

## 外部火災・爆発による損傷の防止に関する評価への影響説明書

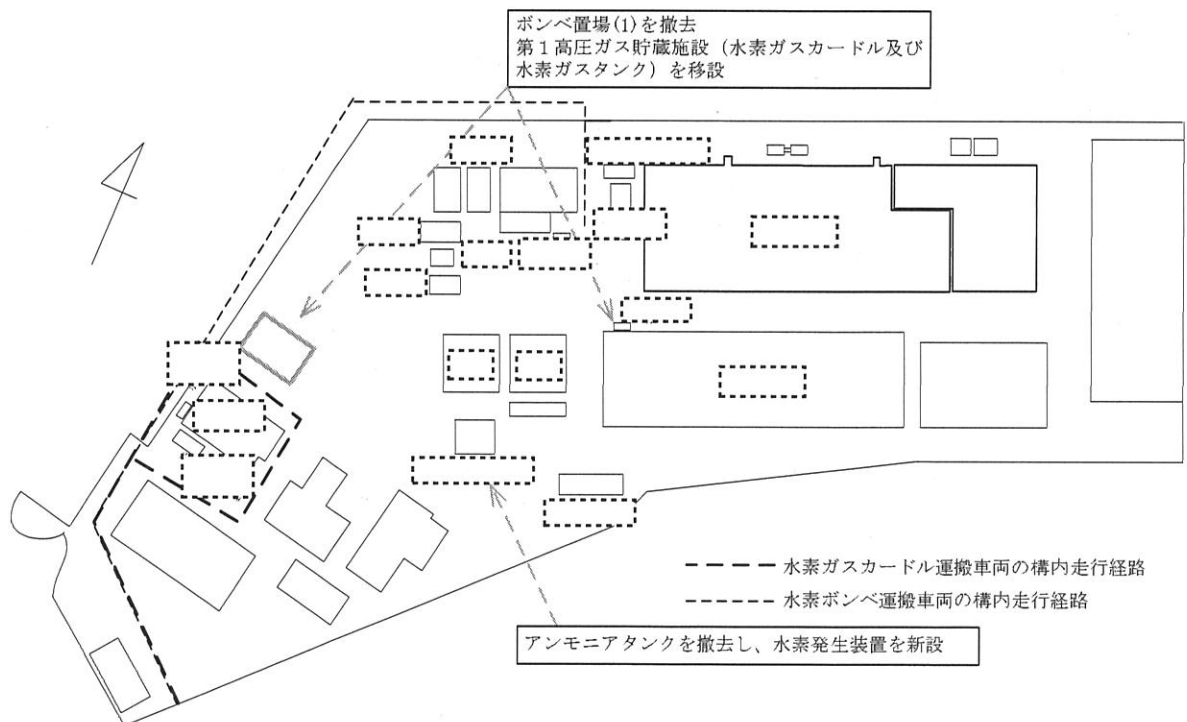
## 1. 概要

加工事業変更許可申請書では、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」(以下「外部火災ガイド」という。)を参考とし、加工施設敷地内外での火災・爆発を想定し、加工施設の建物の健全性を確認し、森林火災、近隣工場等の火災・爆発の影響評価を行い、加工施設の建物に影響のないことを示した。

ここで、敷地内の高圧ガス貯蔵施設のうち、ボンベ置場(1)及び第1高圧ガス貯蔵施設(液化アンモニアタンク)については、加工事業変更許可申請書において、移設予定の概略的な位置で評価を行い、また第5廃棄物貯蔵棟については、新設予定の概略的な位置で評価を行い、加工施設の建物に影響のないことを示していた。

その後の詳細設計において第5廃棄物貯蔵棟の詳細な位置の確定、外部火災・爆発影響評価条件に関する敷地内の高圧ガス関連施設の配置(ボンベ置場(1)は撤去し、第1高圧ガス貯蔵施設(液化アンモニアタンクから水素発生装置へ変更し移設)及び高圧ガス運搬車両の経路を変更した。(第1図参照)

