事象	影響度
(1) 危険物タンク	内部浮き蓋付	流出火災 タンク火災	○	○	(a) 内容物の溢流 (最大波高、溢流量) (b) 浮き蓋損傷 (c) 火災 (流出火災、タンク火災)	(a) ○ (b) △ (c) ○	(a) 浸水深 (b) 付属配管の被害 (c) 滑動、浮き上がり (d) 内容物の流出 (e) 火災(流出後の火災)	(a) ○ (b) ○(津) △(高) (c) ○(津) △(高) (d) ○(津) △(高) (e) △	(a) 防油堤から海上への 流出 (b) 防油堤火災からの 延焼拡大	(a) △ (b) ○(防油堤内) △(防油堤外)
(2) 屋内貯蔵所		流出火災		△			(a) 浸水深 (b) 施設の被害	(a) ○ (b) △		
(3) 屋外貯蔵所		流出火災		△			(a) 浸水深 (b) 施設の被害	(a) ○ (b) △		
(4) 陸上入出荷施設		流出火災	○	○			(a) 浸水深 (b) 施設の被害	(a) ○ (b) △		
(5) 航空機給油取扱所	ハイドラント方式	流出火災	○(平) △(地)	○			(a) 浸水深 (b) 施設の被害	(a) ○ (b) △		
	レフェューラー方式	流出火災	○(平) △(地)	○			(a) 浸水深 (b) 施設の被害	(a) ○ (b) △		
(6) 海上入出荷施設	危険物 タンカー棧橋	流出火災	○	○						
(7) 危険物配管	地上配管	流出火災	○	○						
	地下配管	流出火災		△						
航空機									航空機事故	○(単独火災) △(火災拡大)
タンカー									タンカー事故	○(単独火災) ○, △(海上流出 火災)

1.3. 調査の実施手順

調査の実施手順は、調査対象施設を抽出して貯蔵・取扱物質、形式・規模、取扱条件、防災設備等に関する基礎データを収集し、消防庁指針に従い平常時の事故、地震（短周期地震動、長周期地震動及び津波）による被害、高潮による被害、大規模災害を対象とした評価を行う。

このような調査の実施手順を図1.2に示す。

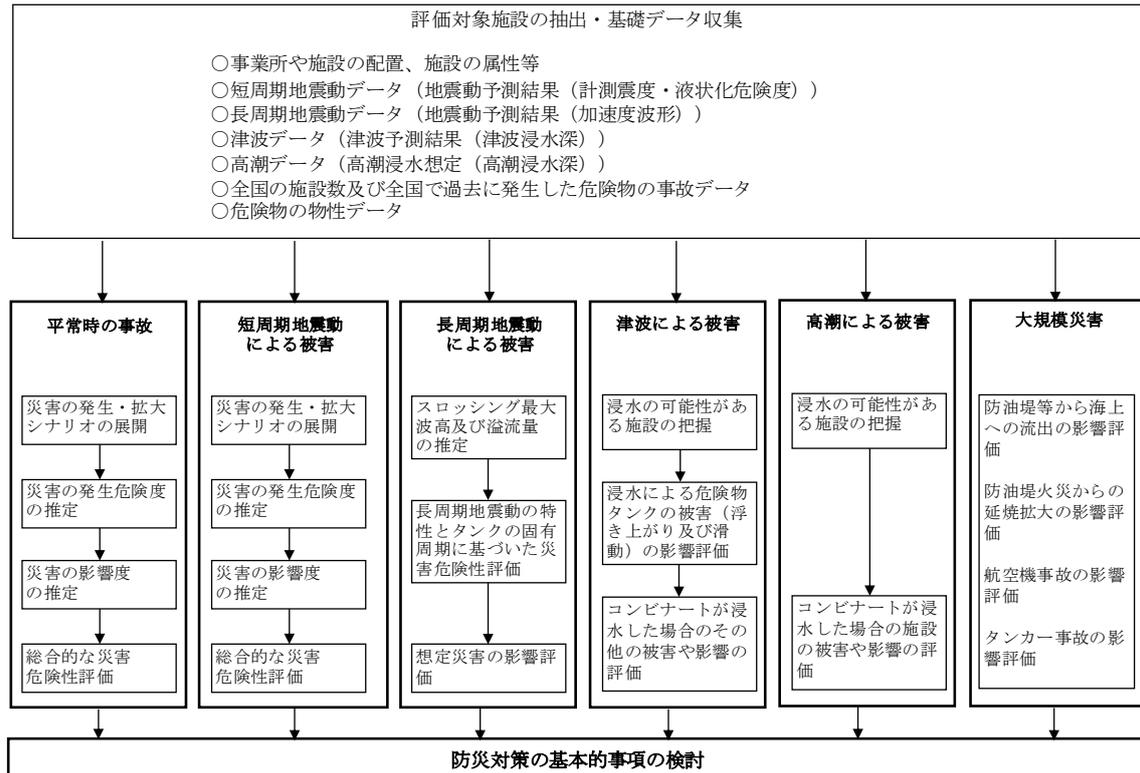


図1.2 調査の実施手順

1.4. 調査体制

調査の実施にあたっては、学識経験者で構成する「東京都石油コンビナート等防災アセスメント検討会」を設置し、必要な検討を行った。

検討会の委員は次のとおりである。

東京都石油コンビナート等防災アセスメント検討会委員名簿

(五十音順、敬称略)

氏名	所属	専門分野
稲垣 景子	横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 准教授	社会システム工学・安全システム、都市防災
◎ 大谷 英雄	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授	社会システム工学、安全工学
加藤 孝明	東京大学生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター 准教授	地域安全システム学、都市防災
佐藤 慎司	東京大学 工学系研究科 教授	海岸工学
畑山 健	消防庁消防大学校 消防研究センター 施設等災害研究室 室長	地震防災、強震動地震学

◎座長

2. 平常時の事故を対象とした評価

2.1. 災害の拡大シナリオの展開

イベントツリー解析（ETA）の手法を用い、災害の発生・拡大シナリオの想定を行った。この手法は、事故の発端となる事象（初期事象）を見出し、これを出発点として事故が拡大していく過程を防災設備や防災活動の成否、火災や爆発などの現象の発生有無によって枝分かれ式に展開したイベントツリー（ET：災害の発生・拡大シナリオ）を作成して解析するものである。このETに初期事象（Initial Event：IE）の発生頻度（あるいは確率）と事象分岐（Branch：B）の確率を与える事により、中間や末端に現れる災害事象（Disaster Event：DE）がどの程度の頻度（あるいは確率）で起こり得るかを算出する事ができる。ETの例を図2.1に示す。また、ETから抽出した災害事象を整理したものを、表2.1に示す。なお、屋内貯蔵所、屋外貯蔵所及び地下配管についてはETの展開は行わず、定性的に評価を行った。

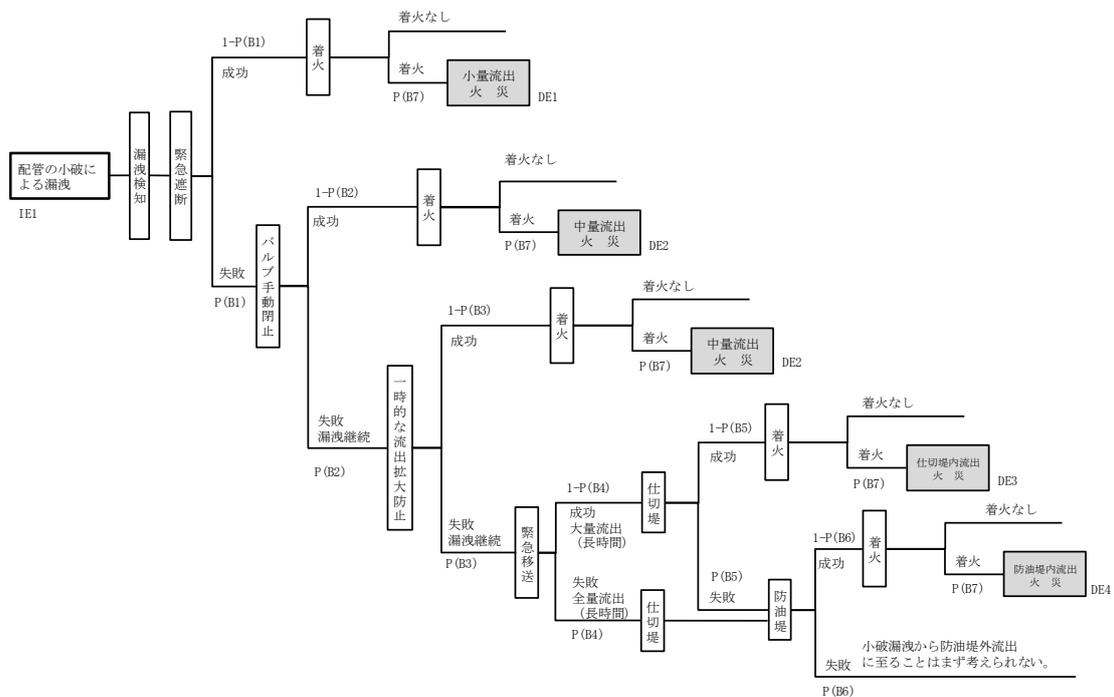


図2.1 イベントツリー（ET）の例（危険物タンク配管の小破による漏洩）

表 2.1(1) 危険物タンクの災害事象の設定

種別	災害事象	様相
流出火災	DE1：小量流出・火災	危険物が漏洩し、緊急遮断により短時間で停止する。タンク周辺で着火して火災となる。
	DE2：中量流出・火災	漏洩停止が遅れ、流出がしばらく継続して停止する。タンク周辺で着火して火災となる。
	DE3：仕切堤内流出・火災	漏洩停止が遅れ、または漏洩を停止することができず、流出油が仕切堤内に拡大し、仕切堤内で火災となる。
	DE4：防油堤内流出・火災	流出油が仕切堤を超えて拡大し、防油堤内で火災となる（仕切堤がない場合も含む。）。
	DE5：防油堤外流出・火災	流出油が防油堤外に拡大し、火災となる。
タンク火災	DE6：タンク小火災	タンク屋根で火災が発生し、消火設備・消火活動により短時間で消火される。
	DE7：タンク全面火災	火災がタンク全面に拡大する。

