

臨海部の地震被災影響検討委員会

報 告 書

平成21年 3 月

臨海部の地震被災影響検討委員会

# 臨海部の地震被災影響検討委員会

## 提 言 書

## 臨海部の地震被災影響検討委員会

座 長

濱田 政則

早稲田大学理工学部社会環境工学科 教授

委 員

池田 龍彦

横浜国立大学国際社会科学研究科 教授

山瀬 敏郎

(財)消防科学総合センター 嘱託研究員

坂井 藤一

FS 技術事務所代表取締役

平野 亜希子

(財)消防科学総合センター研究開発部  
調査研究第1課 研究員

菅野 高弘

(独)港湾空港技術研究所地盤・構造部  
地震防災研究領域 領域長

## 臨海部の地震被災影響検討委員会提言書

### 1. 東京湾の現状

我が国は、生活や工業生産に必要な原料、食料、エネルギーの多くを海外からの輸入に依存しており、そのほとんどは船舶による海上輸送である。東京湾は房総半島と三浦半島に囲まれ、湾口部は狭く、浦賀水道航路から外海に通じている。一方、背後には首都圏を控えており、湾内の各港湾で取り扱われている輸出入貨物の総金額は、一年で36兆円を超えている。

臨海部の埋立地は、1955年～1975年頃の高度経済成長期に造成されたものが多く、日本産業の基盤である発電所や、石油、鉄鋼等のコンビナートが立地し、LNGや原油、石油製品等の多くの危険物類が取り扱われている。

### 2. 港湾施設の被害予測

「首都直下地震対策大綱」では、「首都地域は人口や建物が密集し、政治、経済、行政機能が極めて高度に集積していることから、大きな地震がひとたび発生した場合、人的被害や経済被害は甚大となり、災害発生後、災害応急対策に不可欠な政治機能や我が国経済の中核機能などが回復するまでに相当の困難を伴うと考えられている。」

「港湾はライフライン復旧に関わる物資等の緊急輸送基盤としての役割を担うため、緊急物資輸送に対応した岸壁等は、一日以内に利用できる状態を確保する。」こととなっており、「首都中核機能の継続性確保のため、護岸の倒壊により閉塞した航路等について、状況に応じ優先的な啓開、復旧活動を行う。」こととなっている。

また、「首都直下地震対策専門調査会（第15回）」では、交通施設の復旧額を算定している。東京湾北部地震では、道路0.2兆円、鉄道0.2兆円に対し、港湾施設は2.7兆円であり、この復旧額は神戸港の6.2倍である。また、港湾物流寸断による間接的被害額は、一年間で4.7兆円と推定されている。

定量評価では考慮されていない被害想定として、石油コンビナート地区の被害について、タンクや配管の破損等により、油が海に流出した場合、海面火災や水質汚染等の影響が生じると記載されている。



### 3. 本委員会での検討結果

平成 19 年度、東京湾臨海部に立地する石油会社の協力により、埋立護岸の地震応答解析を行った。その結果、埋立土の液状化に伴う側方流動により、護岸が 9 m 以上も水平に変位し、護岸は壊滅的な被害を受けることとなった。

護岸近傍にある原油精製後の製品タンクを想定し、地震時のシミュレーションを行ったところ、タンクの破断が想定される応力が発生し、内容物が流出する恐れがあることが判明した。

石油類が海上に流出すると、回収するまで船舶の航行が制限されるが、護岸の近傍にはガソリン等の引火性が強い石油類や、苛性カリ、塩酸等の毒物・劇物が貯蔵されている。引火性が強い油や、毒物・劇物が流出した場合は、安全が確認されるまで回収活動に着手できず、長期に渡り東京湾内の船舶航行は規制を受けることとなり、緊急物資輸送活動や我が国経済への悪影響が懸念される。また、海上火災の発生は多数の在港船舶にとって大きな脅威である。

### 4. 本委員会からの提言事項

#### 4-1. 早期に危険物貯蔵施設周辺の護岸を耐震化する必要がある。

大都市地域における運輸・交通施設の安全性の確保は、災害後の応急活動及び復旧・復興活動に重大な影響を与える。しかしながら、これらの道路、鉄道等の運輸・交通施設は、常時より渋滞や過度の混雑等の問題を抱えており、災害時における長期にわたる機能損失が危惧されている。このため、発災直後の緊急物資輸送等は、比較的安全で渋滞や過度の混雑のない海上輸送に大きな期待が寄せられている。

一方、東京湾臨海部の埋立地や護岸及び岸壁では、建築物を所管する法令により耐震化された箇所もあるが、護岸においては一部を除き耐震対策が行われていない現状である。このような埋立地に、多くの石油コンビナートが立地・操業している。

首都直下地震によって護岸が倒壊すると、それに伴う地盤の水平移動により、石油タンクが被害を受け石油が流出する可能性がある。石油が海上に流出すると東京湾内の船舶航行は長期に渡り規制を受けることとなり、緊急物資輸送活動や我が国経済への悪影響が懸念される。

「東京湾排出油等防除計画」においても、「ガソリン、灯油、軽油は、引火性が強く、火災、爆発の危険及び人体への影響が大きいため、回収は非常に困難であり、船のエンジンはもちろんのこと、付近のあらゆる火気を絶つ必要がある。」と記載されている。東京湾内は大小多種多様な船舶が、一日5000隻航行している輻輳海域である。大規模地震発生と同時にすべてのエンジン等の火気を絶つことは困難であり、海上火災が発生する可能性が高い。海上火災は湾内航路の閉塞や船舶の航行制限を行わざるを得ない状態となり、海上交通は遮断される可能性が高い。また湾内を航行中や停泊中の船舶への延焼も懸念される。

よって、早期に危険物施設周辺の護岸の耐震化が必要である。

#### 4-2. 耐震化に必要な費用の一部を公的機関から助成する必要がある。

「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」第41条（海上保安庁長官の措置に要した費用負担）では、排出された油等の回収費用はその所有者が負担することとなっているが、異常な天災地変その他の事由による場合は免責事項となっている。また、「首都直下地震対策専門調査会（第15回）」では、東京湾内に立地する発電所の被害を以下ように想定している。

- ①工業用水が被災した場合、発電用タービンの冷却水の調達が困難となり、発電機能が低下する。
- ②LNG 火力発電所では、LNG のほとんどが海外からの輸入調達に依存しているため、港湾施設の被災により LNG 船が着岸不能に陥った場合、発電機能が著しく制約を受け、電力需要を賄うことが困難となる。
- ③複数の発電所が同時に被災した場合、電圧の低下により首都圏全体の電力ネットワークの機能維持が困難となる。これにより直接施設被害を受けない地域においても、停電被害が広域化する。

東京湾内には12カ所の火力発電所が稼働している。発電所の取水口が海上流出油により被災した場合、海水の調達が困難となる。また、油の広域的な拡散は、複数の取水口を被災させるため、停電被害が広域化する可能性がある。また、東京湾へは年間600隻のLNG 船が入湾しており、航路閉塞が長期化すれば、発電に必要なLNG の確保が困難となる。LNG 船の航行安全の確保も重要である。

東京電力(株)は災害対策基本法に基づく指定公共機関であり、指定公共機関は指定行政機関（国）に、その所掌に係る応急処置を実施するため特に必要があると認めるときは、物資の確保等について応援を求めることができることとなっている。

現状で首都直下地震が発生した場合、東京湾内は入湾禁止等の規制が必要となり、海上からの緊急物資輸送や電力供給に大きな支障が発生する。東京湾の主要航路である浦賀水道航路と中ノ瀬航路は、国土交通大臣が管理する「開発保全航路」であり、航路管理者である国は、航路の安全確保に努める義務がある。このため国は、被災直後の経済活動と国民生活を守るため、埋立護岸の耐震化に必要な費用の一部を助成する制度を確立する必要がある。特に、民間事業者の所有する既存施設の場合、耐震化等に関するインハウスエンジニアが不足している事があり、適切な耐震性評価を迅速に実施することが困難、施設を供用しながら施工できる適切な耐震化工法の選定が困難であると想定される。迅速に耐震性評価が可能なチャート式耐震診断システム<sup>\*)</sup>等の利用促進、高度な有効応力地震応答解析手法の技術支援、経済的かつ適切な耐震補強工法に関する情報提供、技術支援等を含めた助成制度も確立する必要がある。

<sup>\*)</sup> <http://www.mlit.go.jp/kowan/coast/chart.pdf>

#### 4-3. 護岸の耐震化は高潮対策を兼ねた対策が有効である。

東京湾周辺の海拔ゼロメートル地帯には176万人が暮らしている。中央防災会議では、「室戸台風（1934年、912ヘクトパスカル）級の台風が、首都圏を通過した場合の死者数や浸水被害の予測をまとめる作業を始める。」東京湾では、大型船舶の漂流や湾岸地域からの流入物対策が課題で、耐震化と高潮対策を兼ねた対策が必要である。

また、臨海部の企業用地に海水が進入すると、電気設備に大きな損傷を与え、生産活動の低下による大きな経済損失が懸念される。

阪神・淡路大震災後の神戸港の復興では、民間事業者が護岸及び護岸敷きを公共に帰属することで、民間事業者が原型復旧する費用を、国と自治体が耐震と嵩上げ費用を負担した合併施工方式が行われた事例がある。この方式は企業用地を公共帰属することで、費用の一部を公的機関が負担する制度で、高潮対策事業が行われている。

埋立地盤の耐震化と高潮対策を同時に行う制度の確立が必要である。

#### 4-4. 東京湾内に大規模な油流出が発生した場合を想定し、事前に回収油の保管場所を確保する必要がある。

国が民間事業者へ助成する制度が確立したとしても、直ちにコンビナート護岸の耐震化は完了できない。このため東京湾内の海難事故にも対応可能な回収油の一時保管場所を確保する必要がある。