本資料は、防護対象施設に対して、高圧ガス関連施設の外部火災・爆発影響の評価結果を説明するものである。



第1図 第1高圧ガス貯蔵施設(アンモニアタンク)撤去、ボンベ置場(1)撤去及び高圧ガス運搬車両の走行経路

## 2. 敷地内の高圧ガス貯蔵施設の爆発の影響評価

敷地内の高圧ガス貯蔵施設の爆発の影響評価については、ボンベ置場(1)を撤去し、第5廃棄物貯蔵棟の設置位置を確定させたことにより、第5廃棄物貯蔵棟とボンベ置場(2)及びボンベ置場(3)との離隔距離が加工事業変更許可申請書に示した離隔距離と異なっている。第1高圧ガス貯蔵施設(液化アンモニアタンク)は撤去し水素発生装置を設置することから第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)を評価対象とし、貯蔵数量を見直して評価し直した。なお、ボンベ置場(2)及びボンベ置場(3)の水素ガスボンベについては、高圧ガスの種類及び貯蔵数量に変更はない。

### (1) 爆発による影響評価結果

敷地内の爆発源となる高圧ガス貯蔵施設を表2-1に示す。

敷地内のボンベ置場の水素ガスボンベ及び水素発生装置の水素ガスカードル、水素ガスタンクの水素ガスが全て爆発するものとして、防護対象施設の健全性を評価した。

評価の結果、第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)、ボンベ置場(2)、ボンベ置場(3)に対して、防護対象施設は危険限界距離以上の離隔距離があり防護対象施設の外壁に影響を及ぼさないことを確認した。

表 2 - 1 敷地内の高圧ガス貯蔵施設（爆発源）の危険限界距離の評価結果  
（変更前）

高圧ガス貯蔵施設 （想定爆発源）	種類	貯蔵数量 （t） <sup>*1</sup>	防護対象施設	離隔距離 （m）	危険限界 距離 （m） <sup>*2</sup>
1 ボンベ置場(1)	水素ガス、 プロパンガ ス、 PR ガス <sup>*3</sup>	0.297	第 2 加工棟	85	32
			第 1 - 3 貯蔵棟	60	
			第 1 廃棄物貯蔵棟	60	
			第 3 廃棄物貯蔵棟	40	
			第 5 廃棄物貯蔵棟	40	
			第 1 加工棟	95	
2 ボンベ置場(2)	水素ガス	0.0011	第 2 加工棟	30	9
			第 1 - 3 貯蔵棟	19	
			第 1 廃棄物貯蔵棟	31	
			第 3 廃棄物貯蔵棟	35	
			第 5 廃棄物貯蔵棟	28	
			第 1 加工棟	21	
3 ボンベ置場(3)	水素ガス	0.0011	第 2 加工棟	105	9
			第 1 - 3 貯蔵棟	88	
			第 1 廃棄物貯蔵棟	80	
			第 3 廃棄物貯蔵棟	63	
			第 5 廃棄物貯蔵棟	65	
			第 1 加工棟	120	
4 第 1 高圧ガス貯蔵 施設 (液化アンモニア タンク)	液化アンモ ニア	10	第 2 加工棟	75	26
			第 1 - 3 貯蔵棟	30	
			第 1 廃棄物貯蔵棟	54	
			第 3 廃棄物貯蔵棟	35	
			第 5 廃棄物貯蔵棟	30	
			第 1 加工棟	85	

（太枠部は加工事業変更許可申請書から変更したところを示す。）

\*1 貯蔵されている可燃性ガス及び液化アンモニアが全て爆発すると仮定した。

\*2 外部火災ガイド附属書 B 附録 B より K 値、W 値を設定して算出した。

\*3 メタン 10% + アルゴン 90% の混合ガス

## (変更後)

高压ガス貯蔵施設 (想定爆発源)	種類	貯蔵数量 (t) <sup>*1</sup>	防護対象施設	離隔距離 (m)	危険限界 距離 (m) <sup>*2</sup>
2 ボンベ置場(2)	水素ガス	0.0011	第2加工棟	30	9
			第1-3貯蔵棟	19	
			第1廃棄物貯蔵棟	31	
			第3廃棄物貯蔵棟	35	
			第5廃棄物貯蔵棟	27	
			第1加工棟	21	
3 ボンベ置場(3)	水素ガス	0.0011	第2加工棟	105	9
			第1-3貯蔵棟	88	
			第1廃棄物貯蔵棟	80	
			第3廃棄物貯蔵棟	63	
			第5廃棄物貯蔵棟	63	
			第1加工棟	120	
4 第1高压ガス貯蔵施設 (水素ガスカードル及び水素ガスタンク)	水素ガス	0.018	第2加工棟	77	22
			第1-3貯蔵棟	55	
			第1廃棄物貯蔵棟	53	
			第3廃棄物貯蔵棟	32	
			第5廃棄物貯蔵棟	32	
			第1加工棟	86	