表 2.1(2) 陸上入出荷施設、航空機給油取扱所、海上入出荷施設及び危険物配管の災害事象の設定

種別	災害事象	様相
流出火災	DE1：小量流出・火災	危険物が漏洩し、周辺で火災が発生する。漏洩は短時間で停止する。
	DE2：大量流出・火災	危険物が漏洩し、周辺で火災が発生する。漏洩停止ができず、漏洩は長時間継続する。

2.2. 災害の発生危険度（頻度）の推定

作成した ET に、初期事象の発生頻度と事象の分岐確率を与えることにより、末端に現れる各種災害事象の発生危険度を算出した。平常時の場合、初期事象の発生頻度は過去の事故発生状況等に基づき推定し、事象の分岐確率は、機器の信頼性データ等に基づき推定した。

ただし、頻度推定にはデータ不足等による不確定要素が伴うことから、災害事象の発生頻度は絶対的な数値としてではなく、災害の起こりやすさを表す相対的な指標として捉えることとした。本調査ではこれらの災害発生危険度をランク付けし、これを基に評価を行った。

2.3. 災害の影響度の推定

ETAにより抽出された各災害事象について、災害が発生したときの影響距離を算定し、ランク付けすることにより災害の影響度とした。

災害の影響度は、消防庁指針で示されている手法を用いて算定を行った。ここで示す影響距離は、実際に事故が発生した場合の影響距離を示すものではないことに注意を要する。また、ETの中に現れる災害の規模には、影響距離の大小だけでなく災害の継続時間といった要素もあるが、ここでは災害の継続時間は考慮していない。さらに、実際には影響度の大きさは距離だけに依らず、施設の立地状況や周囲の環境によっても異なる。

また、影響度の基準値は消防庁指針に従って表2.2のように設定し、災害の影響距離は影響の大きさが基準値以上となる距離とした。

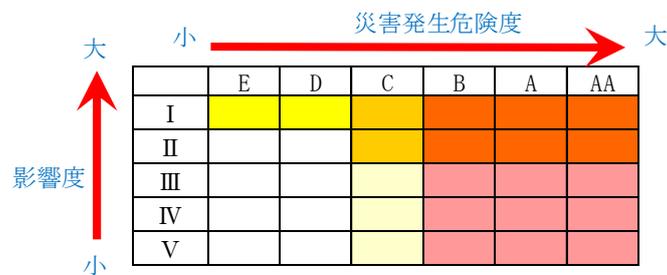
表 2.2 影響度の基準値

現象	基準値	設定理由
火災の放射熱	2.3 kW/m ²	1分間以内で痛みを感じる強度で、消防庁旧指針（平成13年）で示されている液面火災の基準値

2.4. 総合的な災害危険性の評価

災害の想定については、井上（1980）^aによる発生頻度が10⁻⁶/年という安全水準をCレベルとし、これ以上の頻度で発生すると考えられる災害を想定災害として取り上げる。

個々の施設の評価は、図2.2のようなリスクマトリックスを用いて行った。



○災害発生危険度区分

AA : 10⁻³/年程度以上、A : 10⁻⁴/年程度、B : 10⁻⁵/年程度、C : 10⁻⁶/年程度、D : 10⁻⁷/年程度、E : 10⁻⁸/年程度未満 ※AA は航空機給油取扱所のみ

○災害影響度区分

I : 200m～、II : 100～200m、III : 50～100m、IV : 20～50m、V : 0～20m

図 2.2 リスクマトリックス（平常時）

^a 井上威恭：社会的に許容される安全水準，高圧ガス，Vol.17，No.5，1980

○第1段階の災害：災害の発生危険度がBレベル以上の災害

→現実的に起こり得ると考えて対策を検討しておくべき災害

影響度が大きい（I、IIレベル）ものは対策上の優先度が高い。

○第2段階の災害：災害の発生危険度がCレベルの災害

→発生する可能性は相当に小さいと考えられるが、万一に備えて対策を検討しておく

べき災害、影響度が大きい（I、IIレベル）ものは要注意

平常時に想定される災害を表2.3にまとめる。なお、ここでは石油の貯蔵・取扱量が増加した後の将来の結果を示す。また、個々のリスクマトリックスの結果については、報告書本編を参照されたい。

定量評価を行った施設においては、表2.3(1)のとおり、第1段階及び第2段階の災害について、想定される災害事象の影響度はIVレベル以下（50m未満）となる。

定性評価を行った施設においては、表2.3(2)のとおり、災害の危険性は低いと考えられる。

表2.3(1) 平常時の想定災害（定量評価）

対象施設	災害種別	第1段階（Bレベル以上）		第2段階（Cレベル）	
		該当する災害事象	影響度	該当する災害事象	影響度
危険物タンク	流出火災	小量流出(10)	V	中量流出(10)	IV
	タンク火災	タンク小火災(10)	V	タンク全面火災(10)	IV
陸上入出荷施設	流出火災	小量流出(1)	V	大量流出(1)	IV
航空機給油取扱所	流出火災	小量流出(12)	V	該当なし	—
海上入出荷施設	流出火災	小量流出(1)	IV	大量流出(1)	IV
危険物配管 (地上配管)	流出火災	小量流出(1)	V	大量流出(1)	IV

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は施設数である。

注2) 影響度区分は以下のとおり。

I：200m～、II：100～200m、III：50～100m、IV：20～50m、V：0～20m

表2.3(2) 平常時の想定災害（定性評価）

対象施設	評価結果
屋内貯蔵所	評価対象施設における第4類危険物の貯蔵量は屋内貯蔵所で約11kL、屋外貯蔵所で約10kLと小量であり、また、危険物は200Lのドラム缶単位で貯蔵されていることから、屋内貯蔵所及び屋外貯蔵所の危険性は低いと考えられる。
屋外貯蔵所	
危険物配管 (地下配管)	危険物配管については、その殆どが地下に埋設されているが、地下部については燃料が流出したとしても着火して火災に至る危険性は低いと考えられる。

3. 短周期地震動による被害を対象とした評価

3.1. 前提となる地震の想定

防災アセスメント調査においては、地域防災計画^aの対象とする地震の中で、都の特別防災区域（東京国際空港地区）において最大の影響を及ぼすおそれのある地震として、発生確率が比較的高い地震（ 10^{-2} /年程度）及び低い地震（ 10^{-3} /年程度以下）それぞれの中で評価対象施設における計測震度が最大となる地震を1つずつ選定して評価を行う。