海難事故を想定し、海上保安庁が定めた「東京湾排出油等防除計画」では、「海上排出油の回収は、油回収船、油回収装置等を使用して回収する機械的回収、油吸着剤等を使用する物理的回収、その他バケツ、ひしゃく等を使用して回収する応急的、補助的な回収方法がある。最も効率良く回収する方法は、オイルフェンスで包囲あるいは誘導した排出油を、油回収船、油回収装置等を使用した機械的回収により、回収することが最も望ましい方法」とされている。

また回収した油の処理は、「すみやかに収油船等により廃油処理施設、焼却施設等に輸送して処理するものとするが、状況によっては、あらかじめ集積地を定め、ここに一時保管し、逐次輸送して処理するものとする。」と記載されているが、東京湾内に一時保管する集積地は、現在も存在していない。また、吸着材やひしゃく等で回収した排出油も、一時保管する必要がある。

油回収船は回収油を一時自船内に保管する構造であり、回収油を集積場所に排出する必要がある。最も効率良い機械的回収方法を行うためには、回収船内に一時保管された回収油を素速く一時集積地に排出し、回収船による繰り返しの回収作業が継続できる環境を整備する必要がある。

一時集積地は、回収船の作業効率が最も高くなる場所が好ましい。

#### 4-5. 保管場所は地域住民、環境への配慮が必要である。

回収油による地域住民への異臭や、余震等による再流出対策、回収油の処理作業の効率性も重要な項目である。1997年1月、ナホトカ号大量流出油事故においては、ドラム缶や福井港や金沢港に臨時に設置された仮置場に仮置された回収油は、処分先がなく長期に渡り保管された。回収費用や処理費用を誰が負担するかも不明確なので処分できない状態であったためである。

一時集積地は、公的機関が所有する用地内が適当である。

4－6．災害対策は官民が協働した取り組みが必要であり、このために必要な情報を自治体や民間企業から受ける制度が必要である。

今回の検討にあたっては、湾内に立地する石油会社から検討に必要な情報提供を受けて埋立護岸の詳細検討を行ったが、限られた情報での検討結果であり、東京湾全域の被害予測を行う体制の確立が必要である。

広域で甚大な被害が発生する可能性のある検討は、国、地方自治体、民間企業がそれぞれ連携して行うべきであるが、その結果によっては周辺住民等に大きな不安を与えることになる。このため関係者各々がその信頼関係に基づき、必要な情報提供と詳細検討を行う必要がある。同時に、耐震化に必要な資金の調達に関する検討も行う必要がある。

臨海部の地震被災影響検討委員会

報 告 書 (本 編)



## 委員会設置の背景

昨今、首都直下地震の切迫性が指摘されており、大規模地震への対応策の強化が望まれている。たとえ巨大地震が発生しても我が国の中核機能を一定程度維持することが必要であり、首都圏の臨海部に集中する生産機能、物流機能の維持・確保が求められている。

東京湾内の京浜工業地帯、京葉工業地帯には石油コンビナートが数多くあるが、東京湾の臨海部に立地する企業が保有する民有港湾施設や海岸保全施設は、昭和30年代から昭和40年代にかけての高度経済成長期に整備されたものが多く、建設から40年以上経過し、施設の老朽化が進行している。また、多くの護岸は耐震化が行われていないと想定される。

大規模な地震により護岸等が被災し、その影響で背後に立地している石油タンク等が損傷して海上への油流出やそれによる火災等の二次災害が発生した場合には、生命・財産や国民生活に大きな被害を及ぼすだけでなく、わが国経済を支える製造・流通・貿易等各種産業への被害・損害の発生、ひいては日本の国際機能の低下にも繋がりがかねない。

東京湾の臨海部には大災害に備え、国及び地方公共団体が協力して応急復旧活動を行う場として東京有明の丘地区と川崎東扇島地区に基幹的広域防災拠点の整備が完了している。また、羽田空港は緊急を要する人員・物資の輸送や被害状況の迅速な把握のための基盤として重要な役割を担っており、順次耐震化が行われている。これら国による施設整備は進められているが、油流出や火災が発生した場合には利用できない事態が考えられ、発災時において確実に機能させるためには周辺施設を含めた検討が必要である。

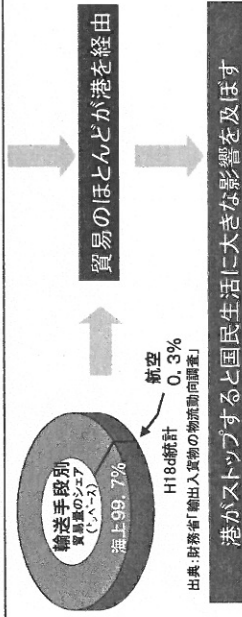
このため、当検討委員会を設置し、臨海部における地震の被災影響と地震対策の必要性について検討したものである。

# 1. 東京湾の概況

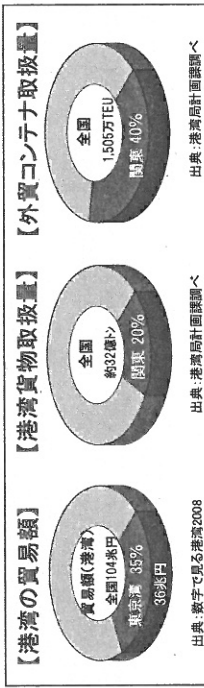
## 1.1 わが国の海上輸送と東京湾の状況

- ・身近な物の多くが輸入に頼っており、その輸送手段の99.7%が港を経由した海上輸送である。
- ・首都圏の港湾は、港湾貨物取扱量の20%、外貿コンテナ取扱量の40%を扱っており、わが国及び首都圏の活動を支えている。

### 海外に依存する国民生活



### 首都圏の港湾の役割



東京湾の港湾は、わが国及び首都圏の活動を支えている



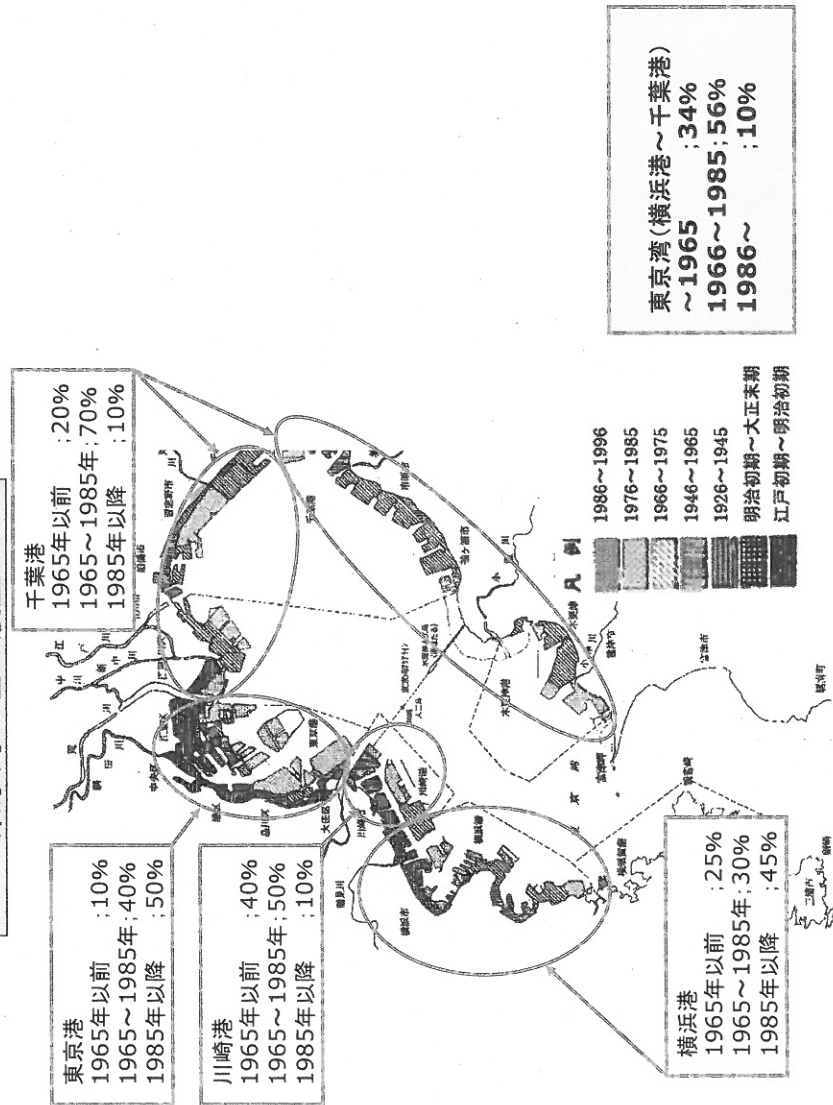
### ■東京湾での経済活動の概況

・我が国は、生活や工業生産に必要な原料、食料、エネルギーの多くを海外からの輸入に依存しており、そのほとんどは船舶による海上輸送である。このため港湾の機能が失われると、国民生活に大きな影響を及ぼすことになる。港湾における貿易額は全国で104兆円であるが、このうち東京湾内の各港合計が36兆円と全国の35%を占めている。

## 1.2 東京湾の埋立履歴

- ・東京湾は江戸時代から埋立が始まり、1965年以前(45年以上経過)に建設された岸壁及び護岸が30%以上ある。
- ・多くの護岸は耐震化されていないと想定されるが、護岸の背後には構造物が建設されている。

### 東京湾の埋立履歴



出典: 東京湾全域における埋立地の分布と造成期(国土庁大都市圏整備局, 1993)

