

# 三重県石油コンビナート防災アセスメント調査 の概要について

令和8年3月  
三重県防災対策部

# 目次

1.	調査の目的・内容及び評価対象施設	2
2.	平常時の事故を対象とした評価	5
3.	短周期地震動による被害を対象とした評価	6
4.	長周期地震動による被害を対象とした評価	8
5.	津波による被害を対象とした評価	9
6.	風水害による被害を対象とした評価	10
7.	大規模災害を対象とした評価	11
8.	防災対策の基本的事項の検討	12

# 1. 調査の目的・内容及び評価対象施設

## 調査の目的

石油コンビナート等特別防災区域を有する都道府県は、石油コンビナート等災害防止法に基づき石油コンビナート等防災計画を作成し、その中で「災害の想定に関すること」を定めることとなっている。三重県には、特別防災区域である四日市臨海地区が存在しており、現在の三重県石油コンビナート等防災計画の災害想定は、平成25年度に最新の消防庁指針に基づき防災アセスメントを実施したものを採用している。

また、三重県では、令和6年に地域防災計画等が目標とする期間の10年を迎えることや国の南海トラフ巨大地震に係る被害想定の見直しの動向を踏まえ、新たな被害想定をもとに地域防災計画等の見直しを行っている。

これに併せて、石油コンビナートにおける防災対策の見直しの基礎資料とするため、最新の石油コンビナートの現況体制及び最新の地盤モデル等の知見に基づいた石油コンビナートの防災アセスメント調査を行う。