選定結果は以下のとおりである。

- 東京湾北部地震（発生確率 10^{-2} /年程度の地震の中で最大）
- 元禄型関東地震（発生確率 10^{-3} /年程度以下の地震の中で最大）

上記2地震の特別防災区域における震度分布及び液状化危険度分布を図3.1に示す。

東京湾北部地震、元禄型関東地震ともに特別防災区域における震度は6強～7であり、液状化危険度は西側で高く東側で低い。

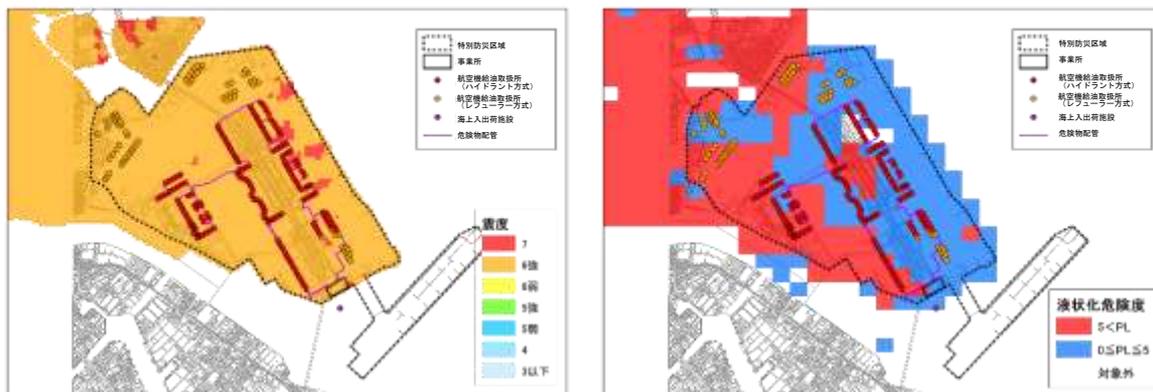


図 3.1(1) 東京湾北部地震の震度分布・液状化危険度分布

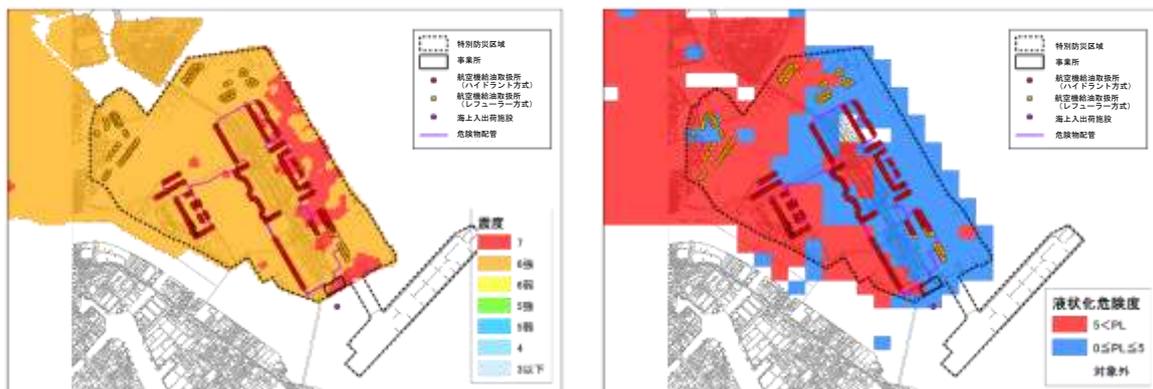


図 3.1(2) 元禄型関東地震の震度分布・液状化危険度分布

^a 東京都地域防災計画 震災編（平成26年修正）（東京都防災会議、平成26年7月）

3.2. 災害の拡大シナリオの展開

地震時の短周期地震動による災害の発生・拡大シナリオは、初期事象の発生要因は異なるものの、発生後の拡大の様相（シナリオ）は、平常時と同じと考えられる。

ただし、危険物タンクの「タンク屋根の出火」は殆どがスロッシングに起因すると考えられることから、ここでは除外し、「4. 長周期地震動による被害を対象とした評価」で評価する。

3.3. 災害の発生危険度（確率）の推定

平常時と同様に、イベントツリー（ET）に初期事象の発生確率と事象の分岐確率を与えることにより、末端に現れる各種災害事象の発生危険度を算出した。地震時の場合、初期事象の発生確率は地震動の強さに応じた施設被害率（フラジリティ関数）に基づき推定し、事象の分岐確率は、（平常時における）機器の信頼性に加え、地震動の強さや停電時における防災設備の作動性などを考慮して推定した。

本調査ではこれらの災害発生危険度をランク付けし、これを基に評価を行った。ここで示す確率は、想定地震が起こったときの災害の発生確率である。

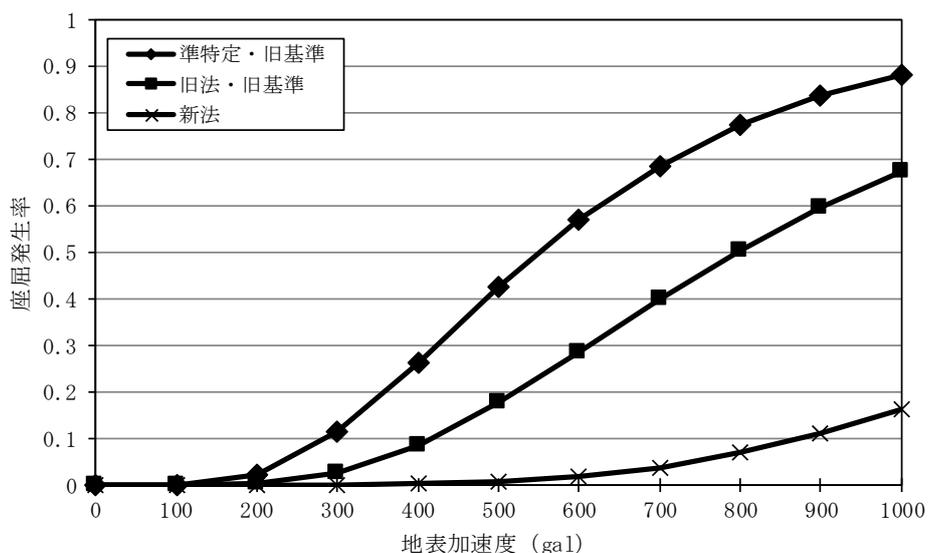


図 3.2 危険物タンクの座屈発生率と地表加速度との関係

※この座屈発生率は平均的な施設の座屈発生率を表すものであり、実際に座屈が生じるかどうかは各々の施設の状態によって異なる。

3.4. 災害の影響度の推定

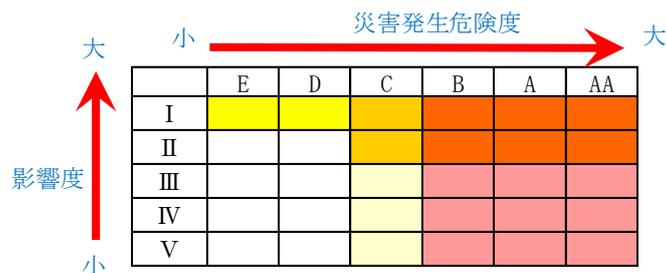
災害の影響度については、算定手法、算定条件は全て平常時と同じであるため、算定結果（各災害事象の影響距離）も平常時と同じである。

3.5. 総合的な災害危険性の評価（東京湾北部地震）

東京湾北部地震時の災害の想定については、地震の発生確率が 10^{-2} /年程度であることを考慮して、（地震時の被災確率が） 10^{-4} という安全水準を C レベルとし、これ以上の確率で発生すると考えられる災害を想定災害として取り上げる。

個々の施設の評価は、図 3.3 のようなリスクマトリックスを用いて行った。

第 1 段階の災害及び第 2 段階の災害の定義は平常時と同様である。



○災害発生危険度区分

A : 10^{-2} 程度、B : 10^{-3} 程度、C : 10^{-4} 程度、D : 10^{-5} 程度、E : 10^{-6} 程度未満

○災害影響度区分

I : 200m～、II : 100～200m、III : 50～100m、IV : 20～50m、V : 0～20m

図 3.3 リスクマトリックス（東京湾北部地震）

東京湾北部地震時に想定される災害を表 3.1 にまとめる。なお、ここでは石油の貯蔵・取扱量が増加した後の将来の結果を示す。また、個々のリスクマトリックスの結果については、報告書本編を参照されたい。

定量評価を行った施設においては、表 3.1(1) のとおり、第 1 段階の災害について、想定される災害事象は危険物タンクの少量流出・火災のみで、影響度は V レベル（20m 未満）となる。第 2 段階の災害について、危険物タンクの防油堤内流出・火災では影響度が I レベル（約 330m）となるが、その他の災害事象の影響度は IV レベル以下（50m 未満）となる。なお、航空機給油取扱所については、災害発生危険度を定性評価としたためリスクマトリックスは示していないが、少量流出・火災が起こった場合の影響度は V レベル（20m 未満）、大量流出・火災の場合は III レベル（50～100m）である。

定性評価を行った施設においては、表 3.1(2) のとおり、災害の危険性は低いと考えられる。

表3.1(1) 東京湾北部地震時の想定災害（定量評価）

対象施設	災害種別	第1段階（Bレベル以上）		第2段階（Cレベル）	
		該当する災害事象	影響度	該当する災害事象	影響度
危険物タンク	流出火災	小量流出(9)	V	小量流出(1) 中量流出(10) 防油堤内流出(6)	V IV I
陸上入出荷施設	流出火災	該当なし	—	小量流出(1)	V
海上入出荷施設	流出火災	該当なし	—	小量流出(1)	IV
危険物配管 (地上配管)	流出火災	該当なし	—	小量流出(1)	V

注1) 該当する災害事象の括弧内の数値は施設数である。

注2) 影響度区分は以下のとおり。

I : 200m～、II : 100～200m、III : 50～100m、IV : 20～50m、V : 0～20m

注3) 航空機給油取扱所については、給油操作中の地震動の影響による燃料の漏洩や地震動による車両の移動等が考えられ、小量流出・火災が起こった場合の影響度はVレベル（20m未満）、大量流出・火災の場合はIIIレベル（50～100m）である。

表3.1(2) 東京湾北部地震時の想定災害（定性評価）

対象施設	評価結果
屋内貯蔵所	評価対象施設における第4類危険物の貯蔵量は屋内貯蔵所で約11kL、屋外貯蔵所で約10kLと小量であり、また、危険物は200Lのドラム缶単位で貯蔵されていることから、屋内貯蔵所及び屋外貯蔵所の危険性は低いと考えられる。
屋外貯蔵所	
危険物配管 (地下配管)	危険物配管については、その殆どが地下に埋設されているが、地下部については燃料が流出したとしても着火して火災に至る危険性は低いと考えられる。

注) 評価結果は平常時と同じ

3.6. 総合的な災害危険性の評価（元禄型関東地震地震）

想定災害として抽出される災害事象は東京湾北部地震より少ないため割愛する。結果については、報告書本編を参照されたい。

4. 長周期地震動による被害を対象とした評価

4.1. 前提となる地震の想定

東京都では、地域防災計画の対象とする地震のうち、元禄型関東地震について長周期地震動の想定を行っているため、本調査でも元禄型関東地震を想定する。本章では確率的な評価は実施しないが、元禄型関東地震の発生確率は今後30年以内ではほぼ0%と評価されている^a。

擬似速度応答スペクトルを図4.1に示す。元禄型関東地震ではタンクの基本固有周期(約5.4秒)付近で消防法告示の想定を上回る値となっており、満液時にはスロッシング最大波高がタンク余裕空間高さ H_c を超えると想定される。

