

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外外火 16 R <u>4</u>
提出年月日	令和 4 年 <u>11</u> 月 <u>10</u> 日

設工認に係る補足説明資料

外部火災防護設計の基本方針に関する 船舶の火災及び爆発の影響について

1. 文章中の下線は、R3 から R4 への変更箇所を示す。
2. 本資料 (R4) は、2022 年 11 月 8 日提出の基本設計方針及び添付書類の記載に
合わせ修正したものである。
 - ・最新の基本設計方針との整合（漂流船舶⇒船舶の火災及び爆発）
 - ・添付番号の最新化（例：VI-1-1-1-4-1⇒VI-1-1-1-3-1）

目 次

1. 概要	1
2. <u>船舶</u> の火災影響	1
3. <u>船舶</u> の爆発影響	3

1. 概要

本資料は、再処理施設及び MOX 燃料加工施設の第 1 回設工認申請(令和 2 年 12 月 24 日申請)のうち、以下の添付書類に示す近隣の産業施設の火災及び爆発の防護設計を補足説明するものである。

- ・再処理施設 添付書類「VI-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「V-1-1-1-3-1 外部火災への配慮に関する基本方針」

本資料では、「原子力発電所の外部火災評価ガイド(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会)」(以下「外部火災ガイド」という。)を参考に、船舶の火災による外部火災防護対象施設等への影響が石油備蓄基地の火災の影響に包絡されること、船舶の爆発による外部火災防護対象施設等への影響がないとする取扱いについて説明する。

本資料において示す船舶の火災及び爆発の影響については、再処理施設及び MOX 燃料加工施設の今回申請対象以外の建屋や屋外構築物に対しても適用されるものである。

また、廃棄物管理施設の設工認申請については別途整理するものとする。

2. 船舶の火災影響

船舶の火災影響については、原油貯蔵量、再処理事業所までの距離及び標高差を比較し、石油備蓄基地の火災の影響評価に包絡されることを確認する。

(1) 火災の想定

再処理事業所は第 2-1 図に示すとおり海岸から約 5km(海岸線最短距離)離れている。

ここでは船舶の火災が、第 2-1 図に示す海岸線最短距離で発生することを想定する。

再処理事業所の敷地周辺には、むつ小川原地区石油コンビナート特別防災区域があり、むつ小川原国家石油備蓄基地(以下「石油備蓄基地」という。)、中継ポンプ場及びパイプラインがあるため、船舶として石油備蓄基地へ原油の供給等に使用される原油タンカを想定する。原油タンカの積載重量は、石油備蓄基地の過去の荷役と緊急放出訓練*¹の実績では 30 万 t 級*²であることから、評価にあたりこの積載重量 30 万 t を使用する。(第 2-1 表参照)

(2) 検討結果

原油タンカ及び石油備蓄基地の原油貯蔵量、再処理事業所までの距離及び標高差を第 2-2 表に示す。

石油備蓄基地から再処理事業所までの最短距離は約 1km の位置にあり、原油貯蔵量は約 452 万 t(約 566.1 万 m³)であるとともに、再処理事業所及び石油備蓄基地の標高はともに約 55m であることから、標高差はない。

原油貯蔵量、再処理事業所までの距離及び標高差を比較し評価した結果、船舶の火災については、危険物の貯蔵量が多く再処理事業所までの距離も近く、再処理事業所との標高差のない石油備蓄基地の火災の影響評価に包絡される。