## 調査内容

### (1) 平常時の事故

通常操業時に起こり得る災害を発生危険度と影響度の二つの側面から評価

### (2) 短周期地震動による被害

地震時に起こり得る災害を発生危険度と影響度の二つの側面から評価

### (3) 長周期地震動による被害

危険物タンクのスロッシング被害（最大波高、溢流量、災害影響度等）に関する評価

### (4) 津波による被害

津波浸水想定に基づく影響評価（危険物タンクの移動可能性判定等）

### (5) 風水害による被害

高潮浸水想定に基づく影響評価（危険物タンクの移動可能性判定等）及び台風、線状降水帯等によるコンビナートへの影響評価

### (6) 大規模災害による被害

大規模な災害の影響評価（タンク全面火災、ガスタンクの爆発による災害等）

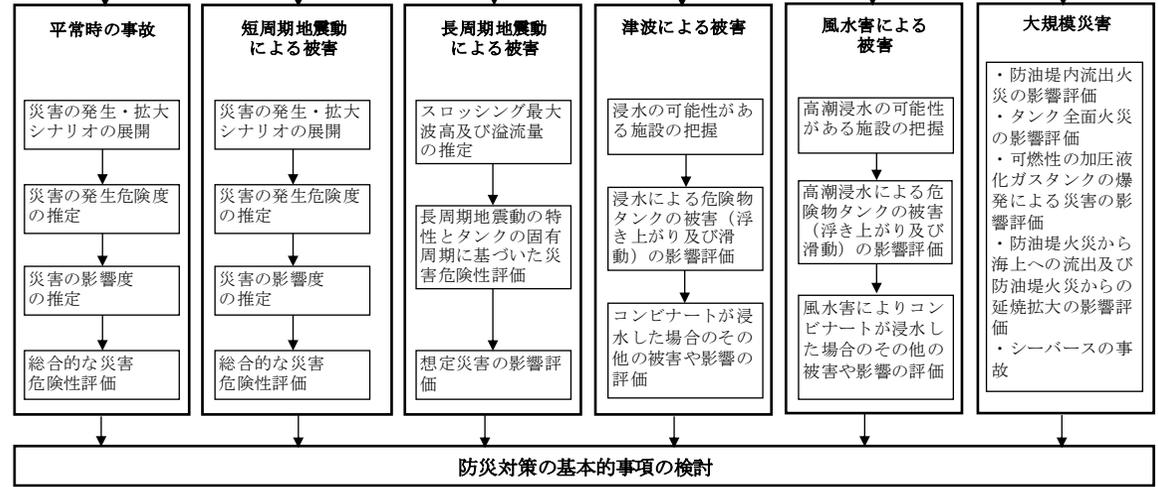
### (7) 防災対策の基本的事項の検討

(1) から (6) の検討結果を基に防災対策の基本的事項について検討

## 防災アセスメント調査の実施手順

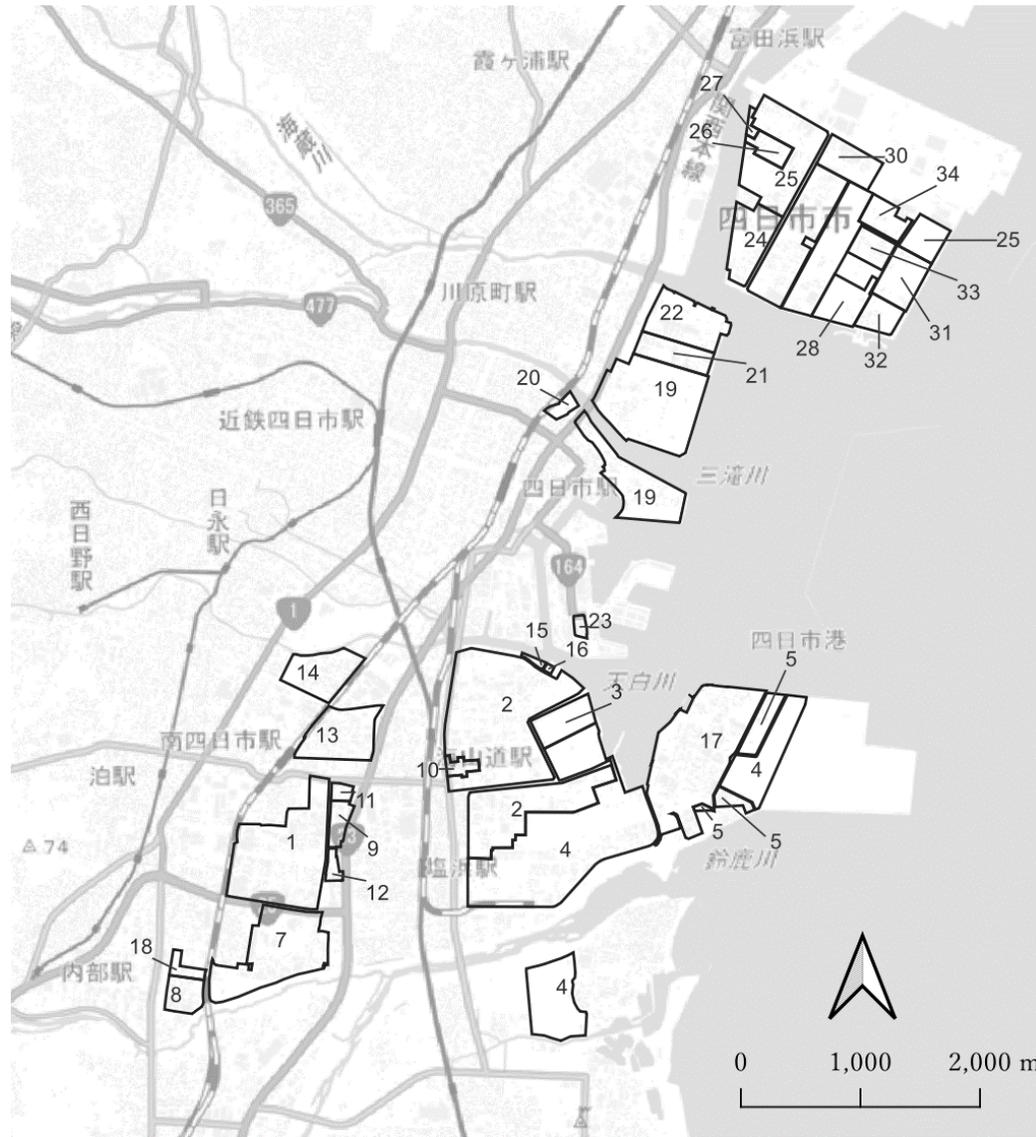
評価対象施設の抽出・基礎データ収集

- 事業所や施設の配置、施設の属性等
- 短周期地震動データ（地震動予測結果（計測震度・液状化危険度））
- 長周期地震動データ（地震動予測結果（加速度波形））
- 津波データ（津波予測結果（津波浸水深））
- 高潮データ（高潮浸水想定（高潮浸水深））
- 気象データ（測定局における風向・風速等）
- 全国の施設数及び全国で過去に発生した危険物の事故データ
- 危険物の物性データ



# 1. 調査の目的・内容及び評価対象施設

## 特別防災区域の概況



地理院地図（淡色地図）に特定事業所の位置を追記して掲載

	番号	種別	事業所名
第一コンビナート	1	第一種	(株)ENEOSマテリアル四日市工場
	2	第一種	三菱ケミカル(株)東海事業所塩浜地区
	3	第一種	コスモ石油(株)塩浜油槽所
	4	第一種	昭和四日市石油(株)四日市製油所
	5	第一種	高純度シリコン(株)
	7	第二種	三菱ケミカル(株)東海事業所川尻地区
	8	第二種	三菱ケミカル(株)東海事業所大治田地区
	9	第二種	(株)ジェイエスピー四日市第一工場
	10	第二種	四日市合成(株)四日市工場
	11	第二種	四日市合成(株)六呂見工場
	12	第二種	東邦化学工業(株)四日市工場
	13	第二種	味の素(株)東海事業所
	14	第二種	三菱瓦斯化学(株)四日市工場
	15	第二種	日本トランスシティ(株)東邦町タンクヤード
	16	第二種	中部海運(株)東邦町タンクヤード
	17	第二種	石原産業(株)四日市工場
	18	第二種	ライオン・スペシリティ・ケミカルズ(株)四日市工場
	第二コンビナート	19	第一種
20		第一種	コスモ石油(株)第1陸上出荷場
21		第一種	KHネオケム(株)四日市工場午起製造所
22		第二種	(株)JERA 四日市火力発電所
23		第二種	第一工業製薬(株)四日市工場千歳地区
第三コンビナート	24	第一種	KHネオケム(株)四日市工場霞ヶ浦製造所
	25	第一種	東ソー(株)四日市事業所
	26	第一種	丸善石油化学(株)四日市工場
	27	第一種	四日市オキシトン(株)四日市工場
	28	第一種	四日市エルピージー基地(株)震事業所
	30	第一種	DIC(株)四日市工場
	31	第二種	(株)JERA 四日市LNGセンター
	32	第二種	東邦ガス(株)四日市工場
	33	第二種	コスモ石油(株)四日市震発電所
	34	第二種	第一工業製薬(株)四日市工場震地区