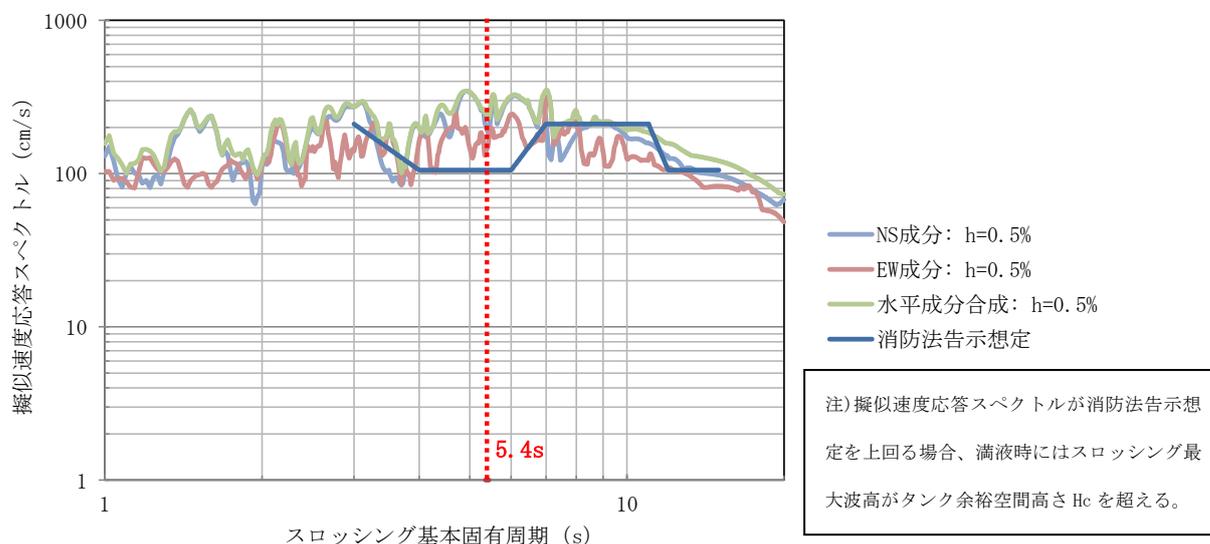


図 4.1 擬似速度応答スペクトル (元禄型関東地震)

4.2. スロッシング最大波高及び溢流量の推定

スロッシング最大波高は、3.6~3.8mとなり、すべての施設で実余裕空間高さである2.4mを超過すると算定された。

内部浮き蓋付きタンクについては、液面が屋根に達したとしても、屋根が破損しない限り溢流は生じないが、スロッシングの波圧により接合部が損傷して内容物が溢流する可能性がある。ここでは屋根が破損した場合を仮定し溢流量を試算した結果、1基あたり100~129 m^3 と算定された。

^a 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)について(平成26年4月、地震調査研究推進本部)

4.3. スロッシングによる災害の危険性

想定する災害シナリオは以下のとおり。

○浮き蓋の損傷・沈降による災害（図4.2）

スロッシングにより浮き蓋が損傷・沈降し、着火した場合、消火設備等が機能しないと、タンク全面火災に至る可能性がある。

○タンク上部の破損による災害（図4.3）

スロッシングによりタンク上部が破損し、着火した場合、消火設備等が機能しないと、タンク全面火災に至る可能性がある。また、地上への流出がある場合はタンク周辺で流出火災となる可能性がある。

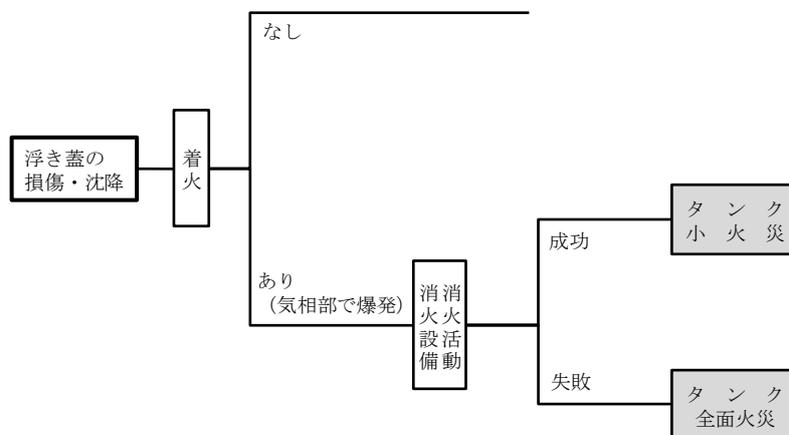
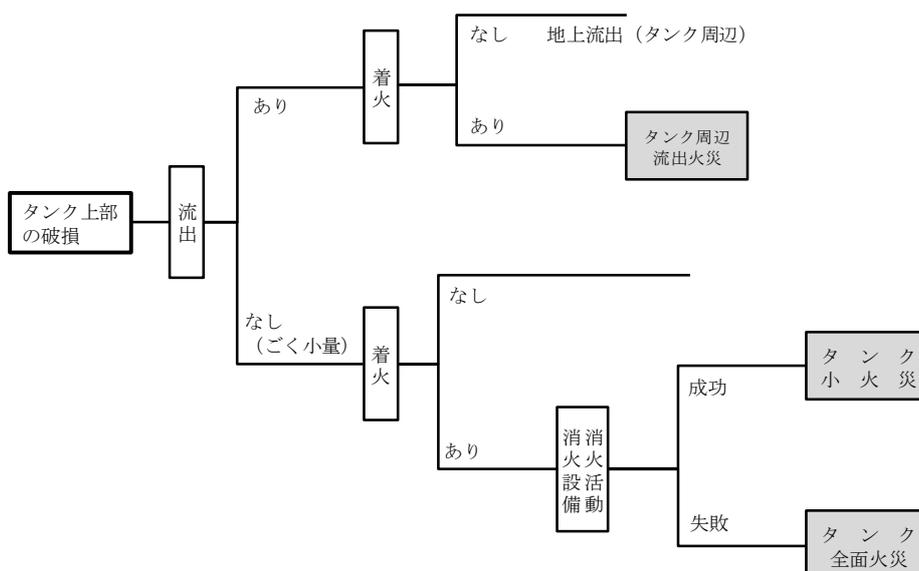


図 4.2 浮き蓋の損傷・沈降による災害シナリオ



注) 溢流したあと、地上とタンク上部で同時に火災になることもある。

図 4.3 タンク上部の破損による災害シナリオ

本特別防災区域内の危険物タンクは、全て内部浮き蓋の技術基準に適合しているため、未適合のタンクと比べて浮き蓋が損傷・沈降する危険性は低いと考えられるものの、過去の事故事例及び想定されるスロッシング最大波高を踏まえ、タンク全面火災やタンク周辺流出火災は起こり得るものとする。

4.4. 災害の影響度の推定

ETで想定される災害のうち、発生した場合の影響が大きいと考えられるタンク全面火災及び防油堤内流出・火災（タンク周辺流出火災）について影響度の推定を行った。なお、影響度は平常時と同じ区分（p.9）で示す。

1分間以内で痛みを感じる限度である 2.3kW/m^2 を基準値とした場合、影響度はタンク全面火災でIVレベル（20～50m）、防油堤内流出・火災でIレベル（約330m）となる。

5. 津波による被害を対象とした評価

5.1. 前提となる地震の想定

本調査では、地域防災計画で対象とする地震を検討対象地震とし、特別防災区域に最も影響を及ぼすおそれのある地震として元禄型関東地震を想定した（図 5.1）。

なお、浸水被害想定の高データは、平成 21 年航空レーザ測量の結果を用いて計算を行っている。また、東京国際空港では各種地盤改良工事を行っており、大きな地盤の低下は確認されていない。

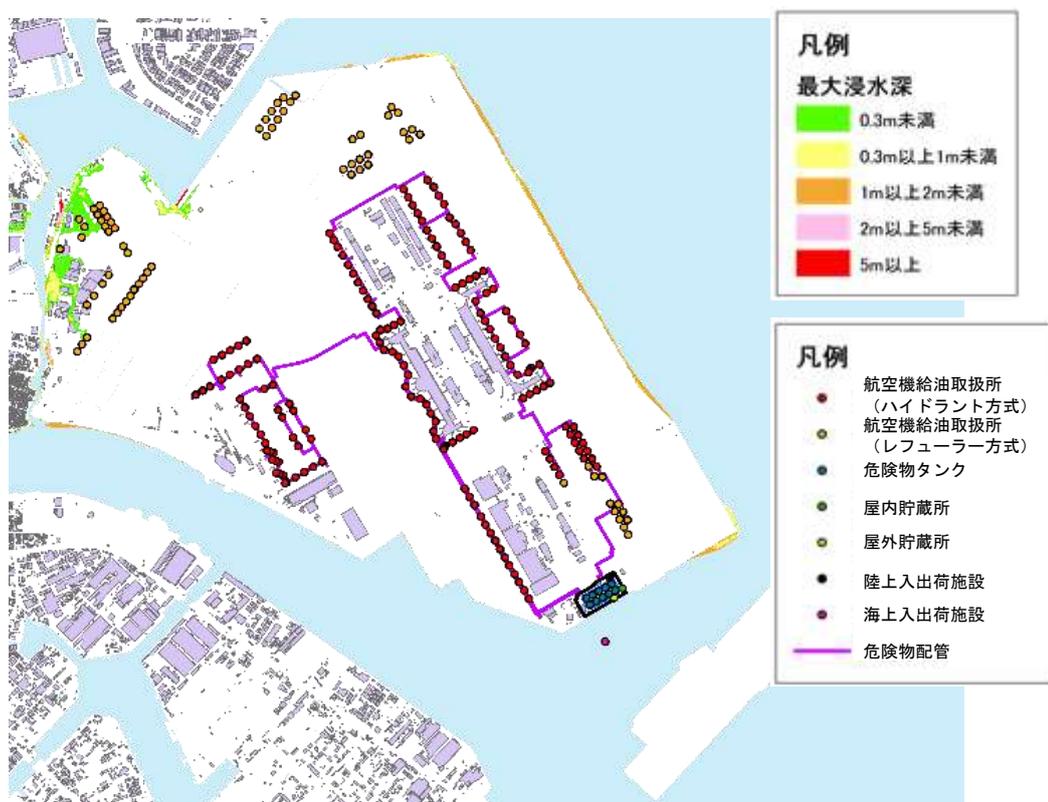


図 5.1 津波浸水域図（元禄型関東地震）

5.2. 津波による被害予測

(1) 浸水の可能性がある施設

津波浸水予測に基づき、津波浸水深区分ごとの施設数を整理した結果を表 5.1 に示す。

元禄型関東地震については、航空機給油取扱所（レフューラー方式）において、2施設で 0.3m未満の浸水が想定され、最大浸水深は 0.25mであった。それ以外の評価対象施設では浸水は想定されなかった。

