

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	安有04 R1
提出年月日	令和4年5月24日

設工認に係る補足説明資料

核物質防護，保障措置の設備等の

安全機能を有する施設及び

重大事故等対処設備への波及的影響の防止について

1. 本資料（R1）は、3月9日に提示した「核物質防護設備による安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備への波及的影響の防止について R0」に対し、ヒアリングにおける主な指摘事項である「核物質防護だけでなく保障措置設備への波及的影響も考慮することを踏まえた資料構成とすること」を踏まえ、記載内容を全体的に見直したものである。

目 次

1. はじめに	1
2. 核物質防護及び保障措置の設備等の設計方針.....	1
3. 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に対して波及的影響等の設計上の配慮を講じるべき事項	1
4. 波及的影響の考慮が必要な条文における核物質防護及び保障措置の設備等の具体的な設計方針	5

1. はじめに

本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」及び「加工施設の技術基準に関する規則」（以下、「技術基準規則」という）における安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備がそれ以外の機器等による波及的影響等により、必要な機能を損なわないとする設計方針を踏まえ、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備以外の設備である核物質防護、保障措置の設備等の設計方針を補足説明する。

2. 核物質防護及び保障措置の設備等の設計方針

再処理施設及び MOX 燃料加工施設には、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備以外に設置する必要のある機器等として、「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」及び「核燃料物質の加工の事業に関する規則」に基づく核物質防護上の設備、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき原子力規制委員会または国際原子力機関が取付ける、国際規制物資の移動を監視するための保障措置上の設備並びに両施設における保安活動等の運用において設置する必要のある資機材等がある。

技術基準規則を踏まえた安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備の設計としては、重要度分類が下位の設備が、上位の設備に対して波及的影響を及ぼさないことに加え、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備以外の設備や資機材からの波及的影響によって、必要な機能が損なわれないことも考慮することとしている。

そのため、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備以外の核物質防護及び保障措置の設備等は、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に対して、以下の事項を考慮した設計方針とする。

- ・ 破損、倒壊等した際に波及的影響を及ぼし安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備の持つ機能を損なわないこと
- ・ 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に接続等する場合は、通常時において安全機能を有する施設等の機能に対して影響を及ぼさないこと
- ・ 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備の保守、点検等の妨げにならないこと

3. 安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に対して波及的影響等の設計上の配慮を講じるべき事項

2. に示した設計方針を基に、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に対して波及的影響等の防止のために設計上の配慮を講じるべき事項として、以下の観点で、技術基準規則の各条文において、核物質防護及び保障措置の設備等に関連する事項について、技術基準規則の要求事項を踏まえ、以下に示す観点で表 1 のとおり整理した。

- (a)核物質防護及び保障措置の設備等を設計及び設置する際に技術基準における要求事項を考慮する必要があるか。(例：竜巻対策として核物質防護の設備が飛来物とならない 等)
- (b)安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に対して,核物質防護及び保障措置の設備等が直接的に干渉するおそれがあるか。(例：核物質防護の設備と周辺監視区域の柵を共用するため,区域変更に伴う柵の撤去等により周辺監視区域への立入制限へ影響するおそれがある 等)
- (c)計算書等の評価条件に影響を与えるおそれがあるか。(例：施設外排水路内に核物質防護の設備等を設置することにより,排水の量へ影響するおそれがある 等)
- (d)核物質防護及び保障措置の設備等が倒壊等することにより,安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備へ波及的影響を与えるおそれがあるか。(例：地震による保障措置の設備等の倒壊を考慮した場合に安全機能を有する施設又は重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがある 等)