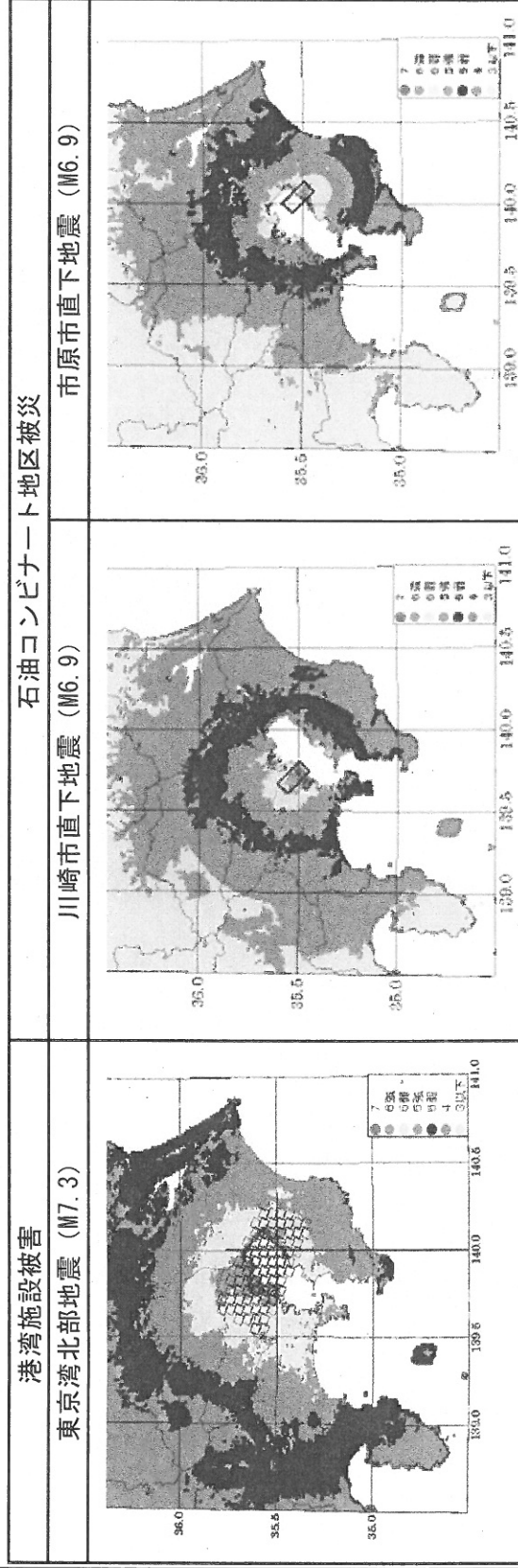
### ■東京湾の港湾施設における耐震化対策の状況

・東京湾では江戸時代から埋立が始まり、特に高度経済成長期の頃に多く埋立地が出現した。1965年以前に建設された(45年以上経過した)岸壁及び護岸は全体の30%以上ある。地盤の液状化が工学的に初めて認識されたのは1964年の新潟地震であるため、これらの埋立地では建設当時、液状化などに対する耐震対策はなされていなかったと想定される。ただし現在は埋立地に建設された建築物等を所管する法令により、耐震化された箇所もある。一方護岸においては現在も法令による耐震対策の義務づけが無いため、施工された年代によらず耐震対策はほとんどされていないと想定される。

## 2. 中央防災会議における港湾施設の被災想定

### 2.1 検討対象とした地震動

- ・中央防災会議では首都直下地震による被害想定を行っており、臨海部における被害想定は「港湾施設被害」と「石油コンビナート地区被災」に関して行っている。
- ・中央防災会議では、首都直下地震として18タイプの地震動を想定している。
- ・港湾施設被害は東京湾北部地震(アスペリティのタイプ東3: 西7)及び都心西部直下地震、石油コンビナート地区被災は川崎市直下地震及び市原市直下地震をもとに検討されている。
- ・本検討委員会では検討を行う際に対象とする地震動を東京湾北部地震、川崎市直下地震、市原市直下地震とした。震度分布を以下に示す。



出典: 中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第15回); 被害想定結果について

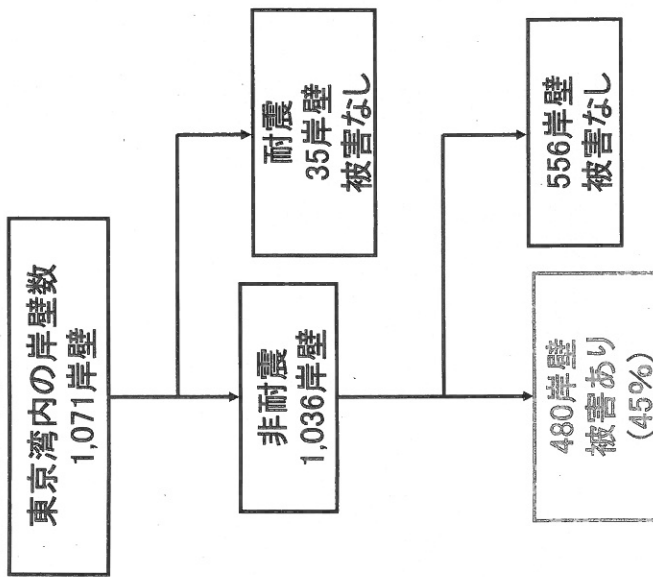
## ■想定地震動

- ・中央防災会議における首都直下の地震の震源域としては18地域を想定している。そのうち港湾施設被害の検討には東京湾北部地震と都心西部直下地震を用い、石油コンビナート被災の検討には川崎市直下地震と市原市直下地震を用いている。
- ・都心西部直下地震の港湾施設被害（被害を受ける岸壁数）は東京湾北部地震の1／3以下であるため、本検討委員会では都心西部直下地震を検討対象としていない。

## 2.2岸壁の被害想定

- ・中央防災会議では、「東京湾北部地震において、東京湾内の重要港湾にある1,071の岸壁のうち、約480の岸壁が地震発生直後に被害を受ける。」と想定している。
- ・阪神・淡路大震災において、神戸港で186の岸壁のうち、179の岸壁が被害を受けた。
- ・東京湾で被害を受ける岸壁数は、阪神淡路大震災で被害を受けた岸壁数の約2.7倍と想定される。

### 東京湾内の耐震・非耐震岸壁数の比較



### 東京湾北部地震と阪神・淡路大震災の被害岸壁数の比較

| 東京湾北部地震による被害岸壁数 |           |
|-----------------|-----------|
| 重要港湾名           | 被害を受ける岸壁数 |
| 東京港             | 約90       |
| 横浜港             | 約70       |
| 川崎港             | 約100      |
| 横須賀港            | 約10       |
| 千葉港             | 約190      |
| 木更津港            | 約20       |
| 合計              | 約480      |
| 神戸港との比率         | 約2.7      |

※東京湾における重要港湾を対象とする。

阪神・淡路大震災による  
被害岸壁数(神戸港)

186岸壁のうち、  
179岸壁が被災

(参考)阪神・淡路大震災時の神戸港  
では、地震発生直後に、179  
岸壁が被害を受け、使用不能  
となった。

出典：中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第15回)('05.2.25)；  
被害想定結果について

## ■岸壁の被害想定

・中央防災会議では東京湾北部地震によって、東京湾内の1,071岸壁のうち480岸壁が何らかの被害を受けると想定されており、これは全体の45%である。阪神・淡路大震災では神戸港の186岸壁のうち179岸壁が被害を受けた。数量を比較すると、東京湾内で被害を受ける想定される岸壁数は神戸港で被害を受けた岸壁数の約2.7倍である。

## ■災害復旧における港湾の役割

・「首都直下地震対策大綱」では、「港湾はライフライン復旧に関わる物資等の緊急輸送基盤としての役割を担うため、ライフライン拠点施設に近接する緊急物資輸送に対応した岸壁等については一日以内に利用できるようにする」としている。

・また、「首都中枢機能の継続性確保のため、護岸等の倒壊により閉塞した航路等について状況に応じ優先的な啓開、復旧活動を行う」としている。



## 2.3 港湾施設の直接被害額及び間接被害額（東京湾北部地震）

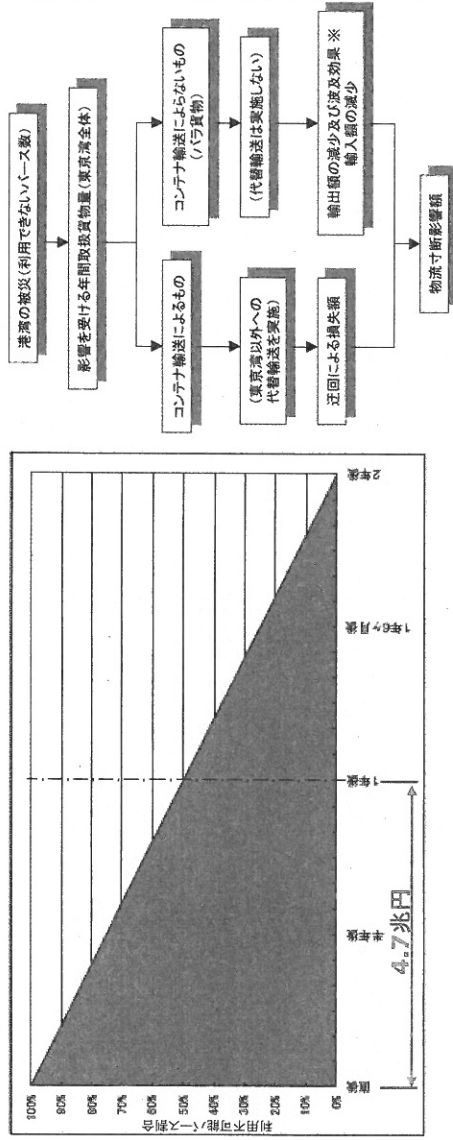
- ・中央防災会議では直接被害額と間接被害額の合計は7.4兆円（2.7兆円＋4.7兆円）と想定されている。
- ・直接被害額；2.7兆円
- ・間接被害額；4.7兆円（最初の1年間）
- ・港湾の直接被害額は他の交通施設の約13.5倍であることから、港湾は耐震化が遅れていると考えられる。