なお、航空機給油取扱所（レフューラー方式）とは、あらかじめ指定された場所に給油の都度燃料を積載したレフューラーを運行させ、当該場所においてレフューラーから航空機へ直接給油する場所である。

表 5.1 津波浸水深区分ごとの施設数

浸水があった施設	浸水深ごとの施設数				合計	最大浸水深 (m)
	浸水深					
	浸水 なし	0.3m 未満	0.3~1 m	1m 以上		
航空機給油取扱所 (レフューラー方式)	11	2	0	0	13	0.25

注 1) 本表に記載のある施設以外では、津波による浸水は想定されていない。

注 2) 航空機給油取扱所の施設数は、危険物施設として1つの申請につき1施設としている。

(2) 危険物タンクの被害

危険物タンクについては、防災アセスメント調査において想定した地震による津波の浸水は想定されなかった。

よって、危険物タンクについては、津波による被害は想定されなかった。

(3) 航空機給油取扱所（レフューラー方式（危険物ローリー））の被害

航空機給油取扱所（レフューラー方式（危険物ローリー））については、東日本大震災の津波による危険物ローリーの被害状況から想定される災害を定性的に評価する。

東日本大震災における危険物ローリーの被害状況について、津波による被害を受けた移動タンク貯蔵所（危険物ローリー）は 358 施設（366 施設の 98%）で、うち 230 件が破損、火災は 28 件発生したが、危険物の流出はなかった。火災の 28 件は全て同一の製油所内の火災が移動タンク貯蔵所に類焼したものである。破損被害の詳細は不明であるが、津波により流されタンクを破損したものや電気設備等が海水に浸かり破損する等の被害が生じている^a。

また、危険物ローリーの浸水深と被害の状況については明らかではないため、津波による高圧ガスローリーの被害の状況を表 5.2 に示す。浸水深が 2 m 以上の事業所におい

^a 危険物施設の震災等対策ガイドライン【移動タンク貯蔵所 編】，総務省消防庁ホームページ，<http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/kikenbutsu/guideline.html>

て、高圧ガスローリーの流出が発生しており、危険物ローリーについても同程度の被害が発生することが想定される。

元禄型関東地震では航空機給油取扱所（レフューラー方式）の浸水深は0.3m未満であり、危険物ローリーが流出する可能性は低いと考えられる。ただし、浸水により電気設備等が海水に浸かり破損すること等の被害の可能性が想定される。

表 5.2 津波による高圧ガスローリーの流出の被害状況^a

項目	浸水深					合計	
	1m未満	1m～ 2m	2m～ 3m	3m～ 5m	5m以上		
津波の被害を受けた事業所数	4	16	13	20	20	73	
高圧ガスローリーの流出	流出が発生した事業所数	0	0	5	2	1	8
	事業所数における被害の割合	0%	0%	38%	10%	5%	11%

^a 東日本大震災を踏まえた高圧ガス施設等の地震・津波対策について，総合資源エネルギー調査会・高圧ガス及び火薬類保安分科会・高圧ガス部会，平成24年

6. 高潮による被害を対象とした評価

6.1. 東京都の高潮浸水想定における台風の設定

○想定する台風の規模

高潮浸水で想定する台風の規模は以下のとおりである。

- ・ 中心気圧：910hPa（室戸台風級を想定）
- ・ 最大旋衝風速半径（台風を中心から台風の周辺で風速が最大となる地点までの距離）：75km（伊勢湾台風級を想定）
- ・ 移動速度：73km/h（伊勢湾台風級を想定、台風経路上で一定速度）

○想定する台風の経路

想定する台風の経路として、東京港において潮位偏差が最大となるよう、過去に東京湾で大きな潮位偏差を生じた大正6年台風や全国的に大きな被害をもたらしたキティ台風及び伊勢湾台風の経路を参考に、それぞれについて、潮位偏差が最大となる経路を中心に20kmピッチで平行移動させて3経路を設定し、計9経路を選定している。

○高潮浸水想定の高潮水深

台風の設定に加え、堤防等の決壊条件の設定を組合せ、複数のケースで浸水想定を実施し、それらの結果から各地点において最大となる浸水の深さを抽出し、高潮浸水想定の高潮水深としている。

なお、高潮浸水想定の高潮水深データは、平成24年度航空レーザ測量の結果を用いて計算を行っている。また、東京国際空港では各種地盤改良工事を行っており、大きな地盤の低下は確認されていない。

6.2. 高潮による被害予測

(1) 浸水の可能性がある施設

東京都の高潮浸水想定に基づく施設の浸水深を表6.1及び図6.1に示す。

航空機給油取扱所（レフューラー方式）において、7施設で1～3mの浸水が想定された。それ以外の評価対象施設では浸水は想定されなかった。

表 6.1 想定する高潮による浸水が想定される施設

高潮による 浸水があった施設	浸水深ごとの施設数					合計	最大 浸水深 (m)
	浸水深						
	0.5m 未満	0.5～ 1m	1～ 3m	3～ 5m	5m 以上		
航空機給油取扱所 (レフューラー方式)	0	0	7	0	0	7	1～3

注1) 本表に記載のある施設以外では、高潮による浸水は想定されていない。

注2) 航空機給油取扱所の施設数は、危険物施設として1つの申請につき1施設としている。

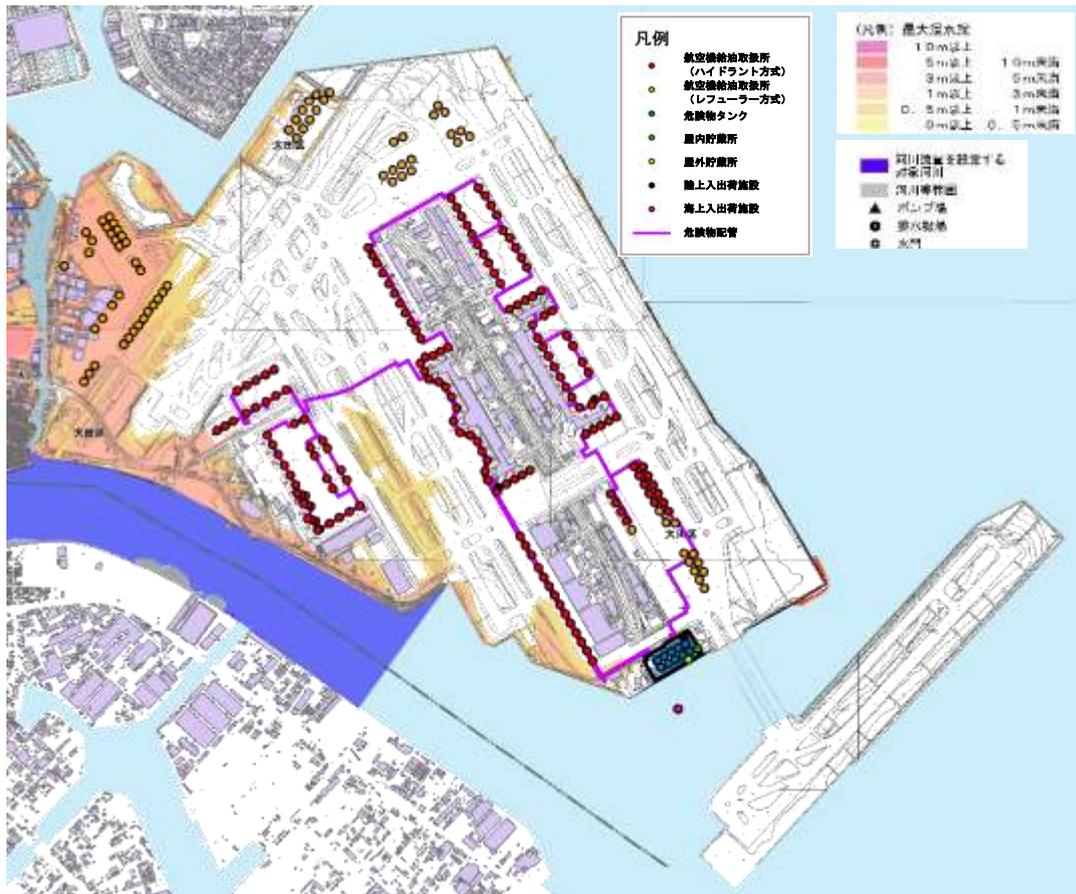


図 6.1 想定する高潮による浸水が想定される施設

(2) 航空機給油取扱所（レフューラー方式（危険物ローリー））の被害

航空機給油取扱所（レフューラー方式（危険物ローリー））について、危険物ローリーの高潮浸水深と被害の状況については明らかではないため、東日本大震災の津波による高圧ガスローリーの被害状況を参考に、想定される災害を定性的に評価する。