# 1. 調査の目的・内容及び評価対象施設

## 評価対象施設

施設種類		施設数			
		稼働中	休止中等	計	
危険物タンク (容量500k1以上)	固定屋根式タンク	226	6	232	
	浮き屋根式タンク (シングルデッキ)	82	2	84	
	浮き屋根式タンク (ダブルデッキ)	9	0	9	
	内部浮き蓋式タンク	52	1	53	
	その他(球形)	2	0	2	
	小計	371	9	380	
ガスタンク	可燃性ガス	155	3	158	
	毒性ガス	2	0	2	
	可燃性・毒性ガス	14	1	15	
	小計	171	4	175	
毒性液体タンク		8	0	8	
プラント ※	危険物製造所・危険物一般取扱所・高圧 ガス製造施設・高危混在施設	90	12	102	
	発電施設	7	0	7	
	小計	97	12	109	
海上入出荷施設 ※	危険物	165	13	178	
	危険物・毒性	2	0	2	
	可燃性ガス	22	0	22	
	毒性物質	0	0	0	
	毒性・可燃性ガス	0	0	0	
	小計	189	13	202	
パイプライン ※	地上部あり	危険物	16	9	25
		危険物・毒性	1	0	1
		可燃性ガス	9	3	12
		毒性物質	0	0	0
		毒性・可燃性ガス	0	0	0
	地上以外(地下、 カルバート、オー ブンカルバート、 海底)	危険物	19	3	22
		危険物・毒性	0	0	0
		可燃性ガス	7	0	7
		毒性物質	0	0	0
		毒性・可燃性ガス	0	0	0
	小計	52	15	67	

※プラント、海上入出荷施設、パイプラインについては同一申請であっても、取扱物質毎に施設数を計上している場合がある。

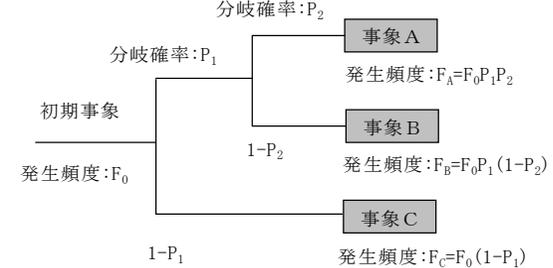
# 2. 平常時の事故を対象とした評価

## 災害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、評価対象施設で考えられる初期事象と事象分岐を設定し、イベントツリー (ET) を展開して出現し得る災害事象を抽出

- 初期事象 : 配管の破損による漏洩、タンク本体の破損による漏洩等
- 事象分岐 : 緊急遮断、バルブ手動閉止等

<イベントツリーのイメージ>



## 災害の発生危険度の推定

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頻度を推定

- 初期事象の発生頻度 : 過去の事故発生状況等に基づき設定
- 事象の分岐確率 : 機器の信頼性データ等に基づき設定

## 災害の影響度の推定

イベントツリー解析 (ETA) により抽出された各災害事象について、消防庁指針で示されている手法を用いて影響距離を算定

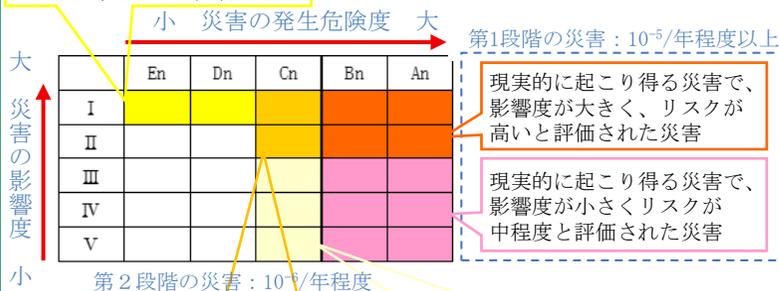
## 総合的な災害危険性の評価

第1段階及び第2段階の災害としては、可燃性ガスの漏洩に伴う爆発やフラッシュ火災、毒性物質の漏洩に伴う毒性ガス拡散で特別防災区域外に影響を及ぼすような災害が想定される。

<リスクマトリックスのイメージ>

低頻度大規模災害

平常時に発生することは考えにくいですが、影響が大きくなると考えられる災害



<平常時の想定災害 (稼働中の施設のみ) >

影響範囲	第1段階の災害	第2段階の災害
大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：毒性ガス拡散</li> </ul>
中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・海上入出荷施設：毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災、タンク火災、毒性ガス拡散</li> <li>・海上入出荷施設：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>
小	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災、タンク火災</li> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：流出火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災、爆発、フラッシュ火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災</li> </ul>

大：特別防災区域外の一般地域に及ぶ場合がある。  
 中：事業所外に及ぶ場合があるが、概ね特別防災区域内や周辺海域にとどまる。  
 小：概ね事業所内にとどまる。