(太枠部は加工事業変更許可申請書から変更したところを示す。)

\*1 貯蔵されている可燃性ガスが全て爆発すると仮定した。

\*2 外部火災ガイド附属書B 附録BよりK値、W値を設定して算出した。

## (2) 入力データ

想定する爆発は、防護対象施設に対して保守的な評価となるように評価に必要な入力データとその数値は以下のように設定した。

### a. ガスのK値

外部火災ガイド附属書B 附録B(コンビナート等保安規則第五条別表第二)に掲げる数値を用いて、

- ・水素ガスは、全ての温度においての数値： $2860 \times 1000 = 2860000$  とした。

### b. 貯蔵設備のW値

外部火災ガイド附属書B(コンビナート等保安規則第五条)に記載の貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値として、水素ガスボンベ、水素ガスタンクは、1トン未満の貯蔵設備に該当するものとし貯蔵能力(単位トン)の数値とした。

- ・第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)：0.018 t  
( (水素ガスカードル  $200 \text{ m}^3$  + 水素ガスタンク  $20 \text{ m}^3$  )  $\times 0.08183 \text{ kg/m}^3$  (300 K)  $\times 1/1000$  t/kg )
- ・ボンベ置場(2)、ボンベ置場(3)：0.0011 t (  $7 \text{ m}^3$ /本  $\times 2$  本  $\times 0.08183 \text{ kg/m}^3$  (300 K)  $\times 1/1000$  t/kg )

### c. 危険限界距離L

ボンベ置場、水素ガスタンクと防護対象施設の間に必要な外部火災ガイド附属書Bに記載の危険限界距離を評価した。

## (3) 危険限界距離の評価

危険限界距離は、以下のように評価した。

- ・第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)

$$L = 0.04 \times 14.4 \times (2860000 \times 0.018)^{1/3}$$
$$= 21.43 \text{ m}$$

以上より危険限界距離は22 mとなった。

- ・ボンベ置場(2)、ボンベ置場(3)

$$L = 0.04 \times 14.4 \times (2860000 \times 0.0011)^{1/3}$$
$$= 8.56 \text{ m}$$

以上より危険限界距離は9 mとなった。

## 3. 敷地内の高圧ガス運搬車両の爆発の影響評価

敷地内の高圧ガス運搬車両の爆発の影響評価については、第1高圧ガス貯蔵施設(液化アンモニアタンク)の撤去に伴い、8.5トンタンクローリー(液化アンモニア)は、敷地内に入る可能性がないことから評価対象外とする。また、第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)へは、水素ガスカードルを運搬する車両が、ボンベ置場(2)及びボンベ置場(3)へは、水素ガスボンベを運搬する車両の最短の離隔距離が危険限界距離以上あることを以下のように確認した。

(1) 爆発による影響評価結果

爆発による影響評価の結果を表3 - 1に示す。

評価の結果、第1高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)、ボンベ置場(2)及びボンベ置場(3)への高圧ガス運搬車両の走行経路に対して、防護対象施設は危険限界距離以上の離隔距離がある。したがって、爆風圧は防護対象施設の外壁に影響を及ぼさないことを確認した。

表3 - 1 危険限界距離の評価結果  
(変更前)

想定爆発源	種類	積載数量 (t)	防護対象施設	離隔距離 (m)	危険限界 距離 (m) <sup>*2</sup>
燃料輸送車両 (構内道路)	液化アンモ ニア	8.5	第2加工棟	75	26
			第1 - 3貯蔵棟	30	
			第1廃棄物貯蔵棟	54	
			第3廃棄物貯蔵棟	35	
			第5廃棄物貯蔵棟	30	
			第1加工棟	85	
	プロパンガ スボンベ	0.1 <sup>*1</sup>	第2加工棟	85	19
			第1 - 3貯蔵棟	60	
			第1廃棄物貯蔵棟	60	
			第3廃棄物貯蔵棟	40	
			第5廃棄物貯蔵棟	40	
			第1加工棟	95	