津波による高圧ガスローリーの被害の状況を表 5.2 に示す。浸水深が 2 m 以上の事業所において、高圧ガスローリーの流出が発生しており、高潮の浸水深が 2 m 以上の場所にある危険物ローリーについても同程度の被害が発生することが想定される。

高潮では、航空機給油取扱所（レフューラー方式）について、最大で 1～3 m の浸水が想定され、それに伴い、ローリーの流出が想定される。また浸水により、電気設備等が海水に浸かり破損する等の被害が想定される。

7. 大規模災害を対象とした評価

7.1. 危険物タンクの災害

危険物タンク本体あるいは配管の大破に起因する災害（防油堤等から海上への石油類流出及び防油堤火災の延焼拡大）を取り上げる。このような災害は、現在の技術基準からすると考えにくいですが、施設の老朽化、施工不良、あるいは管理体制の問題など評価が困難な要因により発生する可能性は否定できない。

(1) 防油堤から海上への流出

○想定する災害シナリオ

設定したETを図7.1に示す。防油堤外流出後、流出油等防止堤による拡大防止に成功した場合は事業所内流出にとどまるが、失敗した場合は事業所外流出となる。さらに、排水処理設備による拡大防止に失敗した場合は海上流出となり、オイルフェンスによる拡大防止に失敗した場合は流出油が広範囲に拡がる可能性がある。いずれも、着火した場合は流出火災となる。

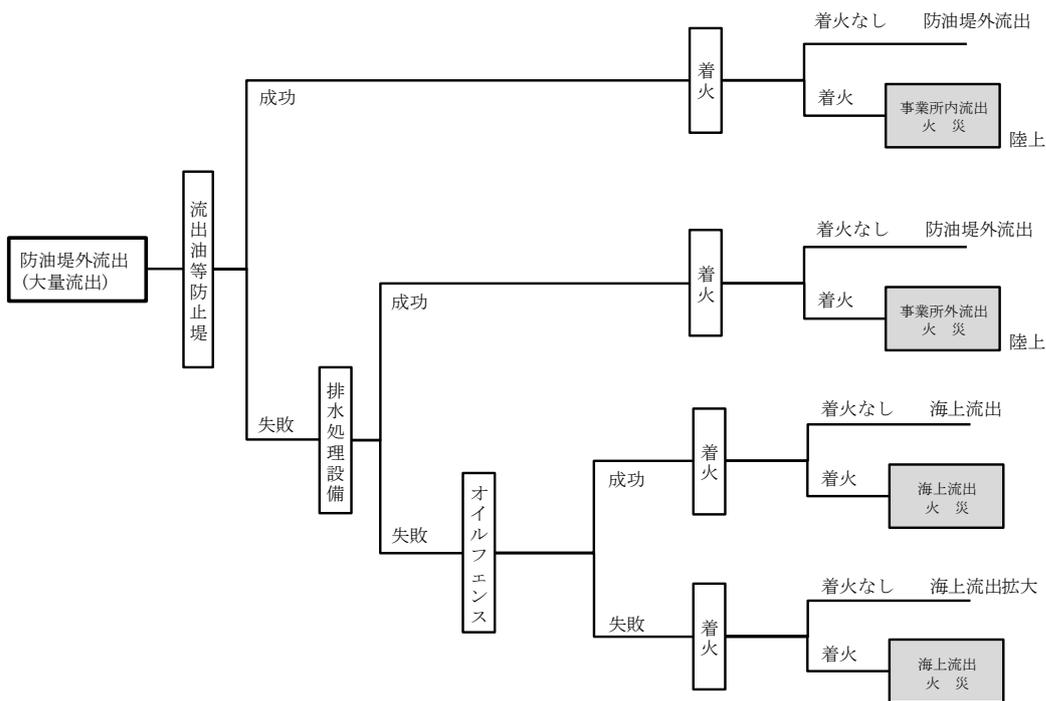


図 7.1 防油堤から海上への流出の ET

○災害事象の影響度

防油堤外に拡がった流出油の拡大範囲については、地面の微妙な傾斜や起伏だけでなく、堤の損傷箇所にも依存するため、事前に流出油の拡大範囲及び着火した場合の流出火災の影響度を定量化することは難しい。

(2) 防油堤火災からの延焼拡大

○想定する災害シナリオ

設定したETを図7.2に示す。防油内流出火災後、防油堤内の隣接タンクを損傷・延焼した場合はタンクヤード全体の火災となる。さらに、防油堤による拡大防止に失敗した場合は防油堤外流出・火災となり、周辺設備へ延焼した場合は火災がさらに拡大する。

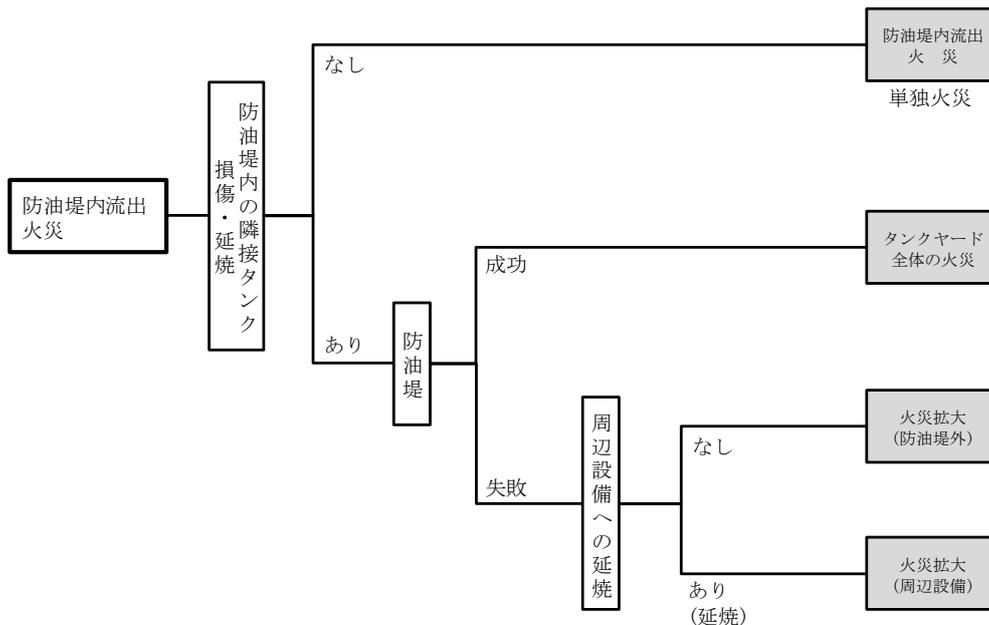


図 7.2 防油堤火災からの延焼拡大の ET

○災害事象の影響度

防油堤内の火災について、放射熱による影響度の評価を行った。なお、影響度は平常時と同じ区分 (p. 9) で示す (以下同じ。)。1 分間以内で痛みを感じる強度である 2.3kW/m^2 を基準値とした場合、影響度は I レベル (約330m) となる。火災が防油堤外に拡大した場合は影響度を定量化することは難しい。

7.2. その他の災害

対象地区の特性を踏まえ、その他の災害として航空機事故及びタンカー事故を想定した。

(1) 航空機事故

○想定する災害シナリオ

設定したETを図7.3に示す。離着陸時等の航空機事故により、燃料タンク内の燃料に着火・爆発した場合は航空機の全面火災となり、周辺設備へ延焼した場合は火災が拡大する。

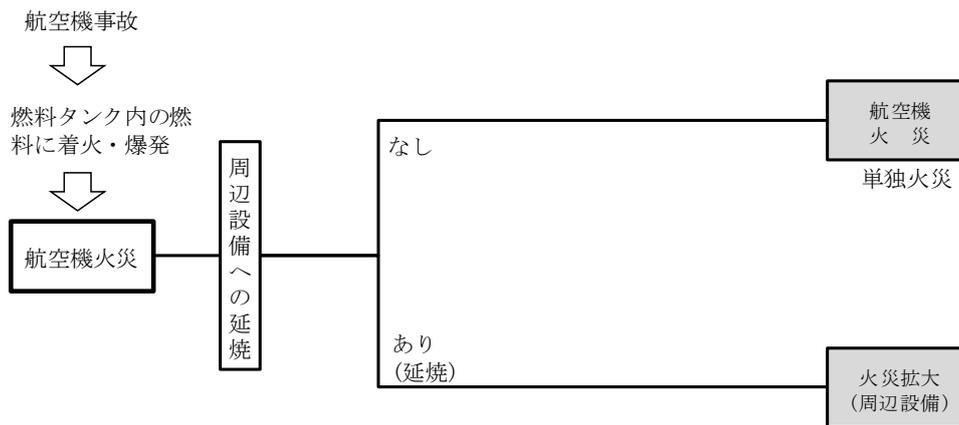


図 7.3 航空機事故の ET (航空機火災)

○災害事象の影響度

1 分間以内で痛みを感じる強度である 2.3kW/m^2 を基準値とした場合、影響度はⅢレベル(50~100m)となる。火災が周辺設備へ延焼し拡大した場合は影響度を定量化することは難しい。