表1 技術基準規則における核物質防護及び保障措置の設備等に関連する事項

技術基準規則条文 (再処理)	技術基準規則条文 (加工)	波及的影響の考 慮が必要な条文	波及的影響の観点
第4条 (核燃料物質の臨界防止)	第4条 (核燃料物質の臨界防止)	無	—
第5条 (安全機能を有する地盤)	第5条 (安全機能を有する地盤)	無	—
第6条 (地震による損傷の防止)	第6条 (地震による損傷の防止)	有(d)	・核物質防護及び保障措置の設備等の倒壊等により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがあるため
第7条 (津波による損傷の防止)	第7条 (津波による損傷の防止)	無	—
第8条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	第8条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	有(a, c, d)	・核物質防護及び保障措置の規則要求から、核物質防護及び保障措置の設備等を設計及び設置する必要があるため ・施設外排水路内に核物質防護上の設備等を設置することにより、排水の量へ影響するおそれがあるため ・核物質防護及び保障措置の設備等が外部からの衝撃(外部火災、竜巻、火山(積雪を含む)、降水、落雷)の影響による損傷等により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがあるため
第9条 (再処理施設への人の不法な侵入等の防止)	第9条 (加工施設への人の不法な侵入等の防止)	有(b)	・再処理施設及び加工施設への人の不法な侵入等の防止に係る設備が核物質防護上の設備を兼ねるため ・核物質防護設備及び保障措置設備等を設置することによって、不正アクセス行為を受けるおそれがあるため
第10条 (閉じ込めの機能)	第10条 (閉じ込めの機能)	無	—
第11条 (火災等による損傷の防止)	第11条 (火災等による損傷の防止)	有(d)	・核物質防護及び保障措置の設備等の損傷等により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがあるため
第12条 (再処理施設内における溢水による損傷の防止)	第12条 (加工施設内における溢水による損傷の防止)	有(d)	同上
第13条 (再処理施設内における化学薬品の漏えいによる損傷の防止)	—	無	—
第14条 (安全避難通路等)	第13条 (安全避難通路等)	無	—
第15条 (安全上重要な施設)	—	有(d)	・波及的影響の考慮が必要であるため
第16条 (安全機能を有する施設)	第14条 (安全機能を有する施設)	有(d)	・波及的影響の考慮が必要であるため
第17条 (材料及び構造)	第15条 (材料及び構造)	無	—
第18条 (搬送設備)	第16条 (搬送設備)	無	—
第19条 (使用済燃料の貯蔵施設等)	第17条 (核燃料物質の貯蔵施設)	無	—
第20条 (計測制御系統施設)	—	無	—
第21条 (放射線管理施設)	第19条 (放射線管理施設)	無	—
第22条 (安全保護回路)	—	無	—
第23条 (制御室等)	—	無	—
第24条 (廃棄施設)	第20条 (廃棄施設)	無	—
第25条 (保管廃棄施設)	—	無	—
第26条 (使用済燃料等による汚染の防止)	第21条 (核燃料物質等による汚染の防止)	無	—
第27条 (遮蔽)	第22条 (遮蔽)	無	—
第28条 (換気設備)	第23条 (換気設備)	無	—
第29条 (保安電源設備)	第24条 (非常用電源設備)	有(b)	・保安電源設備及び非常用電源設備の負荷に核物質防護及び保障措置の設備等を接続することにより、安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に影響を与えるおそれがあるため
第30条 (緊急時対策所)	—	無	—
第31条 (通信連絡設備)	第25条 (通信連絡設備)	無	—
第32条 (重大事故等対処設備の地盤)	第26条 (重大事故等対処設備の地盤)	無	—
第33条 (地震による損傷の防止)	第27条 (地震による損傷の防止)	有(d)	・核物質防護及び保障措置の設備等の倒壊等により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがあるため(再処理第6条, 加工第6条と同様)

表 1 技術基準規則における核物質防護及び保障措置の設備等に関連する事項

技術基準規則条文 (再処理)	技術基準規則条文 (加工)	波及的影響の考 慮が必要な条文	波及的影響の観点
第 34 条 (津波による損傷の防止)	第 28 条 (津波による損傷の防止)	無	—
第 35 条 (火災等による損傷の防止)	第 29 条 (火災等による損傷の防止)	有 (d)	・ 屋内の核物質防護及び保障措置の設備等の損傷等により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を与えるおそれがあるため (再処理第 11 条, 加工第 11 条と同様)
第 36 条 (重大事故等対処設備)	第 30 条 (重大事故等対処設備)	有 (b, d)	・ 屋外の核物質防護及び保障措置の設備等の倒壊等により重大事故等対処設備の保管場所に影響を与えるおそれがあるため ・ アクセスルートと屋外の核物質防護上の設備の設置箇所が干渉することにより重大事故等対処設備に影響を与えるおそれがあるため
第 37 条 (材料及び構造)	第 31 条 (材料及び構造)	無	—
第 38 条 (臨界事故の拡大を防止するための設備)	第 32 条 (臨界事故の拡大を防止するための設備)	無	—
第 39 条 (冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備)	第 33 条 (閉じ込める機能の喪失に対処するための設備)	無	—
第 40 条 (放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備)	-	無	—
第 41 条 (有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備)	-	無	—
第 42 条 (使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)	-	無	—
第 43 条 (放射性物質の漏えいに対処するための設備)	-	無	—
第 44 条 (工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備)	第 34 条 (工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備)	無	—
第 45 条 (重大事故等への対処に必要なとなる水の供給設備)	第 35 条 (重大事故等への対処に必要なとなる水の供給設備)	無	—
第 46 条 (電源設備)	第 36 条 (電源設備)	無	—
第 47 条 (計装設備)	-	無	—
第 48 条 (制御室)	-	無	—
第 49 条 (監視測定設備)	第 37 条 (監視測定設備)	無	—
第 50 条 (緊急時対策所)	第 38 条 (緊急時対策所)	無	—
第 51 条 (通信連絡を行うために必要な設備)	第 39 条 (通信連絡を行うために必要な設備)	無	—
-	第 18 条 (警報設備等)	無	—