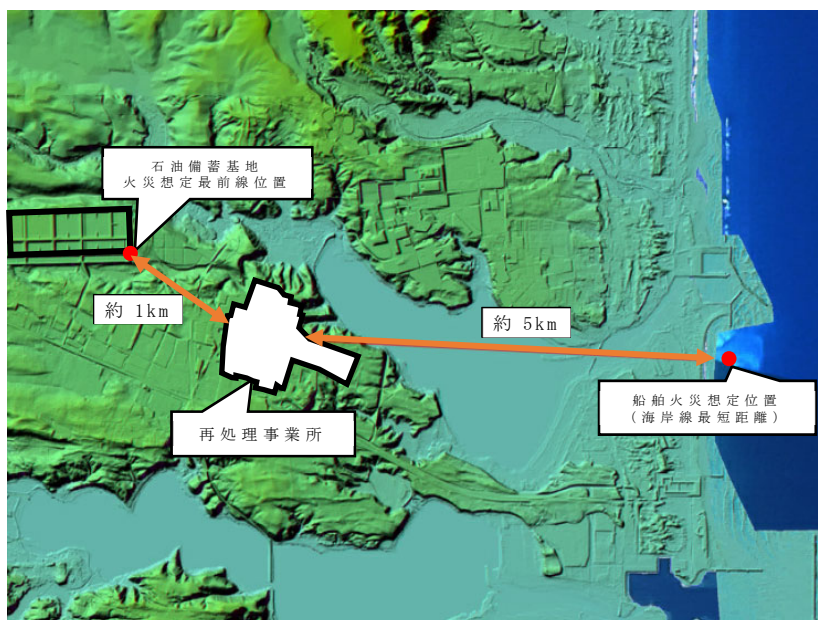
*1 出典：むつ小川原石油備蓄基地株式会社 HP

<https://www.moos.co.jp/activity/equipment.html>

*2 出典：石油情報センターHP <https://oil-info.ieej.or.jp/index.html>

第 2-1 表 石油備蓄基地の過去の荷役と
緊急放出訓練で使用された原油タンカ

年度	実施内容	原油タンカの積載重量
2004 年	緊急放出訓練	4.0 万 t
2006 年	油種入替(払出)	26.4 万 t
2008 年	油種入替(受入)	9.6 万 t
2009 年	油種入替(受入)	19.2 万 t
2020 年	油種入替(払出)	8.8 万 t



第 2-1 図 再処理事業所，海岸線及び石油備蓄基地の位置関係

出典：国土地理院 色別標高図に一部追記 <http://maps.gsi.go.jp>

第 2-2 表 原油タンカと石油備蓄基地の比較

条件	原油タンカ	石油備蓄基地
原油貯蔵量	約 30 万 t	約 452 万 t
再処理事業所までの距離	約 5km	約 1km
再処理事業所との標高差	約 55m ^{*1}	約 0m ^{*2}

注記 *1：再処理事業所の標高が約 55m に対して，原油タンカは海面にあるため，標高差は約 55m となる。

*2：再処理事業所及び石油備蓄基地の標高はともに約 55m であることから，標高差は約 0m となる。

3. 船舶の爆発影響

再処理事業所に最も近いガス貯蔵施設を有する産業施設は，八戸港にある ENEOS エルエヌジーサービス株式会社が運営する LNG 輸入基地「八戸 LNG ターミナル」であり，再処理事業所から約 50km 離れている。

よって，再処理事業所周辺及び海岸付近には，大規模なガス貯蔵施設を有する産業施設がないため，大型のガス輸送船が海岸付近に接近することは考えにくい。

しかしながら，再処理事業所への船舶の爆発による影響を保守的に評価するため，LNG を積載した LNG 輸送船が海岸線最短距離で爆発することを想定し，再処理事業所へ影響がないことを確認する。

LNG を積載した LNG 輸送船としては，LNG 輸入基地「八戸 LNG ターミナル」の LNG 受入バース(係留荷揚げ栈橋)が対応する最大船型の貯蔵容量 21.7 万 m³* の LNG 輸送船を想定する。

*：ENEOS エルエヌジーサービス株式会社からの八戸 LNG ターミナル公開情報による。

(https://www.eneos.co.jp/business/industrial/lng/pdf/overview_hachinohe.pdf)

(1) 評価方針

船舶の爆発については，再処理事業所へのガス爆発の爆風圧が人体に対して影響を与えない 0.01MPa となる距離である危険限界距離を算出し，その危険限界距離を上回る離隔距離が確保されていることを評価する。危険限界距離は，外部火災ガイドに基づき計算する。

(2) 算出条件

- 離隔距離は，再処理事業所までの直線距離とする。
- 船舶は，上記の八戸 LNG ターミナルの諸元を基に，21.7 万 m³ の LNG を搭載した状態を想定する。
- LNG の主成分はメタンであるため，ガス密度及びガス定数はメタンの値とする。

d. 気象条件は無風状態とする。

(3) 評価方法

爆発源のガスの種類及び貯蔵量から貯蔵設備の W 値を求める。その貯蔵設備の W 値を用いて、危険限界距離を算出する。

a. 記号の説明

算出に用いる記号とその単位及び定義を第 3-1 表に示す。

第 3-1 表 爆風圧算出に用いる記号とその単位及び定義

記号	単位	定義
V	m ³	ガスタンクの貯蔵量：21.7 万 m ³
ρ	t/m ³	ガス密度 LNG(液体メタン)：0.425 (出典：独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 「LNG 事業概説」 1977/06/20)
W	—	貯蔵設備の W 値
X	m	危険限界距離
λ	m/kg ^{1/3}	換算距離 (14.4) (出典：外部火災ガイド)
K	—	ガス定数 LNG(メタン)：714,000 (出典：外部火災ガイド)

b. 貯蔵設備の W 値の算出

貯蔵設備の W 値を (1) 式のとおり算出する。

$$W = \sqrt{V \cdot \rho} \quad \dots (1)$$

c. 危険限界距離の算出

外部火災ガイドを参考とし、(2) 式より危険限界距離を算出する。

$$X = 0.04\lambda \cdot \sqrt[3]{K \cdot W} \quad \dots (2)$$

(4) 評価結果

(2) 式による危険限界距離の算出結果は 346m であった。これに対し、海岸線から再処理事業所までの離隔距離は約 5km であることから、船舶の爆発による爆風圧が再処理事業所に影響を及ぼすことはなく、船舶の爆発による再処理事業所への影響はないことから船舶の爆発影響は評価対象外とする。

以上