(2) タンカー事故

○想定する災害シナリオ

設定したETを図7.4に示す。

タンカー油槽内の燃料に着火・爆発した場合はタンカーの全面火災となり、海上へ流出した場合は海上流出・火災となる。

また、受入れ中のタンカーの衝突によりローディングアームが大破し燃料が大量流出した場合は海上流出・火災となる。

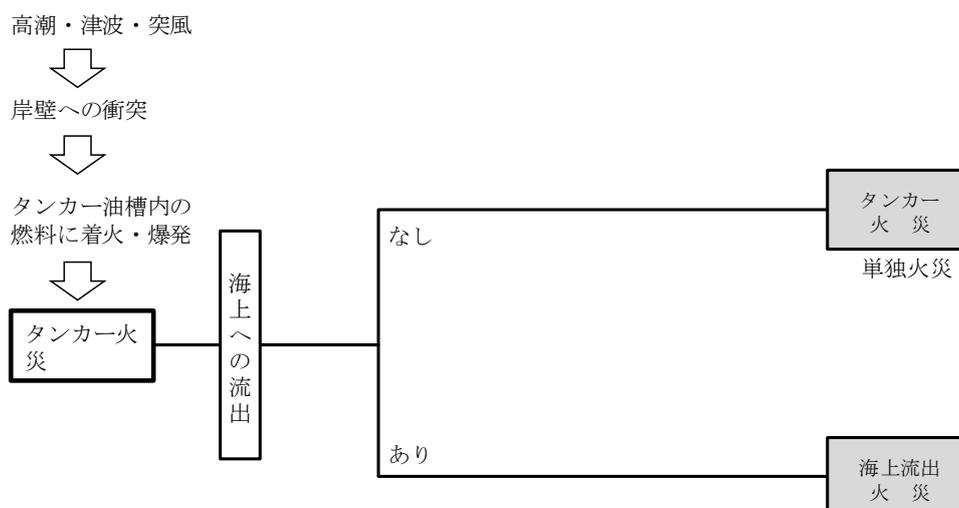


図 7.4(1) タンカー事故の ET (タンカー火災)

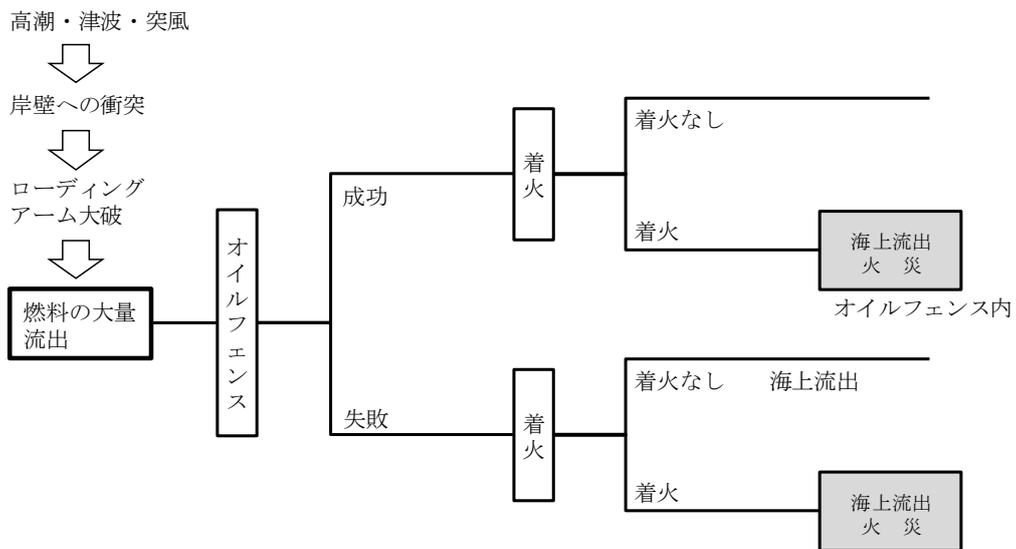


図 7.4(2) タンカー事故の ET (ローディングアームの大破による大量流出)

○災害事象の影響度

1 分間以内で痛みを感じる強度である 2.3kW/m^2 を基準値とした場合、影響度はタンカー火災でⅢレベル (50~100m)、ローディングアームの大破に伴う海上流出・火災でⅡレベル (100~200m) となる。なお、流出油が海上で広く拡散した場合は影響度を定量化することは難しい。

8. 防災対策の基本的事項の検討

本章では、ここまで検討してきた想定災害を踏まえつつ、表 8.1 に示す分類に基づき、防災対策の基本的事項の検討・整理を行った。

なお、講ずるべき対策の優先度は、本調査で把握された災害発生危険度に加え、コスト及び立地等の要因も含めて総合的に判断すべきものである。

表 8.1 防災対策の分類

対策種類	評価項目					
	平	短	長	津	高	大
災害予防対策	●	●	●	●	●	●
施設の安全性強化対策	●	●	●	●	●	●
危険物タンクの耐震性強化			●			
内部浮き蓋の技術基準適合の促進			●			
液面の低下措置			●			
スロッシング制振技術等の研究・技術開発			●			
液状化対策		●				
防災設備の設置促進・信頼性向上	●	●	●	●	●	●
緊急遮断弁の設置促進	●	●		●	●	●
防災設備の耐震信頼性の向上	●	●	●	●	●	●
防油堤の耐震性強化	●	●	●	●	●	●
事業所の安全管理体制	●	●	●	●	●	●
施設の日常的な検査・点検	●	●	●	●	●	●
漏洩等の異常を早期に検知・発見するための体制確立	●	●	●	●	●	●
防災設備の保守点検	●	●	●	●	●	●
特定防災施設、防災資機材等の整備	●	●	●	●	●	●
想定災害に対応可能な特定防災施設、防災資機材の整備	●	●	●	●	●	●
防災資機材の効果的な運用方法の検討、応援体制の強化	●	●	●	●	●	●
教育訓練・防災訓練	●	●	●	●	●	●
詳細な操作マニュアルの作成と従業員への周知徹底	●	●	●	●	●	●
防災訓練	●	●	●	●	●	●
影響防止対策	●	●	●	●	●	●
津波・高潮対策				●	●	
津波対策				●		
高潮対策					●	
災害応急対策	●	●	●	●	●	●

注) 評価項目の凡例は、以下のとおり。

平：平常時の事故、短：短周期地震動による被害、長：長周期地震動による被害、津：津波による被害、高：高潮による被害、大：大規模災害

8.1. 災害予防対策

災害予防対策は、平常時の事故、地震などの自然災害を対象とした石油コンビナート災害の発生、拡大及び周囲への影響を防止するための事前対策である。ここでは、実施主体別に現状の対策の進捗状況を確認し、今後必要な対策を抽出する。

(1) 施設の安全性強化対策

想定災害の発生危険度を低減するための物理的な対策としては、以下のようなものが挙げられる。

○危険物タンクの耐震性強化

- ・内部浮き蓋の技術基準適合の促進

実施主体	対策
特定事業所	・ 特定タンクの内部浮き蓋技術基準への適合【対策済】

- ・液面の低下措置

実施主体	対策
特定事業所	・ 消防法告示に基づく Hc（余裕空間高さ）の確保（特定タンク）【対策済】 ・ 自主管理液面の設定【継続実施】

- ・スロッシング制振技術等の研究・技術開発

種類	対策
特定事業所	・ 新規技術の積極的な導入
防災関係機関	・ スロッシング制振技術等の調査研究及び情報共有

○液状化対策

種類	対策
特定事業所	・ 対象タンクヤードの地盤の液状化対策【対策済】
防災関係機関	・ 空港内の地盤の液状化対策【一部対策済】

○防災設備の設置促進・信頼性向上

・緊急遮断弁の設置促進

種類	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急遮断弁・緊急停止装置の設置【対策済】 ・緊急停止装置の多重化【航空機給油取扱所（ハイドラント方式）で対策済】

・防災設備の耐震信頼性の向上

種類	内容
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・防災設備の非常用電源の確保（津波や高潮による浸水が想定されない場所に複数設置）【対策済】 ・防災設備の保守点検【継続実施】

・防油堤の耐震性強化

種類	内容
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・対象タンクヤードにおける防油堤の漏洩防止措置【対策済】

(2) 事業所の安全管理体制

想定災害の発生危険度を低減するためのソフト対策としては、以下のようなものが挙げられる。安全管理体制の強化は、物理的な強化対策のように多大なコストを要することなく、災害の発生防止、特に大規模災害の発生危険度低減に大きく寄与すると考えられ、極めて重要な対策である。

○施設の日常的な検査・点検

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・保安管理を改めて見直す【継続実施】 <ul style="list-style-type: none"> - 日常及び定期的な施設の点検方法や点検箇所の見直し - 施設・設備の更新スケジュールの見直し
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・自主基準の整備促進【継続実施】 ・自主点検体制の強化指導【継続実施】

○漏洩等の異常を早期に検知・発見するための体制確立

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災監視システムの基本的な機能要件の確認【継続実施】 - 夜間・休日等の人員が少ない時においても運転監視が支障なく行えること - 異常の早期検知が可能で、かつ検知の信頼性が高いこと - 検知情報の判断・判定に対する支援機能を有すること - 誤操作の防止措置がとられていること
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災本部関係機関間の連携体制の強化

○防災設備の保守点検

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日頃の操作訓練やメンテナンスの実施【継続実施】 ・ 点検体制の強化【継続実施】 ・ 維持管理基準を必要に応じて見直し【継続実施】

(3) 特定防災施設、防災資機材等の整備

対象地区が石油コンビナート等災害防止法（石災法）に定める特別防災区域に指定されたことにより、防災施設及び防災資機材が強化されることとなる。

特定防災施設とは、屋外給水施設及び非常通報設備等を指し、防災資機材とは、石油コンビナート災害に対する消防車両、消火薬剤及びオイルフェンス等を指す。これらの整備や運用に関する対策としては、以下のようなものが挙げられる。