# 3. 短周期地震動による被害を対象とした評価

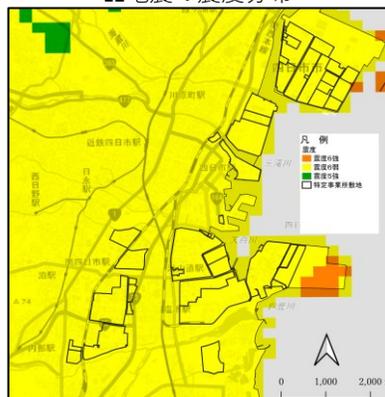
## 前提となる地震の想定

三重県の地震被害想定調査※の対象地震のそれぞれにおいて、特別防災区域に最大の影響を及ぼすおそれのある地震として、以下の地震を選定。

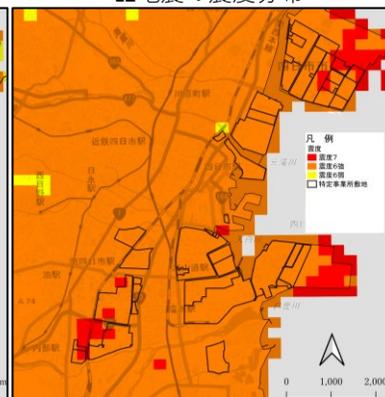
- 南海トラフ地震
  - ・過去最大クラス（以下、L1地震）
  - ・理論上最大クラス（以下、L2地震）
- 陸域の活断層を震源とする地震
  - ・養老-桑名-四日市断層地震（以下、陸域断層地震）

※令和6年から実施している三重県南海トラフ地震被害想定調査及び平成26年3月三重県地震被害想定調査（そのうち陸域の活断層を震源とする地震）

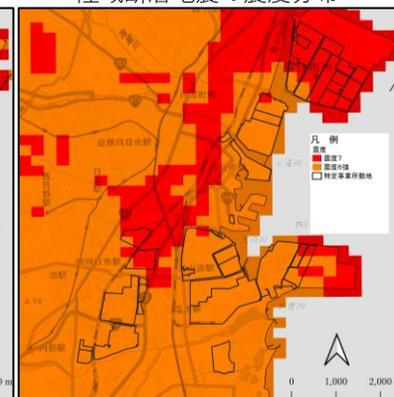
<L1地震の震度分布>



<L2地震の震度分布>



<陸域断層地震の震度分布>



**災害の拡大シナリオの展開** 平常時の評価と同じ

地理院地図（淡色地図）に震度分布を追記して掲載

## 災害の発生危険度の推定

平常時の評価と同様に、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で災害発生危険度を推定。ただし、地震時の災害発生危険度は、想定地震が起こったときの災害の発生確率であり、安全水準は、（地震の発生頻度）×（地震時の被災確率）が平常時と同等（ $10^{-6}$ /年）となるよう設定

- 初期事象の発生頻度：地震動の強さに応じた施設被害率（フラジリティ曲線）に基づき設定
- 事象の分岐確率：防災設備の作動性等を考慮して設定

## 災害の影響度の推定

平常時の評価と同様

## 総合的な災害危険性の評価（L1地震）

第1段階及び第2段階の災害としては、危険物の流出火災、可燃性ガスの漏洩に伴う爆発やフラッシュ火災、毒性物質の漏洩に伴う毒性ガス拡散で特別防災区域外に影響を及ぼすような災害が想定される。

<L1地震時の想定災害（稼働中の施設のみ）>

影響範囲	第1段階の災害	第2段階の災害
大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>
中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・海上入出荷施設：毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上入出荷施設：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>
小	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：流出火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災、爆発、フラッシュ火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上入出荷施設：流出火災</li> </ul>

大：特別防災区域外の一般地域に及ぶ場合がある。  
 中：事業所外に及ぶ場合があるが、概ね特別防災区域内や周辺海域にとどまる。  
 小：概ね事業所内にとどまる。

# 3. 短周期地震動による被害を対象とした評価

## 総合的な災害危険性の評価（L2地震）

第1段階及び第2段階の災害としては、危険物の流出火災、可燃性ガスの漏洩に伴う爆発やフラッシュ火災、毒性物質の漏洩に伴う毒性ガス拡散で特別防災区域外に影響を及ぼすような災害が想定される。

<L2地震時の想定災害（稼働中の施設のみ）>

影響範囲	第1段階の災害	第2段階の災害
大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>
中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・海上入出荷施設：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>
小	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：流出火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災、爆発、フラッシュ火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント：流出火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災</li> </ul>

大：特別防災区域外の一般地域に及ぶ場合がある。  
 中：事業所外に及ぶ場合があるが、概ね特別防災区域内や周辺海域にとどまる。  
 小：概ね事業所内にとどまる。

## 総合的な災害危険性の評価（陸域断層地震）

第1段階及び第2段階の災害としては、危険物の流出火災、可燃性ガスの漏洩に伴う爆発やフラッシュ火災、毒性物質の漏洩に伴う毒性ガス拡散で特別防災区域外に影響を及ぼすような災害が想定される。