### 交通施設の直接被害額

|    |        |
|----|--------|
| 港湾 | 約2.7兆円 |
| 道路 | 約0.2兆円 |
| 鉄道 | 約0.2兆円 |

- ・港湾の直接被害額は、被害バース数をもとに、岸壁以外の港湾施設も含む全復旧額を計算している。

### 港湾の物流寸断影響額（間接被害額）



- ・港湾の被災に伴う迂回による損失額及び輸出入ができないことによる機会損失額を計上。
- ・ハブ機能の喪失等による国際競争環境の変化考慮せず。

出典：中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」（第15回）；首都直下地震に係る被害想定手法について

### 中央防災会議では想定されていない間接被害額を増大させる要素

- ・航行制限や、復旧期間の長期化などが考えられる。
- ・航路に支障物があると船舶の航行が制限される。
- ・神戸港の復旧期間は約2年間であった。東京湾で被害を受ける岸壁数は神戸港の約2.7倍と想定されるため、復旧期間は2年以上になる可能性がある。

## ■首都直下地震による経済被害の特徴

・「首都直下地震対策大綱」では、「首都地域は人口や建物が密集し、政治、経済、行政機能が極めて高度に集積していることから、大きな地震がひとたび発生した場合、人的被害や経済被害は甚大となり、災害発生後、災害応急対策に不可欠な政治機能や我が国経済の中核機能などが回復するまでに相当の困難を伴う」と考えられている。

## ■交通施設の被害額

・中央防災会議では東京湾北部地震による港湾施設の直接被害額（復旧額）は2.7兆円と算定されている。また、間接被害額（港湾の物流寸断影響額）は初めの1年で4.7兆円と想定されている。

この物流寸断影響額には、ハブ機能の喪失等の国際的な競争環境の変化は含まれていない。

・中央防災会議では触れられていないが、物流寸断影響額を増大させる要素として、東京湾内の船舶の航行制限や復旧期間が長期化した場合の影響が考えられる。

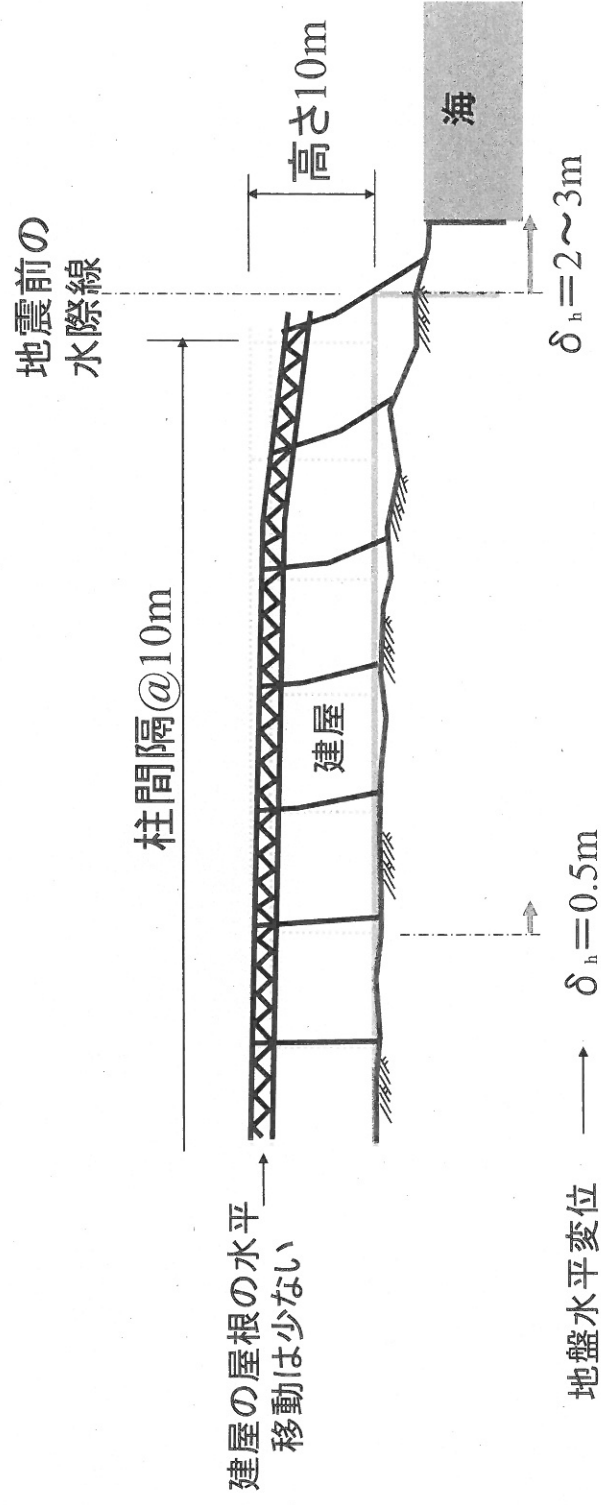
港湾物流を寸断させる要素にはバースの被災以外に、航路の被災もある。航路に石油などの危険物が漂流したり、コンテナなどの支障物が漂流または沈没したりすると船舶の航行が制限される場合がある。よって航路の被災もバースの被災同様に港湾物流を寸断させる可能性があり影響額を増大させる要素となる。

中央防災会議の検討では2年間で復旧した場合の被害額を算定している。阪神・淡路大震災による神戸港の復旧期間は2年間であった。これに対し東京湾北部地震により東京湾内で被害を受ける岸壁数は神戸港の約2.7倍と想定される。よって、復旧期間は2年以上かかる可能性がある。

・また、交通施設として道路、鉄道の直接被害額（復旧額）も算定されており共に0.2兆円となる。港湾の被害額は道路、鉄道と較べると約13.5倍となる。このことから港湾の耐震化は他の交通施設に較べて遅れていると考えられる。

## 2.4護岸の移動による付近の構造物の被害

- ・阪神・淡路大震災において護岸が移動し、それに伴い地盤が水平移動したことによって、護岸背後の構造物が被害を受けた事例である。
- ・東京湾臨海部の多くの護岸は耐震化されていないと想定されることから、首都直下地震により同様の被害を受ける可能性がある。



### ■護岸の移動による付近の構造物の被害

・阪神・淡路大震災における神戸製鋼所東側岸壁部の地盤変位量と建屋の被害状況の概略図である。地盤の液化化に起因する側方流動により護岸が移動したことによって、地盤が水平移動し建屋が被害を受けた事例である。護岸のあった地震前の水際線から約50mの範囲まで地盤の水平移動が起こった。

・東京湾臨海部の多くの護岸は耐震化されていないと思われるので、首都直下地震により同様の被害を受ける可能性がある。

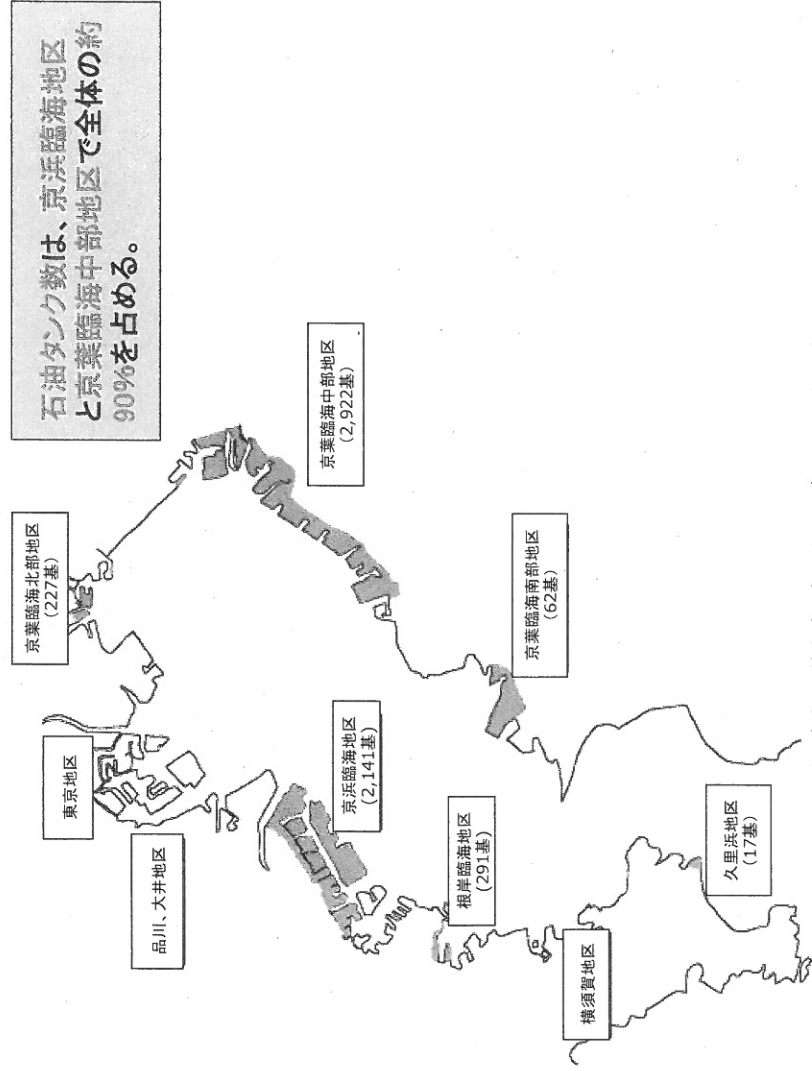
### 3.石油コンビナート地区被災の検討

#### 3.1 東京湾に立地する石油コンビナートの状況

- 石油コンビナートの多くは1975年以前に埋め立てられた土地に立地している。多くの護岸は耐震化されていないと想定される。
- 東京湾内の石油タンクは5,660基あり、貯蔵・取扱量は約3,700万klである。