○想定災害に対応可能な特定防災施設等、防災資機材等の整備

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 想定される火災規模に基づき必要に応じた消防力の整備
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石災法に基づく立入検査の実施 ・ 高度な資機材の研究開発、導入

○防災資機材の効果的な運用方法の検討、応援体制の強化

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・自衛防災組織の限られた消防力及び近隣の消防が十分に対応できないことも念頭に置いた対応力の検証、応急体制の検討 ・周辺機関との応援・連携体制の強化 ・情報通信技術を活用した関係機関との情報通信ネットワークの強化
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・防災本部や現地防災本部含めた合同防災訓練の実施 ・都内外、国との応援体制の整備強化【継続実施】

(4) 教育訓練・防災訓練

教育訓練・防災訓練に関する事項としては、以下のようなものが挙げられる。

○詳細な操作マニュアルの作成と従業員への周知徹底

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・運転・操作に関する知識・技術の習熟【継続実施】 ・従業員等への安全管理マニュアルの徹底と適切な見直し【継続実施】 ・熟練技術者等からの技術伝承の強化【継続実施】
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・特定事業所等への技術的指導、助言 ・防災業務に従事する職員への防災教育の徹底【継続実施】

○防災訓練

実施主体	対策
特定事業所	<ul style="list-style-type: none"> ・協力会社等も含めた防災教育や防災訓練の実施強化（特に、大規模災害を想定した訓練の実施）【継続実施】 ・事業所外へも影響が及ぶおそれ等のある災害事象、具体的な施設設備等についての危険源の把握 ・企業内や業界内での事故情報の積極的な情報発信【継続実施】
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・自衛防災組織との連携体制の強化 ・合同防災訓練の実施 ・必要に応じて防災組織体制及び応急活動内容の見直し・強化

(5) 影響防止対策

想定災害の影響は概ね施設周辺にとどまるが、危険物タンクの防油堤内流出・火災^aにおいて、空港内で一般人が立ち寄ることができる区域に影響を及ぼすことが想定される。

空港への影響が問題になる場合には、迅速な情報提供による影響の回避等の対策を協議しておく必要がある。

また、災害時には、空港利用者が影響範囲の中に立ち入ることのないように、影響範囲を加味した避難計画を策定する必要がある。(8.2 参照)。

実施主体	対策
特定事業所	・ 迅速な情報提供による影響の回避等の対策を関係者間で協議 【継続実施】
防災関係機関	・ 発災事業所等からの迅速な情報収集・共有体制の強化【継続実施】 ・ 災害の拡大状況に応じた防災資機材の調達や国への応援要請の体制強化など、迅速かつ総合的な応急活動体制の整備

(6) 津波・高潮対策

津波・高潮への対策は、避難計画の検討等、事前の対策が奏功した事例がある。そのため、想定される浸水深や津波到達時間に応じた対策としては、以下のようなものが挙げられる。

○津波対策

実施主体	対策
特定事業所	・ 津波到達時間を考慮したローリーの避難の検討
防災関係機関	・ 津波発生時における対策等について事業所への指導の徹底

○高潮対策

実施主体	対策
特定事業所	・ 大規模な高潮発生時のローリーの避難の検討
防災関係機関	・ 高潮発生時における対策等について事業所への指導の徹底

^a 短周期地震動（東京湾北部地震）における第2段階の想定災害、長周期地震動及び大規模災害における想定災害

8.2. 災害応急対策

災害応急対策は、実際に石油コンビナートで災害が発生したときの行政機関、関係機関、事業所などが実施する対策であり、防災本部の活動体制、情報収集伝達体制、災害広報、警戒、交通規制、避難、応援要請、緊急輸送対策、救急救急医療等に関する事項がある。

(1) 想定される災害事象の特徴

災害応急対策のうち、災害広報、警戒、避難については、災害の形態とその影響範囲を把握することが前提となり、表 8.2 に示すような本調査の結果を活用することができる。また、防災本部の活動体制は、想定される最大規模の災害を前提として準備しておく必要がある。加えて、コンビナートにおけるリスクについての適切な情報発信を行うなど、周辺住民の理解促進を図ることが重要である。

(2) 災害時の広報活動

空港、防災関係機関、特定事業所及びその他事業所は、災害時における各種応急活動の推進、社会的混乱の防止、及び住民不安の払拭等に果たす広報の重要性を認識し、必要な場合にはそれぞれ連絡調整のうえ広報活動を積極的に推進することが重要である。特に東京国際空港は海外からの渡航者も含め、年間旅客数は約 8,579 万人（2017 年度実績）^aと多数の利用者がいることから、空港関係者と提携し、災害情報を伝達する必要がある。

(3) 避難の計画

避難の計画においては、主に、以下の内容について検討する必要がある。具体的な内容については、石油コンビナート災害の態様を踏まえた検討が必要である。

○避難の勧告・指示の発令基準

災害の状況に応じて避難の要否を判断し、以下のような事態等が生じた場合には、避難勧告又は指示の発令を実施することになるが、危険の切迫状況に応じ、避難の指示を実施する体制を検討する必要がある。

- ・危険物の火災が人体に危険を及ぼすおそれがあるとき
(主に火災が延焼拡大した場合)

○避難対象区域と避難場所

避難対象区域は、発災施設における影響範囲の評価結果に基づき設定することになるが、実際の災害状況に基づき再評価した上で決定することが望ましい。また、基準値について、本評価では1分間以内で痛みを感じる限度である 2.3kW/m^2 を用いたが、放射熱が人体に与える影響は、その大きさだけでなく曝露時間によっても異なることから、避

^a 羽田空港旅客ターミナル利用実績（2017 年度），日本空港ビルデング株式会社，平成 30 年 6 月

難に要する時間などを踏まえて基準値を検討することが望ましい。

○避難誘導の実施方法

関係機関等は、特別防災区域における災害が空港利用者等に及ぶおそれが生じた場合、相互に連携を保ちつつ、迅速な避難誘導を実施する必要がある。また、災害の発生場所周辺の空港利用者等の避難や援助を必要とする空港利用者等の避難、状況に応じて屋内退避も検討することが必要である。

(4) 同時多発災害

大規模地震が発生した場合、同時多発災害による影響（短周期地震動及び長周期地震動による被害、地震後の津波による被害）や避難経路となる道路や橋梁等を含む市街地の被害も想定されるため、地域全体の被害状況に応じて、石油コンビナート災害に対する応急対策（優先度、広報・避難体制等）を検討する必要がある。

表 8.2 想定される災害事象の特徴（大規模災害）

災害事象	影響の 評価指標	想定される影響の 規模（定量評価可 能なもの） ^{注)}	想定されるシナリオ	空港利用者等の避難等の要否
危険物タンクの災害	放射熱	防油堤内流出・火災でⅠレベル（約330m）（特別防災区域内）	危険物タンク本体あるいは配管の大破に起因する災害 ・防油堤から海上への流出 ・防油堤火災からの延焼拡大	防油堤内流出・火災については、一般の空港利用者が立ち入ることのできるエリアを含んでいるため、避難誘導や交通規制が必要となる。その他、周辺への延焼拡大の恐れがある場合には避難を要する。
航空機事故	放射熱	航空機全面火災でⅢレベル（50～100m）	航空機事故により燃料タンク内の燃料に着火・爆発した場合は航空機の全面火災となり、周辺設備へ延焼した場合は火災が拡大する。	航空機全面火災の影響は航空機周辺にとどまるため、空港利用者の避難が必要となる可能性は低いですが、ターミナル周辺で発災した場合には注意が必要である。また、周辺への延焼拡大の恐れがある場合には避難を要する。
タンカー事故	放射熱	・タンカー火災でⅢレベル（50～100m） ・ローディングアームの大破に伴う海上流出・火災でⅡレベル（100～200m）	・タンカー油槽内の燃料に着火・爆発した場合はタンカーの全面火災となり、海上へ流出した場合は海上流出・火災となる。 ・受入れ中のタンカーの衝突によりローディングアームが大破し燃料が大量流出した場合は海上流出・火災となる。	タンカー火災及びローディングアームの大破に伴う海上流出・火災の影響は海上の施設周辺にとどまるため、空港利用者の避難が必要となる可能性は低いですが、流出油が拡散し延焼拡大の恐れがある場合には避難を要する。

注) 基準値は1分間以内で痛みを感じる強度である2.3kW/m²とした。

参考 防災アセスメント結果の正しい理解

消防庁指針を参考に、本防災アセスメント結果を正しく理解するために留意すべき点を以下に示す。

- 本防災アセスメント結果は、起こり得る災害の発生頻度と影響度をあわせたリスクとして捉えることに意味があり、発生頻度だけ、あるいは影響度だけに注目すると誤解の原因となる。特に、影響度だけがクローズアップされることは大きな誤解を生じるおそれがある。
- 本防災アセスメント結果は、データ入手など種々の制約により、かなりの不確実性を伴うものであり、不確実なところは原則として安全サイドの評価を行っている。したがって、本防災アセスメントは、主として行政サイドの万が一に備えたソフト対策を検討することを目的とした基礎的な評価であることに留意する必要がある、この結果により、直ちに事業者に多大なコストを要するハード対策を要求するものではない。
- 日常生活において、絶対安全は理想であるが、達成困難である。安全な状態とはリスクがない状態ではなく、リスクが小さい状態であることに留意する必要がある。