<陸域断層地震時の想定災害（稼働中の施設のみ）>

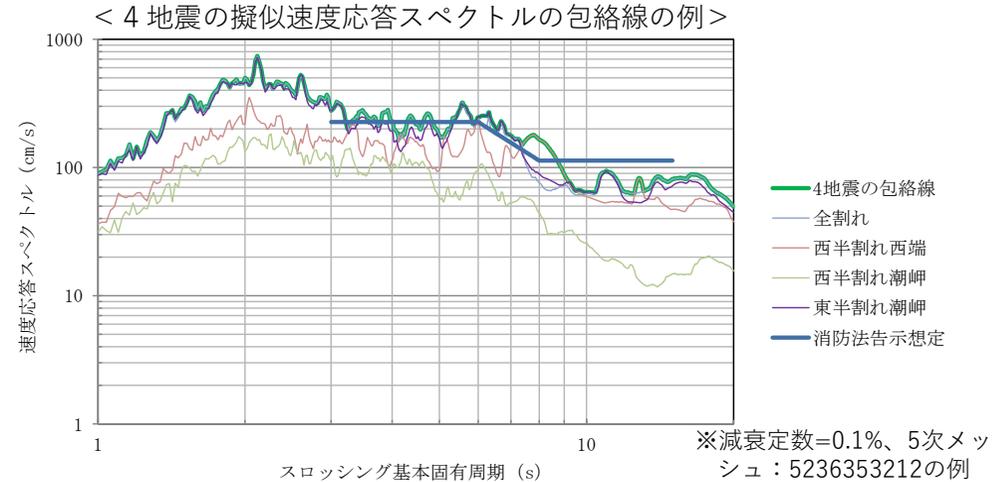
影響範囲	第1段階の災害	第2段階の災害
大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスタンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：毒性ガス拡散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・ガスタンク：毒性ガス拡散</li> <li>・プラント：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・パイプライン：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> </ul>
中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災、毒性ガス拡散</li> <li>・海上入出荷施設：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・パイプライン：流出火災</li> </ul>
小	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・ガスタンク：爆発、フラッシュ火災</li> <li>・プラント：流出火災、爆発、フラッシュ火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災、爆発、フラッシュ火災</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毒性液体タンク：毒性ガス拡散</li> <li>・危険物タンク：流出火災</li> <li>・プラント：流出火災</li> <li>・海上入出荷施設：流出火災</li> </ul>

大：特別防災区域外の一般地域に及ぶ場合がある。  
 中：事業所外に及ぶ場合があるが、概ね特別防災区域内や周辺海域にとどまる。  
 小：概ね事業所内にとどまる。

# 4. 長周期地震動による被害を対象とした評価

## 前提となる地震の想定

令和6年度から実施している三重県南海トラフ地震被害想定調査で長周期評価対象としている過去最大クラスの4つの地震（全割れ、西半割れ西端、西半割れ潮岬、東半割れ潮岬）について、固有周期毎に擬似速度応答スペクトルが最大となる地震のスペクトル値（以下、4地震の擬似速度応答スペクトルの包絡線という）を想定して長周期地震動による被害の評価を行った。



## スロッシング最大波高及び溢流量の推定

危険物タンクで満液時にスロッシング最大波高が余裕空間高さを超え、溢流の可能性が想定される。

容量1,000kl以上のタンクについて、内部浮き蓋付きタンクで最大0.1m<sup>3</sup>、固定屋根式タンクで最大361m<sup>3</sup>の溢流が想定される※。

容量1,000kl未満のタンクについて、消防法告示の液面管理の規制対象ではなく、参考の結果であるが、内部浮き蓋付きタンクで最大47m<sup>3</sup>、固定屋根式タンクで最大320m<sup>3</sup>の溢流が想定される※。

※固定屋根式タンク及び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、危険物タンクは屋根板と側板との接合部が放爆構造のため弱く作られていることから、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ため、参考までに溢流量を示した。

## < 溢流するタンク基数及び1基あたり溢流量（稼働中タンクのみ） >

屋根形式	容量1,000kl以上		【参考】容量1,000kl未満	
	溢流するタンク (基)	1基あたりの溢流量 (m <sup>3</sup> )	溢流するタンク (基)	1基あたりの溢流量 (m <sup>3</sup> )
浮き屋根式 シングルデッキ	0	0	0	0
浮き屋根式 ダブルデッキ	0	0	0	0
内部浮き蓋付き	2※	0 ~ 0.1	8※	0 ~ 47
固定屋根式	107※	0 ~ 361	61※	0 ~ 320

## スロッシングによる災害の危険性

屋根部からの危険物の溢流、浮き屋根やタンク付属設備等の破損、浮き屋根の沈降、溢流に伴うタンク周辺での流出火災、屋根部でのリング火災やタンク全面火災等

## 災害の影響度の推定

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について、影響度を推定

タンク全面火災については影響度が最大100~200m、防油堤内流出・火災については影響度が最大200m以上に及ぶ可能性がある。

# 5. 津波による被害を対象とした評価

## 前提となる津波の想定

三重県の津波浸水想定の対象とした津波のうち、本県の特別防災区域（四日市臨海地区）に最大の影響を及ぼすおそれのある津波として南海トラフ地震の理論上最大クラスを想定した

## 危険物タンクの被害

### ○付属配管の被害

東日本大震災の被害状況に基づく定性的評価を実施

- ・浸水深が2～3 mの危険物タンクが2基、1～2 mの危険物タンクが33基あり、これらのタンクは付属配管の被害発生の可能性あり

### ○危険物タンク本体の被害

津波による滑動、浮き上がりについて、消防庁の「屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツール」を用いて判定