4. 波及的影響の考慮が必要な条文における核物質防護及び保障措置の設備等の具体的な設計方針

表1で抽出した波及的影響の考慮が必要な条文に対し、核物質防護及び保障措置の設備等が安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を及ぼさないための具体的な設計方針を整理した。

a. 地震

添付書類「耐震設計の基本方針」において、耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処設備（以下「上位クラス施設」という。）は、下位のクラスの耐震設計に属する施設（以下「下位クラス施設」という。）の波及的影響によって、必要な機能が損なわれないこととしている。

核物質防護及び保障措置の設備等は、上記の下位クラス施設相当とし、下位クラスの安全機能を有する施設同様に、上位クラス施設に対し倒壊等によって波及的影響を与えないように設計する。

（具体的な設計方針）

- 上位クラス施設と核物質防護及び保障措置の設備等との離隔距離を確保する。

b. 外部からの衝撃

(a) 外部火災

基本設計方針では、外部火災から防護する施設を防火帯の設置、離隔距離の確保、建屋による防護等により、外部火災に対して安全機能を損なわない設計とすること、防火帯は延焼防止機能を損なわない設計（防火帯に可燃物を含む機器等を設置する場合には、必要最小限とするとともに、不燃性シートで覆う等の対策を実施）としている。

屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等の一部は、防火帯を横断し設置することから、上記の基本設計方針を踏まえた設計とする。

（具体的な設計方針）

- 防火帯上を横断して核物質防護及び保障措置の設備を設置する場合は、延焼防止機能を損なわないよう、不燃性材料で構成（不燃性シートで覆う等の対策を含む）する設計とする。

(b) 竜巻

基本設計方針では、安全上重要な機能を有する構築物、系統及び機器を設計竜巻から防護する設計とすること、飛来物の衝撃荷重として、事業許可（変更許可）を受けた設計飛来物である鋼製材（長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m、質量 135kg、最大水平速度 51m/s、最大鉛直速度 34m/s）が衝突する場合の荷重を設定すること及び鋼製材よりも運動エ

ネルギ又は貫通力が大きくなる資機材等は、設置場所及び障害物の有無を考慮し、固定、固縛、建屋収納又は撤去並びに車両の入構管理及び退避を実施することにより、飛来物とならない設計とするとしている。

屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等は、設計飛来物の衝撃荷重以下のもの及び設計飛来物の衝撃荷重以上のものが混在する。そのため、設計飛来物の衝撃荷重以上となる設備等は、固定、固縛等により飛来物とならない設計とする。

(具体的な設計方針)

- 設計飛来物の衝撃荷重以上となる核物質防護及び保障措置の設備等は、竜巻により飛来物とならない設計とする（風圧力が軽減される構造にすること、風圧力に耐えられる構造（風圧力を考慮した適切な大きさのボルトによる固定）にする）。

(c) 火山

基本設計方針では、降下火砕物による荷重により安全機能を損なわないよう機械的強度を有する設計とするとしている。また、火山と同時に発生し得る自然現象による荷重については、火山と同時に発生し得る自然現象が与える影響を踏まえた検討により、風(台風)及び積雪による荷重を考慮することとしている。

上記を踏まえ、降下火砕物から防護すべき設備に該当しないが、屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等に対して、降下火砕物の荷重により機能を損なわないことを考慮した設計とする。

(具体的な設計方針)

- 屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等は、降下火砕物等による荷重に対して、機械的強度を有する設計、若しくは降下火砕物の荷重の影響を受けにくい構造等とする（積雪や降下火砕物が堆積する面積を極力小さくする）とする。

(d) 降水

基本設計方針では、降水により安全機能を有する施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、敷地外へ排水することとしている。

屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等の一部は、排水路に設置するものがあるため、敷地外への排水を阻害しない設計とする。

(具体的な設置方針)