出典：「石油コンビナート等防災体制の現況」(消防庁特殊災害室、平成20年)

#### 石油タンクの設置位置



注) 赤色の着色部が石油コンビナートを示す。

### ■東京湾臨海部に立地する基幹産業

・東京湾臨海部には日本産業の基盤である発電所、石油化学、鉄鋼等のコンビナートが立地している。その中にはLNG、原油及び石油製品などの危険物類も取り扱われている。

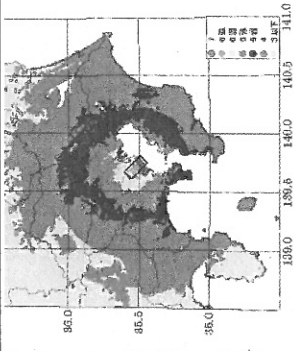
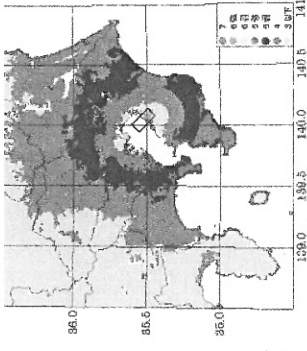
・「1. 2 東京湾の埋立履歴」によると、石油コンビナートの多くは1975年以前に埋め立てられた土地に立地している。また、これらの護岸の多くは耐震化されていないと想定される。

・「石油コンビナート等防災体制の現況」によると東京湾内には5,660基の石油タンクがあり、貯蔵量・取扱量（タンクの全容量）は3,700万k lである。このうち京浜臨海地区に2,141基、京葉臨海中部地区に2,922基の石油タンクがあり、この2地区のタンク数は東京湾全体の90%を占めている。



### 3.2 中央防災会議における石油コンビナート地区の被災想定

石油コンビナート地区の特定事業所における危険物製造所等の被害予測結果

| 川崎市直下地震<br>京浜臨海地区<br>漏洩：80施設<br>破損：1,100施設                                           |      |  | 危険物<br>施設数 | 火災 | 漏洩   | 破損     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--|------------|----|------|--------|
|   | 横浜市  |  | 約930       | —  | 約20  | 約260   |
|                                                                                      | 川崎市  |  | 約2,700     | —  | 約60  | 約820   |
|                                                                                      | 合計   |  | 約3,700     | —  | 約80  | 約1,100 |
| 市原市直下地震<br>京葉臨海中部地区<br>漏洩：120施設<br>破損：1,500施設                                        |      |  | 危険物<br>施設数 | 火災 | 漏洩   | 破損     |
|  | 千葉市  |  | 約260       | —  | —    | 約10    |
|                                                                                      | 市原市  |  | 約3,600     | —  | 約100 | 約1,100 |
|                                                                                      | 袖ヶ浦市 |  | 約1,000     | —  | 約20  | 約300   |
|                                                                                      | 合計   |  | 約4,900     | —  | 約120 | 約1,500 |

(注) 表中の“—”は、被害箇所数が10箇所未満を示す。

・中防災会議では施設の破損、漏洩による海上への流出に関して、定量的な検討は行われていない。

出典：中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第15回)：被害想定結果について



## ■石油コンビナート地区の被害予測

・中央防災会議では、石油コンビナート地区の特定事業所における被害想定を被害施設数で示している。

### ①川崎市直下地震による被害施設数：

漏洩は横浜市で20施設、川崎市で60施設の合計80施設。破損は横浜市で260施設、川崎市で820施設の合計1,100施設と想定されている。

### ②市原市直下地震による被害施設数：

漏洩は市原市で100施設、袖ヶ浦市で20施設の合計120施設。破損は市原市で1,100施設、袖ヶ浦市で300施設の1,500施設と想定されている。

・制御機器の故障等、想定し得ない様々な事態が生じた場合もあらかじめ考慮に入れる必要がある、とされている。護岸倒壊による海水の浸水が、監視操作システム等の電気系統に影響を与えると、被害規模が拡大する恐れがある。

・定量評価では考慮されていないその他の被害想定シナリオとして「タンクや配管の破損等により、重油が海に流出した場合、海面火災、水質汚染等の影響が生じる。」と記載されている。

(中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第15回)；被害想定結果について)

## ■備考

### ・特定事業所

石油コンビナート等特別防災区域に所在する事業所のうち、大量の石油又は高圧ガスを取り扱う事業所及び一定数量以上の危険物の貯蔵・取扱い又は処理等を行う事業所。

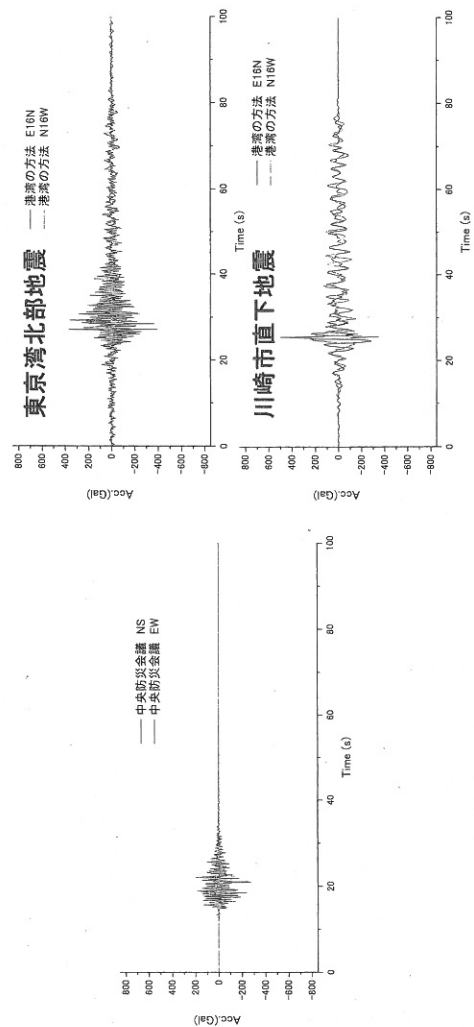
### 3.3本検討における石油コンビナート地区の被災想定

#### ①解析に用いた地震動の比較

- ・中央防災会議提供波は震度分布の作成を目的として作成された地震波形であり、個別の耐震検討には向いていないことから、解析に使う地震動は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(以下港湾基準という)から算定した。
- ・東京湾北部地震に関しては、中央防災会議提供波よりも最大加速度が大きく、継続時間も長い地震波形となった。

中央防災会議提供波  
(東京湾北部地震)

港湾基準による算定波



・首都地域の評価にあたっては、「東海地震に関する専門調査会」、「東南海、南海地震等に関する専門調査会」の検討と同様にして、1kmメッシュ単位で計算を行ったものであるが、メッシュ内の震度はそのメッシュ内全体が同一ということではなく、メッシュ内の地震の震度が変化することから、あくまでも代表的なものとして捉えるべきものであり、検討対象地域全体として震度の広がり捉えるべきものである。個別の防災対策を検討するにあたっては、地震モデルの設定などにより詳細に検討する必要がある。

出典：中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第12回)

## ■ 石油コンビナート地区の被害想定に用いた地震波形の比較

- ・ 本検討の解析では、埋立地の施設を対象としていることから、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」に記載されている経験的サイト増幅・位相特性を考慮した統計的グリーン関数法で算定した地震波形を使用している。

### 【中央防災会議提供波】

- ・ 中央防災会議提供の東京湾北部地震における京浜臨海地区の地震波形である。工学的基盤（ $V_s=700\text{m/s}$ ）地点における波形であり、地震基盤から工学基盤までのサイト増幅は、Haskellマトリックスによる線形計算で算定されたものである。したがって、堆積層の三次元的な広がりによる増幅は考慮できない。提供波は、震度分布を作成することを目的として作成されたものであるため、留意事項として「この地震波形は代表的なものとして捉えるべきものであり、個別の防災対策を検討するに当たっては、地盤モデルの設定などにより、詳細に検討する必要がある」旨記載されている。

### 【港湾基準による算定波】

- ・ 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の方法により算定し、今回の検討で使用した地震波形である。東京湾北部地震の波形は、首都直下地震対策専門調査会と同じ震源モデルを用いている（アスペリティは西側に重点配置したモデル）。川崎直下地震の波形は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示されている直下地震を参考にして震源モデルを決定した。ただし断層の走行、傾斜、深さは首都直下地震対策専門調査会と同一とした。サイト増幅特性は、地震波作成地点（強震観測地点）で公開されているサイト増幅特性を用いた。