- ・滑動あるいは浮き上がりの可能性が判定されたタンクは2基（うち休止中タンク1基）
- ・想定される流出量は合計で56kl

## 高圧ガス施設等の被害

東日本大震災の被害状況に基づく定性的評価を実施

### ○ガスタンク

- ・浸水深が1～2 mの施設が存在し、貯蔵等の基礎、脚部の損傷、高圧ガス容器の流出、配管や防災設備の被害などの可能性あり

### ○毒性液体タンク

- ・浸水しないことから、津波による被害が発生する可能性は極めて低い

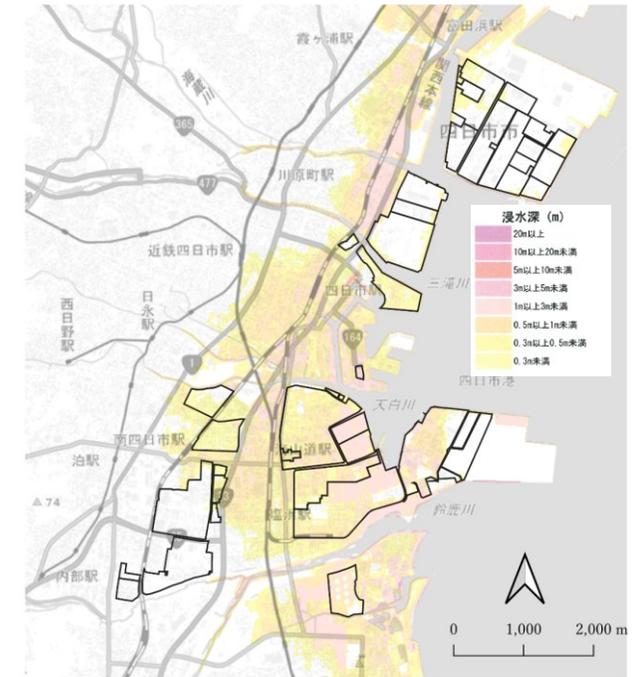
### ○プラント

- ・最大浸水深は30cm～1 mに該当し、容器の流出、配管や防災設備の被害などの可能性あり

### ○施設の被害以外

- ・危険物容器、タンクローリー、設備機器類等の流出

<津波浸水想定図（理論上最大クラス）>



地理院地図（淡色地図）に津波浸水深を追記して掲載

# 6. 風水害による被害を対象とした評価

## 高潮による被害

三重県の高潮浸水想定を基に特別防災区域内における浸水被害を想定

### ○高潮浸水による危険物タンクの被害

- ・タンク付属配管の被害

東日本大震災の被害状況に基づく定性的評価を実施。

浸水深が3 m以上の危険物タンクが全体の39%(合計147基)、浸水深が2～3 mの危険物タンクは全体の50%(合計190基)あり、それらのタンクは付属配管の被害発生の可能性あり

- ・タンク本体の被害

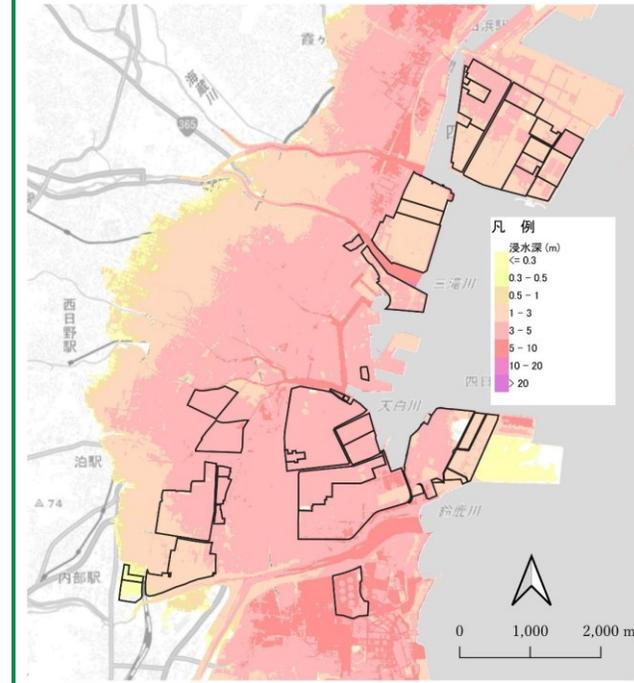
高潮による滑動、浮き上がりについて、消防庁の「屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツール」を用いて判定。

滑動あるいは浮き上がりの可能性が判定されたタンクは187基(うち休止中タンク11基)。想定される流出量は合計で45,303kl。

### ○高潮浸水による高圧ガス施設等の被害

- ・ガスタンクについては、浸水深が3～5 mの施設が存在し、貯蔵等の基礎、脚部の損傷、高圧ガス容器の流出、配管や防災設備の被害などの可能性あり
- ・ガスタンク以外の施設(毒性液体タンク、プラント等)については、ラック等の転倒、電気設備や機械設備、防災設備等の被害、停電やプラントの停止、危険物や化学薬品の流出などの可能性あり
- ・施設以外の被害として、危険物容器、タンクローリー、設備機器類等の流出の可能性あり

<高潮浸水区域図(想定しうる最大規模の高潮)>



地理院地図(淡色地図)に高潮浸水深を追記して掲載

## その他の風水害による被害

過去の風水害の被害事例や事業所への防災アンケートに基づき定性的評価を実施

### ○大雨が主な原因の被害

雨水排水溝の閉塞等により危険物タンクの浮き屋根が沈没する可能性あり

### ○強風が主な原因の被害

容器の飛散、荷崩れ、物品等の飛散による配管の破損、屋外設備や構造物の倒壊から大規模火災(爆発)の発生、タンク付属配管の損傷から危険物の流出、強風や飛散物による施設や設備、建物等の破損、強風による危険物タンクの浮き屋根の沈没等の可能性あり