(太枠部は加工事業変更許可申請書から変更したところを示す。)

\*1 プロパンガスの他水素ガス、PRガス(メタン10%+アルゴン90%の混合ガス)の運搬も行うが、ボンベ当たり最も厳しいプロパンガスにて評価を実施した。

\*2 外部火災ガイド附属書B 附録BよりK値、W値を設定して算出した。

( 変更後 )

想定爆発源	種類	積載数量 ( t )	防護対象施設	離隔距離 ( m )	危険限界 距離 ( m ) <sup>*1</sup>	
燃料輸送車両 ( 構内道路 )	水素ガス カードル	0.016	第 2 加工棟	77	21	
			第 1 - 3 貯蔵棟	55		
			第 1 廃棄物貯蔵棟	53		
			第 3 廃棄物貯蔵棟	32		
			第 5 廃棄物貯蔵棟	32		
			第 1 加工棟	86		
	水素ガス ポンベ	0.0011	第 2 加工棟	ポンベ置 場( 2 )へ の運搬時	25	9
			第 1 - 3 貯蔵棟		12	
			第 1 廃棄物貯蔵棟		25	
			第 3 廃棄物貯蔵棟		30	
			第 5 廃棄物貯蔵棟		27	
			第 1 加工棟		11	
	水素ガス ポンベ	0.0011	第 2 加工棟	ポンベ置 場( 3 )へ の運搬時	105	9
			第 1 - 3 貯蔵棟		88	
			第 1 廃棄物貯蔵棟		80	
			第 3 廃棄物貯蔵棟		63	
			第 5 廃棄物貯蔵棟		63	
			第 1 加工棟		120	

( 太枠部は加工事業変更許可申請書から変更したところを示す。 )

\*1 外部火災ガイド附属書 B 附録 B より K 値、 W 値を設定して算出した。

## (2) 入力データ

想定する爆発は、防護対象施設に対して保守的な評価となるように評価に必要な入力データとその数値は以下のように設定した。

### a. ガスの K 値

外部火災ガイド附属書 B 附録 B ( コンビナート等保安規則第五条別表第二 ) に掲げる数値で、

- ・水素ガス ( ポンベ、カードル ) は、温度によらない数値：

$$2860 \times 1000 = 2860000$$

とした。

### b. 貯蔵設備の W 値

外部火災ガイド附属書 B ( コンビナート等保安規則第五条 ) に記載の貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値として、高圧ガス運搬車両は、1 トン未満の貯蔵設備に該当するものとし、第 1 高圧ガス貯蔵施設 ( 水素ガスカードル及び水素ガスタンク ) は水素ガスカードル ( ポンベ 20 本 ) 運搬時、ポンベ置場( 2 )、ポンベ置場( 3 )はポンベ 2 本運搬時の積載能力 ( 単位トン ) の数値とした。

- ・第 1 高圧ガス貯蔵施設 ( 水素ガスカードル及び水素ガスタンク )

: 0.016 t ( 10 m<sup>3</sup>/本 × 20 本 × 0.08183 kg/m<sup>3</sup> ( 300 K ) × 1/1000 t/kg )

・ボンベ置場(2)、ボンベ置場(3) : 0.0011 t ( 7 m<sup>3</sup>/本 × 2 本 × 0.08183 kg/m<sup>3</sup> ( 300 K ) × 1/1000 t/kg )

c. 危険限界距離 L

高圧ガス運搬車両と防護対象施設の間に必要な外部火災ガイド附属書 B に記載の危険限界距離を評価した。

(3) 危険限界距離の評価

危険限界距離は、外部火災ガイド附属書 B に基づき、以下のように評価した。

・第 1 高圧ガス貯蔵施設(水素ガスカードル及び水素ガスタンク)

$$\begin{aligned} L &= 0.04 \times 14.4 \times (2860000 \times 0.016)^{1/3} \\ &= 20.76 \text{ m} \end{aligned}$$

以上より危険限界距離は 21 m となった。

・ボンベ置場(2)、ボンベ置場(3)

$$\begin{aligned} L &= 0.04 \times 14.4 \times (2860000 \times 0.0011)^{1/3} \\ &= 8.56 \text{ m} \end{aligned}$$

以上より危険限界距離は 9 m となった。

以上