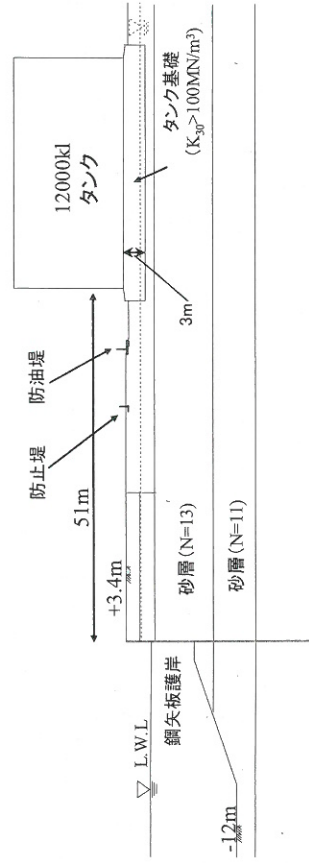
## ②護岸及び石油タンクの被災想定における解析条件

### ■解析断面

- ・ケース1:京浜臨海地区に実在する断面。
  - ・ケース2:京浜臨海地区に実在する断面に対し、仮想の2000klタンクを配置した仮想断面。
- ### ■地盤条件及びタンク基礎の評価方法
- ・地盤条件は京浜臨海地区に実在する地盤条件であり、液状化対策はされていない。タンク基礎は堅固なものという条件で範囲及び強度を推定し、液状化しないものとして評価した。
  - ・護岸背後の地盤の液状化に起因する側方流動により護岸が移動・傾斜し、その影響で地盤が水平移動しタンク基礎の一部が崩落する現象が考えられる。よってタンク基礎を次の2ケースに分けて評価し解析を行った。

- ①地盤崩落なし…タンク基礎の支持力を期待した一般的な解析ケース。
- ②地盤崩落考慮…タンク基礎の一部が崩落し、その部分で支持力を失った状態を考慮したケース。

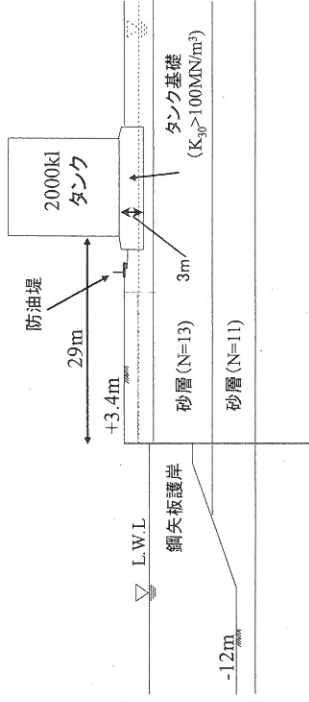
### ケース1



#### タンク諸元

タンク直径: 32.8m 液深: 13.5m 液体の密度:  $1.0t/m^3$   
 ハルジング周期: 0.18s スロッシング周期: 6.35s 固定液量率: 0.5  
 アニユラ板板厚: 15mm 側壁板厚:  $t_0=22mm$   $t_{1/3}=18mm$   
 新基準に適合している。

### ケース2



#### タンク諸元

タンク直径: 13.54m 液深: 13.54m 液体の密度:  $1.0t/m^3$   
 ハルジング周期: 0.196s スロッシング周期: 3.85s 固定液量率: 0.77  
 アニユラ板板厚: 6mm 側壁板厚:  $t_0=8mm$   $t_{1/3}=6mm$   
 兵庫県南部地震時に座屈したタンク。旧基準タンク。

(出典: 容器構造設計指針・同解説(日本建築学会))

## ■ 解析断面

・ケース1は京浜臨海地区に実在する断面である。12,000k1タンク本体は新基準に適合している。地盤は液状化対策されておらず旧基準相当と考えられる。タンク基礎は地震動による慣性力でタンクに応力集中が生じない堅固な構造と想定されることから、範囲及び強度を図に示すとおりに想定した。また、解析においては液状化しないものとして評価した。

・ケース2は京浜臨海地区に実在する断面に、兵庫県南部地震で座屈したタンク（「容器構造設計指針・同解説（日本建築学会）の付属資料」より）を配置した仮想断面である。2,000k1タンク本体は旧基準相当と考えられる。地盤及びタンク基礎は12,000k1タンク断面と同様に評価した。

## ■ タンク部分のモデル化

・タンク部分のモデル化は、タンク単体の3次元地震応答解析を実施して、直下の地盤反力が3次元と同様になるような2次元モデルを求めた。その際、タンクのバルジングとスロッシングの固有振動特性をあわせるため、自由水と固定水の質点をタンク側壁にばねで連結するモデルとした。

## ■ タンク基礎の評価方法

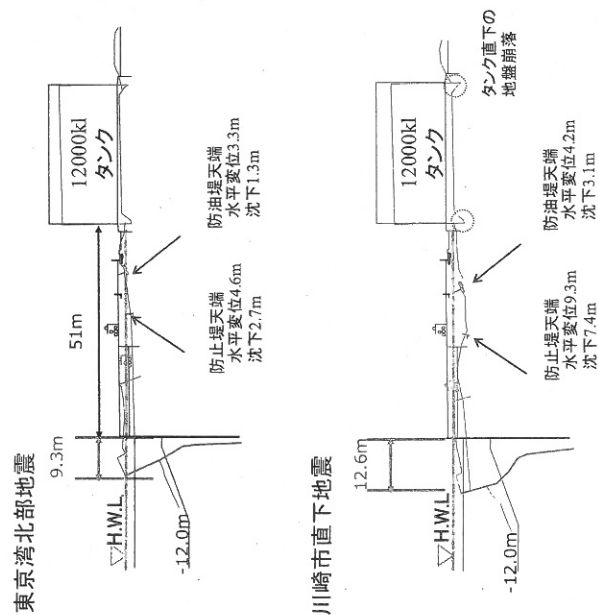
・地盤崩落なしは一般的な解析ケースである。タンク直下の地盤が液状化しないことから地盤の支持力を期待して解析した。

・地盤崩落考慮は、地盤の水平移動による影響でタンク基礎の一部が崩落する現象を考慮し、タンク直下の一部で支持力を失った状態を評価し解析した。

### ③護岸及び12000klタンクの被災想定

- ・護岸背後が液状化対策されていない場合は、震度6強以上の大規模地震が発生すると、液状化に起因する側方流動により、護岸は10m程度傾斜し天端はH.W.L以下まで沈下する可能性がある。
- ・護岸の傾斜による影響は約50mまでの範囲におよび、地盤の水平移動や地盤沈下が数メートル生じる可能性がある。今回の試算ではH.W.L時に石油タンク付近まで海水が浸水すると想定される。
- ・地盤の被害状況を考慮すると防止堤及び防油堤は機能を失う可能性がある。
- ・今回の試算では12000klタンクは降伏応力を越えるが破断しないと想定される。

#### 検討断面及び護岸のFLIP解析結果 (ケース1)



#### 12000klタンクの解析結果

| 東京湾北部地震                                                | 川崎市直下地震                                   | 地盤崩落なし                                                                                                         | 地盤崩落なし                                                                                            | 地盤崩落考慮                                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <p>地表面<br/>加速度波形</p>                                   | <p>地表面<br/>加速度波形</p>                      | <p>最大応力分布<br/>(単位: N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>250.0<br/>235.0<br/>200.0<br/>150.0<br/>100.0<br/>50.0<br/>0.0</p> | <p>最大ひずみ<br/>分布 (単位: μ)</p> <p>6000.<br/>5000.<br/>4000.<br/>3000.<br/>2000.<br/>1141.<br/>0.</p> | <p>410N/mm<sup>2</sup></p> <p>(側板: 外側, 底板: 層根: 上側)</p> |
| 地盤崩落なし                                                 | 地盤崩落なし                                    | 地盤崩落なし                                                                                                         | 地盤崩落なし                                                                                            | 地盤崩落考慮                                                 |
| <p>263N/mm<sup>2</sup></p> <p>(側板: 内側, 底板: 層根: 下側)</p> | <p>1141 μ</p> <p>(側板: 内側, 底板: 層根: 下側)</p> | <p>358N/mm<sup>2</sup></p> <p>(側板: 外側, 底板: 層根: 上側)</p>                                                         | <p>2152 μ</p> <p>(側板: 内側, 底板: 層根: 下側)</p>                                                         | <p>3916 μ</p> <p>(側板: 外側, 底板: 層根: 上側)</p>              |
| 降伏応力: 235N/mm <sup>2</sup> , 降伏ひずみ1140 μ               |                                           |                                                                                                                |                                                                                                   |                                                        |



### ■埋立護岸の被害想定

・ケース1において、東京湾北部地震及び川崎市直下地震が作用した時の護岸の地震応答解析を行った。埋立土の液化化に起因する側方流動により、護岸はそれぞれ9.3m、12.6m傾斜することとなった。

### ■12,000k1タンクの被害想定

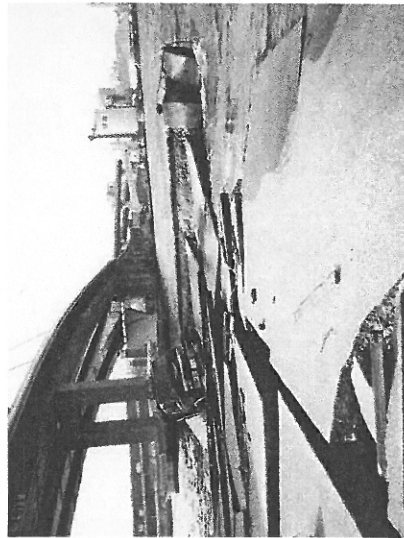
・護岸から51mの距離にある12,000k1タンクの被害想定のため、タンク本体の3次元地震応答解析を実施した。地震波は埋立地盤の地表面の波形を用いた（容器構造設計指針・同解説（日本建築学会）に提示されている方法に準拠）。

・解析結果によると降伏応力は越えるが、最大ひずみは降伏ひずみに比べそれほど大きくないことから、破断しないと考えられる。また、検討断面及び護岸のFLIP解析結果において、護岸が海側へ傾斜することによる地盤の水平移動と、タンク端部に地盤反力が集中したことにより、一部で地盤崩落が見られたため、タンクの底部の地盤ばねを無くした解析（両サイドで直径の7%づつ）も行ったが、破断にいたるほど大きなひずみは生じなかった。ただし、タンクの形状、地盤条件、低サイクル疲労等により破断する場合も考えられるため、被害想定は個別の条件にしたがい詳細検討する必要がある。