### ○落雷や大雨浸水による停電の被害

電力喪失による危険物等の漏えいや流出の可能性あり

### ○強風・大雨・高潮の発生による被害

防波堤の破損・倒壊、構内の浸水による設備等の倒壊や危険物等の漏えい・流出の可能性あり

# 7. 大規模災害を対象とした評価

## 前提となる大規模災害

発生確率が極めて低いと考えられるものの発生した時の影響が甚大となると考えられる大規模災害について評価を実施

## 危険物タンクのタンク全面火災による災害

タンク屋根が沈没する等により内容物の液面が露出し、そこに着火し**タンク全面火災**となった場合には、タンク内の危険物は高い燃焼速度で継続的に燃焼し、火炎はタンク上方に大きく立ち上がるため、**周囲に強い放射熱**を放出する。この放射熱は極めて大きく、**近接する他の危険物タンクや配管設備、建築物等**に熱影響を及ぼし、**二次火災**や**延焼**を引き起こすおそれがある。また、タンク本体が長時間高温に曝されることで鋼材の強度が低下し、**内容物の漏えいやタンクの変形**、最悪の場合には**破損**に至る可能性がある。

## 危険物タンクの防油堤内流出火災による災害

タンクから漏えいした石油類が防油堤内に流出し、これに着火して発生する火災の場合、**堤内全体にわたり液面火災**が発生し、広範囲で激しい燃焼が継続する。この際、火炎および高温の燃焼ガスにより**強い放射熱**が発生し、**隣接するタンク本体や配管、支持構造物等**に深刻な熱影響を及ぼすおそれがある。特に**複数のタンクが近接配置**されている場合には、タンク外板の加熱による**強度低下**や**内容物の沸騰**を招き、二次災害としての**タンク火災**や**破損**、**内容物の追加流出**につながる危険性が高い。

## 防油堤等から海上への流出及び防油堤火災からの延焼拡大による災害

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石油類流出及び防油堤火災の延焼拡大**）の発生は、現在の技術基準からすると考えにくいだが、**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。定量的な評価が困難であり、**発災の抑制及び発災時の緊急対応**等が重要である。

## 可燃性の加圧液化ガスタンクの爆発による災害

**可燃性の加圧液化ガスタンク**が外部火災等により加熱され、内部圧力が異常上昇した状態で破裂した場合に、**BLEVE**が発生することがある。このような場合、**ファイヤーボールによる放射熱**、**蒸気雲爆発による爆風圧及び破片の飛散**という複数の影響が同時に発生し、**被害が広範囲に及ぶ**可能性がある。**爆風**により**周辺設備や建築物が損壊**し、**ガラス破損**や**構造物倒壊**が生じるおそれがある。**放射熱**は**人体に深刻な熱傷**を与える可能性があり、比較的離れた位置においても被害が発生する場合がある。また、**タンク破片の飛散**は**二次災害**を引き起こす要因となり、**隣接設備への衝突**による連鎖的事故の危険性が高い。

## シーバースの事故

シーバースの事故は定量的な評価が困難であり、**シーバースの過去の事故事例に基づく知見の共有**や**大型タンカーの安全防災対策基準に基づく対応計画等**を引き続き実行していくことが重要である。

# 8. 防災対策の基本的事項の検討

**災害予防対策** 平常時の事故、地震などの自然災害を対象とした災害の発生、拡大及び周囲への影響を防止するための事前対策

## **施設の安全性強化対策**

### ○危険物タンクの耐震性強化

- ・危険物タンク本体の新基準適合の促進：既に準特定タンク適合済み
- ・浮き屋根及び内部浮き蓋の技術基準適合の促進：既に適合済み
- ・浮き屋根の被害状況の把握：リアルタイム被害予測システムの導入の検討も有用
- ・液面の低下措置：余裕空間高さの確保や長周期地震動リスクの把握が進展、今後は自主的な液面低下措置の実施・継続
- ・防災対応力の把握：南海トラフ沿いの地震などの巨大地震に対する防災対応力の具体的な検討
- ・スロッシング制振技術等の研究・技術開発：新規技術の研究開発・実用化の促進、積極的な導入

### ○高圧ガス設備の耐震性強化

高圧ガス設備等の新耐震告示への対応

### ○液状化対策

多数の施設や一部の配管ラック、防災用道路で液状化に関する調査・対策実施済、今後は調査・対策未実施の施設について調査や対策の実施、基礎形式の再検討

### ○防災設備の設置促進・信頼性向上

- ・緊急遮断弁の設置促進：多数の危険物タンク、ガスタンクで緊急遮断弁を設置、一部で遠隔操作性を確保。今後は未設置のタンクに緊急遮断弁の設置促進、遠隔操作性の確保の促進
- ・防災設備の耐震信頼性の向上：一部の危険物タンク、ガスタンクで緊急遮断弁、内容物移送設備の停電時操作性を確保。今後は停電時操作性の未確保の設備についてを停電時可動性の確保を促進

### ○仕切堤・防液堤の設置促進、防油堤の耐震性強化

一部の危険物タンクで仕切堤設置済、防油堤目地部の漏洩防止措置済、一部のガスタンクで防液堤設置済。今後未対策の施設について対応促進

### ○海上流出対策

入出荷時の防災対策の徹底・強化、防油堤等の耐震強化、海上流出時の緊急措置の検討、関係機関の連携体制の確認。多くの事業所で油の海上流出を防止するための設備や緊急対応の内容あり

## **事業所の安全管理体制**

### ○施設の日常的な検査・点検

保安全管理の見直し、自主基準の整備促進、自主点検体制の強化指導

### ○漏洩等の異常を早期に検知・発見するための体制確立

防災監視システムの基本的な機能要件の確認、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

日頃の操作訓練やメンテナンスの実施、点検体制の強化促進、維持管理基準の見直し促進

# 8. 防災対策の基本的事項の検討

## 災害予防対策（続き）

### 防災資機材の整備

○想定災害に対応可能な防災資機材の整備

想定される火災規模に基づいた消防力の増強、消防車の進入困難時や電源喪失時の消火対策の充実

○防災資機材の効果的な運用方法の検討、応援体制の強化

共同防災組織、近隣事業所間での防災資機材等の相互応援協定の拡充、消防本部が十分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、事業所間の応援・連携体制の強化、消防機関等との直通回線、災害時有線電話、無線設備等の通信回線の輻輳対策、市街地被災も想定した対応力の検証、防災本部や現地防災本部含めた合同防災訓練の実施、県内外、国との応援体制の整備強化

### 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

運転・操作に関する知識・技術の習熟、安全管理マニュアルの従業員等への徹底と適切な見直し、熟練技術者等からの技術伝承の強化、特定事業所等への技術的指導、助言、保安防災に係る人材育成の仕組みづくり

○防災訓練

協力会社等も含めた防災教育や防災訓練の実施強化、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、自衛防災組織、共同防災組織との連携体制の強化、合同防災訓練の実施、過去の事故を風化させない仕組みづくり、大規模災害の現場経験者等からの幅広い教訓の共有

### 影響防止対策

隣接事業所に影響が及ぶことが想定される場合、塀等の物理的対策の実施、迅速な情報提供による影響の回避等の対策を事業所間で検討、発災事業所等からの迅速な情報収集・共有体制の強化、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

### 津波対策

○浮遊流動物対策・浸水防止対策

重要設備・機器への浸水防止、津波被害想定を踏まえた危険物タンクの貯蔵量管理等による浮き上がり等の防止、タンクローリーや高圧ガス容器等の流出防止、特定防災施設等、防災資機材等その他の保安用設備の機能維持若しくは応急措置による復旧対策、漂流物の衝突防止対策、津波対策事例等の提示

○津波到達時間、従業員の避難に要する時間を考慮した緊急措置

休日・夜間や停電時等を想定した避難の実施体制の確認、備蓄品等の浸水対策、津波対策事例等の提示

# 8. 防災対策の基本的事項の検討

## 災害応急対策

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

- 災害広報・警戒区域・避難については、災害形態とその影響範囲の把握が前提となり、本調査の結果を活用することが可能である。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。
- 避難対象区域の設定は、発災施設、影響範囲に基づくが、実際の災害状況、気象条件などに基づき決定することが望ましい。
- 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）についても、応急対策（広報・避難体制等）を検討する必要がある。
- 影響が広範に及ぶと予想される場合には迅速に影響が予想される地域の住民への避難指示や交通規制が行えるような情報伝達体制を整備しておくことが重要である。
- 地震時において、コンビナート災害の影響回避のために住民避難を行う場合には、市街地での火災発生状況、道路や橋梁の被害状況、津波の危険性なども考慮すべきであり、被災地全体の避難の一環として計画を策定しておく必要がある。

## 能登半島地震の教訓、経験からの対策

能登半島地震の教訓、経験を踏まえて、事業所で自主的に実施している対策は以下のとおり

- タンク基礎ボルトの緩みチェック、耐震調査
- 共通ラックと事務所の耐震診断と補強工事
- スターリンクの導入（能登半島地震での有効活用事例）
- 長期にインフラ途絶することによる孤立に備えた自立運転、備蓄、通信確保
- 人命優先の避難、生活支援体制の整備
- 事前準備の重要性を認識し、備蓄品のリスト化、避難経路の各所への明示
- 地域連携と協力の為、自治体、協議会等訓練への参加

## 防災アセスメント結果の活用について

本防災アセスメント結果を有効に活用するために留意すべき点は以下のとおり

- 事業者は、関係法令の遵守はもちろん、様々な自主保安対策により、リスクの低減に努め、適切な安全レベルを確保する必要があることはいままでもないが、本防災アセスメント評価は、科学的・合理的な範囲で想定外をなくすという観点から、めったに起きない低頻度大規模災害まで着目し、その影響を評価し、行政としての対応策を検討するための参考とするものである。
- 行政及び事業者が災害リスクを把握した上で、継続的に対策を進めていくことが重要である。本防災アセスメント調査の結果を参考に、個別の事業所ごとにさらに詳細なリスクの把握と対策の検討を推進していくことが望ましい。
- 県は、アンケートを継続的に実施し、可能であれば学識者を交えた委員会の設置等を通じて、災害対策の現状を把握するとともに、事業所のハード、ソフト対策を支援することが重要である。また、目標を定めて、対策を推進し、PDCAを回していくことが肝心である。この点、神奈川県や大阪府は、アクションプランなどを作成し実行している点で参考になる。