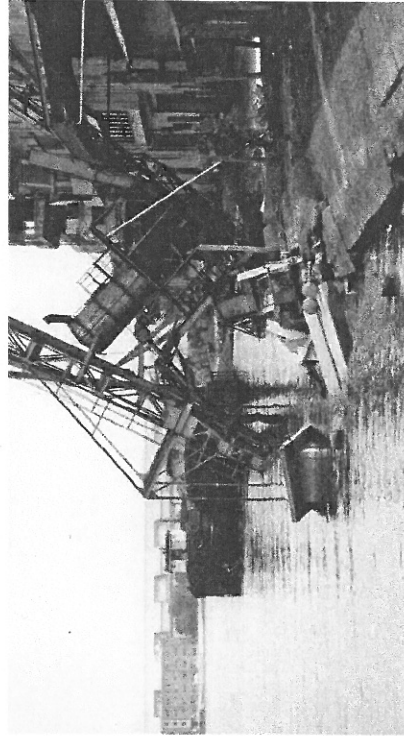
・護岸が海側に10m前後傾斜すると護岸の天端が沈下するため、満潮時（H.W.L.）に海水が石油タンク周辺に侵入すると想定される。敷地内の電気機器が水没すると制御機器の故障等、想定し得ない様々な事態が生じ、被害拡大につながる可能性がある。



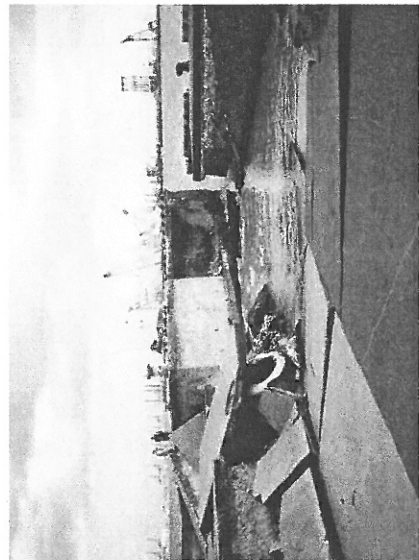
護岸の被災による浸水事例  
(阪神・淡路大震災)



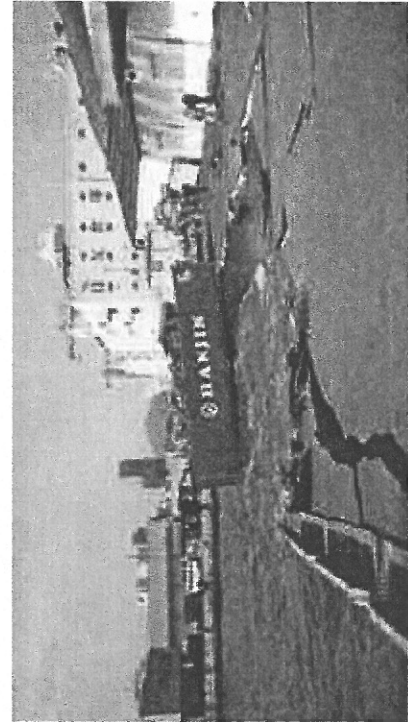
摩耶埠頭



新港東北物揚場



摩耶埠頭



新港西第1～第2突堤間

出典：運輸省第三港湾建設局震災復興建設部「よみがえる神戸港 阪神・淡路大震災からの復興の足跡

### ■護岸の被災による浸水事例

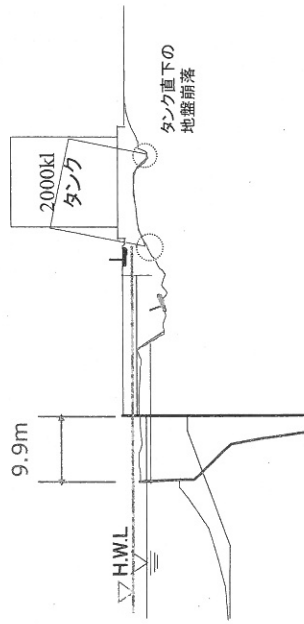
・神戸港では阪神・淡路大震災により護岸が倒壊したため海水が浸水した箇所があった。石油コンビナートでも護岸が倒壊すると同様の被害が想定される。石油タンク等が地震による被害を受け油が漏洩した場合、浸水した海水と共に潮位変動により海上に流出する可能性がある。また護岸付近にある電気機器が水没し制御機械の故障につながる恐れがある。

#### ④護岸及び2000klタンクの被災想定

- ・護岸背後が液状化対策されていない場合は、震度6強以上の大規模地震が発生すると、液状化に起因する側方流動により護岸は10m程度傾斜し、それにより地盤が水平移動する可能性がある。
- ・地盤の水平移動によるタンク基礎の崩落を考慮すると、タンク底板で大きなひずみが発生する可能性があり、今回の条件で計算すると最大ひずみは10.1%となる。ひずみ率から想定するとタンクは破断する可能性があり、石油が流出する場合も考えられる。
- ・地盤の被害状況を考慮すると防油堤は機能を失う可能性がある。
- ・タンク直下が液状化対策されていても、護岸の移動・傾斜を原因とする地盤の水平移動が生じると、タンク直下の地盤崩落及び石油タンクが破断する可能性がある。

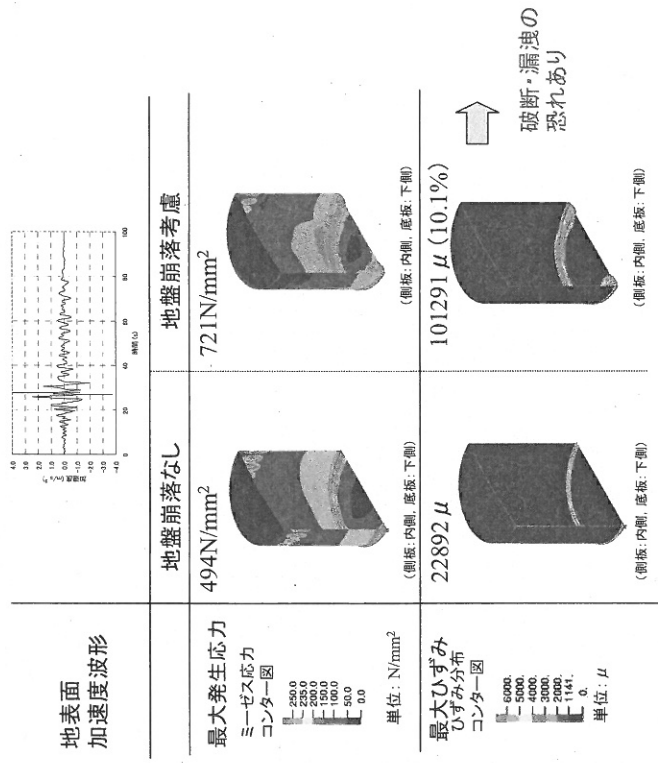
#### 検討断面及び護岸のFLIP解析結果 (ケース2)

##### 川崎市直下地震



#### 2000klタンクの解析結果

##### 川崎市直下地震



降伏応力: 235N/mm², 降伏ひずみ1140 μ

### ■埋立護岸の被害想定

・ケース2において、川崎市直下地震が作用した時の護岸の地震応答解析を行った。埋立土の液状化に起因する側方流動により、護岸はそれぞれ9.9m傾斜することとなった。

### ■2,000k1タンクの被害想定

・護岸から29mの距離にある2,000k1タンクの被害想定のため、タンク本体の3次元地震応答解析を実施した。地震波は埋立地盤の地表面の波形を用いた（容器構造設計指針・同解説（日本建築学会）に提示されている方法に準拠）。

・解析結果によると、護岸が海側へ傾斜することによる地盤の水平移動と、タンク端部直下の地盤に大きな力が作用するため、地盤が沈みこむように変形が生じた（図中には地盤崩落と表記）。地盤崩落（タンクの両サイドで直径の15%）を考慮した2,000k1タンク本体の3次元地震応答解析をおこなったところ、最大ひずみが10.1%と非常に大きいため、鋼材の溶接部分で破断（亀裂）が生じるものと考えられる。

・地盤の側方流動により護岸が移動・傾斜すると、陸側に約50mの範囲で地盤が水平移動すると想定されるため、範囲内の建築物はたとえ耐震化してあっても被害を受ける可能性がある。よって護岸付近にある小型のタンクは破断などの被害を受ける恐れがある。ただし、通常の設計体系では地盤の水平移動による影響を考慮することはない。今回は護岸の傾斜による地盤の水平移動が想定されたので、この影響を考慮して解析した。

・タンクの諸元や地盤条件などは企業や場所により異なるため、破断、漏洩の判定は個別に詳細な検討が必要である。護岸が倒壊すると付近の防油堤も同時に被災すると想定されるため、タンクから油が漏れると海上に流出する可能性がある。

## ⑤被災想定エリアにおける石油タンク貯蔵量の試算

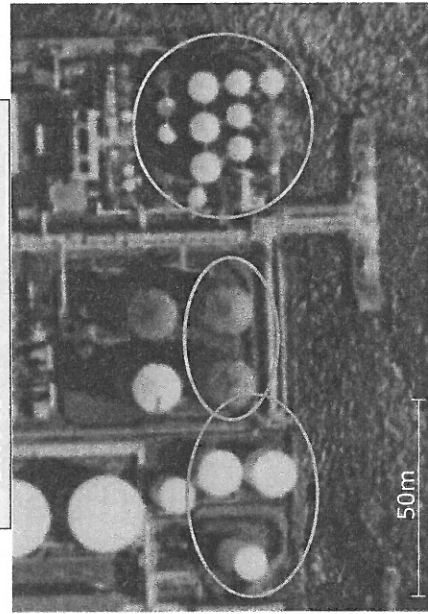
- ・川崎市直下地震及び市原市直下地震において震度6強以上のエリアにあり、護岸から50m以内のタンクに貯蔵される石油の貯蔵量を試算する。
- ・上記の条件に基づくタンクの基数を地図又は衛星写真から読み取ると、川崎市直下地震では116基、市原市直下地震では52基であった。
- ・タンク規模は大小様々であるが計算簡略化のため最大容量を一律500klと仮定する。
- ・タンクの内容量は日々変動しているため、1基当りの内容量は満液時と空液時の平均として、最大容量の1/2と仮定する。
- ・以上の仮定から各震源域における貯蔵量を試算すると次のようになる。
- ①川崎市直下地震; 29,000kl
- ②市原市直下地震; 13,000kl

参考) ・川崎市直下地震: 被災タンク数は116基で全タンク数(5,660基)の2.0%、油の流出量は29,000klで総容量(37,347,051kl)の0.08%  
 ・市原市直下地震: 被災タンク数は52基で全タンク数(5,660基)の0.9%、油の流出量は13,000klで総容量(37,347,051kl)の0.03%

注) ・護岸から50m以内のタンク数は、地図上から読み取った基数。

・東京湾内のタンク数及び容量は、「石油コンビナート等防災体制の現況」(消防庁特殊災害室、平成20年)による数値。

護岸付近の石油タンクの例



■貯蔵量の計算は以下の通り。

川崎市直下地震:  $116 \text{ 基} \times 500 \text{ kl} \times (1/2) = 29,000 \text{ kl}$

市原市直下地震:  $52 \text{ 基} \times 500 \text{ kl} \times (1/2) = 13,000 \text{ kl}$

出典:「国土画像情報(カラー空中写真: OKT-88-2 C1-39)  
 国土交通省」1988年度撮影



## ■石油タンクの貯蔵量の試算

・川崎市直下地震及び市原市直下地震により、被災の可能性があるエリアに立地する石油タンクの貯蔵量を試算する。

### 【対象とするタンクの立地条件】

・川崎市直下地震及び市原市直下地震において震度6強以上のエリアにあり、護岸から50m以内にあるタンクを対象とする。

### 【タンクの基数】

・上記「対象とするタンクの立地条件」に合うタンクを地図上及び衛星写真から読み取ると、川崎市直下地震では116基、市原市直下地震では52基であった。

### 【全タンクの貯蔵量】

・衛星写真で見るとタンクの規模は大小様々だが、護岸際にあるタンクの半径は小さいものが多いこと及び計算簡略化のため、タンクの最大容量を一律500k1と仮定した。タンクの内容量は日々変動するため、満液時と空液時の平均として、タンク最大容量の1/2である250k1と仮定した。

以上から各震源域における貯蔵量を計算すると、川崎市直下地震の116基において29,000k1、市原市直下地震の52基において13,000k1と試算した。



## ⑥各震源域における護岸付近のタンクの種類別貯蔵量

・護岸付近にある比較的小さな準特定屋外タンク以下には、一般的に原油は貯蔵されないことから、「神奈川県内の石油タンク貯蔵物質の内訳」のタンク容量から、原油を控除した新たな容量比率を求め、「⑤被災想定エリアにおける石油タンク貯蔵量の試算」で試算した貯蔵量から類別内訳を算定する。

### 神奈川県内の石油タンク貯蔵物質の内訳

| 類別     | 物質名         | タンク容量(kl)    | タンク容量比率 | 備考                                    |
|--------|-------------|--------------|---------|---------------------------------------|
| 第1石油類  | 原油          | 3,922,085.0  | 52.6%   | 1気圧で、引火点が21℃未満のもの                     |
|        | ガソリン        | 899,955.7    |         |                                       |
|        | ナフサ         | 680,973.0    |         |                                       |
|        | 揮発油         | 179,690.0    |         |                                       |
|        | その他         | 231,430.0    |         |                                       |
| 第2石油類  | 計           | 5,914,133.7  | 17.6%   | 1気圧で、引火点が21℃以上70℃未満のもの                |
|        | 灯油          | 1,131,354.5  |         |                                       |
|        | 軽油          | 539,131.0    |         |                                       |
|        | キシレン        | 89,182.0     |         |                                       |
|        | ジェット燃料      | 49,143.0     |         |                                       |
| 第3石油類  | その他         | 163,526.0    | 26.3%   | 1気圧で、温度20℃で液体であって、引火点が70℃以上200℃未満のもの  |
|        | 計           | 1,972,336.5  |         |                                       |
|        | 重油          | 2,381,447.0  |         |                                       |
|        | 重油材         | 292,628.0    |         |                                       |
|        | 潤滑油         | 80,126.7     |         |                                       |
| 第4石油類  | 軽質油         | 53,016.0     | 3.1%    | 1気圧で、温度20℃で液体であって、引火点が200℃以上250℃未満のもの |
|        | その他         | 146,961.5    |         |                                       |
|        | 計           | 2,954,179.2  |         |                                       |
|        | 潤滑油         | 255,582.3    |         |                                       |
|        | 残液油         | 89,555.0     |         |                                       |
| アルコール類 | その他         | 7,875.0      | 0.4%    | 炭素数3以下の飽和1価アルコール                      |
|        | 計           | 1,800.0      |         |                                       |
|        | メタノール       | 353,012.3    |         |                                       |
|        | エタノール       | 21,793.0     |         |                                       |
|        | イソプロピルアルコール | 18,009.0     |         |                                       |
| 合計     | 計           | 41,602.0     | 100.0%  |                                       |
|        | 合計          | 11,235,263.7 |         |                                       |

出典：平成18年度に(社)日本港湾協会が行った調査結果による。

### 川崎市直下地震の影響範囲における貯蔵量の内訳

| 類別            | タンク容量比率(%) | 貯蔵量(kl) |
|---------------|------------|---------|
| 第1石油類(ガソリン等)  | 27.2       | 7,888   |
| 第2石油類(灯油、軽油等) | 27.0       | 7,830   |
| 第3石油類(重油等)    | 40.4       | 11,716  |
| 第4石油類(潤滑油等)   | 4.8        | 1,392   |
| アルコール類        | 0.6        | 174     |
| 合計            | 100        | 29,000  |

### 市原市直下地震の影響範囲における貯蔵量の内訳

| 類別            | タンク容量比率(%) | 貯蔵量(kl) |
|---------------|------------|---------|
| 第1石油類(ガソリン等)  | 27.2       | 3,536   |
| 第2石油類(灯油、軽油等) | 27.0       | 3,510   |
| 第3石油類(重油等)    | 40.4       | 5,252   |
| 第4石油類(潤滑油等)   | 4.8        | 624     |
| アルコール類        | 0.6        | 78      |
| 合計            | 100        | 13,000  |

注) 小型のタンクに原油は貯蔵されていないため、原油は対象外とした。

## ■ 類別貯蔵量の算定方法

・「神奈川県内の石油タンク貯蔵物質の内訳」は2006年度（平成18年度）に神奈川県内の石油コンビナートにおいて石油貯蔵物質の内訳を調査した結果である。これをもとに、一般的に小型のタンクには貯蔵されないとされる原油を除いたタンク容量比率を求め、「⑤被災想定エリアにおける石油タンク貯蔵量の試算」で求めた川崎市直下地震及び市原市直下地震の影響範囲における貯蔵量に対する類別の内訳を算定した。

## ⑦毒物・劇物の貯蔵について

- ・東京湾臨海部には毒物・劇物が貯蔵されている。
- ・劇物として塩酸、苛性ソーダ、苛性カリが貯蔵されていることを確認している。
- ・仮にこれらが海上に流出した場合は危険なため、海上での回収作業は困難である。また周囲では船舶の航行が制限されるため、重油等を回収する場合は毒物・劇物が揮発又は拡散してから行うものと考えられる。

毒物・劇物の取扱量等の現況

| 県    | 特別防災区域<br>[地区名] | 毒物劇物の取扱量等 |           |
|------|-----------------|-----------|-----------|
|      |                 | 毒物<br>(t) | 劇物<br>(t) |
| 神奈川県 | 京浜臨海            | 295       | 18,893    |
| 神奈川県 | 根岸臨海            | 0         | 119       |
| 神奈川県 | 久里浜             | 0         | 94        |
| 千葉県  | 京葉臨海北部          | 0         | 0         |
| 千葉県  | 京葉臨海中部          | 726       | 57,478    |
| 千葉県  | 京葉臨海南部          | 0         | 15        |

注) 本表は「石油コンビナート等災害防止法」で指定された、下記に示す毒物及び劇物の集計値。

・毒物: 四アルキル鉛、シアニ化水素、弗化水素

・劇物: アクリルニトリル、アクロレイン、アセトシアンヒドリン、液体アンモニア、エチレンクロルヒドリン、塩素クロルスルホン酸、硅弗化水素酸、臭素、発煙硝酸、発煙硫酸

出典: 「石油コンビナート等防災体制の現況」(消防庁特殊災害室、平成20年)

## ■ 毒物・劇物の流出

・「毒物・劇物の取扱量等の現況」は神奈川県及び千葉県の特別防災区域別特定事業所の毒物・劇物の取扱量等を示したものである。ここに示す毒物・劇物は「石油コンビナート等災害防止法」で指定された物質の集計値である。この他に臨海部には「毒物及び劇物取締法」で指定された物質も貯蔵されている。

・塩酸、苛性ソーダ、苛性カリを貯蔵する劇物タンクが存在することを確認している。

・これらのタンクが損傷する可能性や、流出した時の影響については評価していないが、物質の種類や流出量によっては重大な影響を及ぼす可能性がある。