- 屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等は、機器の設置により、雨水等を敷地外に排水する機能、性能に影響しないことを考慮した設計とする（排水を妨げないもの）。

(e) 落雷

基本設計方針では、落雷防護対象施設及び重大事故等対処設備は、直撃雷及び間接雷に対して防護する設計とされている。

上記を踏まえ、落雷防護対象施設等ではないものの、核物質防護及び保障措置の設備等は、直撃雷及び間接雷に対して、基本設計方針を踏まえた設計とする。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は、直撃雷に対しては、避雷設備の設置及び接地系との接続を行う設計とする。間接雷については光伝送ケーブルを設置する設計とする。

c. 再処理施設及び加工施設への人の不法な侵入等の防止

基本設計方針では、再処理施設及び加工施設への人の不法な侵入等の防止のために区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵等による防護、巡視、監視、出入口での身分確認及び施錠管理を行うことができる設計とすること、核物質防護上の措置が必要な区域においては、探知施設を設け、警報、映像等を集中監視することができる設計とするとともに、核物質防護措置に係る関係機関との通信及び連絡を行う設計とされている。また、防護された区域内においても、施錠管理により、再処理施設、MOX燃料加工施設等の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システム（以下「情報システム」という。）への不法な接近を防止する設計とすること、不正な爆発性又は易燃性を有する物件等の持込みを防止するため、持込点検を行うことができる設計とすること、不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を防止するため、情報システムに対する外部からの不正アクセスを遮断することができる設計とすることとしている。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護の設備については、上述の技術基準の要求を達成するための設備であるため、要求事項を踏まえた設計とする。

d. 火災

基本設計方針では、再処理施設の安全機能が損なわれないことを、「内部火災影響評価ガイド」を参考に、火災影響評価をすること、安全機能を有する施設は不燃性又は難燃性の材料を使用すること、防火壁の設置及びその他の防護措置を講ずること、消火設備及び警報設備を設置することとしている。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は，可燃物等の火災影響評価の条件として考慮し，波及的影響を及ぼさないことを確認する。
- 核物質防護，保障措置の設備等は，不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。
- 核物質防護及び保障措置の設備等の周辺に火災感知設備及び消火設備を設置し，火災時に速やかに消火できる設計とする。

e. 溢水

基本設計方針では，防護すべき設備の選定，溢水源及び溢水量の設定，溢水防護区画の設定並びにそれらを踏まえた影響評価を実施し，溢水により溢水防護対象設備や重大事故等対処設備が必要な機能を損なわない設計とするとしている。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は，溢水による影響評価における条件を踏まえ，溢水防護対象設備等に波及的影響を及ぼさない設計とする。

f. 安全上重要な施設及び安全機能を有する施設

基本設計方針では，安全上重要な施設を含む安全機能を有する施設は，通常時，設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される圧力，温度，湿度，線量等各種の環境条件において，その安全機能を発揮することができる設計とすることとしている。

これを踏まえ，核物質防護及び保障措置の設備等は，設置，運用，地震等による波及的影響により上記を阻害しないように設計する必要がある。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は，安全上重要な施設を含む安全機能を有する施設が，通常時，設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に適切に機能することに対して，波及的影響を及ぼさないことを考慮し設計する。

g. 保安電源設備，非常用電源設備

基本設計方針では，安全上重要な施設を含む安全機能を有する施設に常に電力を供給するために，受電開閉設備，非常用ディーゼル発電機及び蓄電池等を設置する設計とするとしている。

核物質防護及び保障措置の設備等の一部は，それぞれの要求事項において，原則として常時機能を発揮できなければならない，保安電源設備，非常用電源設備等から電源を供給する必要がある。

核物質防護及び保障措置の設備等の一部は、電源の供給元が安全機能を有する施設への電源の供給元と同一となるため、電源に関する設計において、保安電源設備と同等の安全対策を講じる。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は、あらかじめ確保する電源の容量を超えないよう適切に管理する。
- 核物質防護及び保障措置の設備等は、遮断器による故障個所の隔離及び局所化並びに他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

h. 重大事故等対処設備

基本設計方針では、周辺機器等（核物質防護及び保障措置の設備等）からの影響として地震、溢水、化学薬品漏えい、火災による波及的影響及び内部発生飛散物を考慮すること、想定される重大事故等が発生した場合における温度、圧力、湿度、放射線及び荷重を考慮すること、再処理事業所内の他の設備（安全機能を有する施設、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備、MOX燃料加工施設（もしくは再処理施設）及びMOX燃料加工施設（もしくは再処理施設）の重大事故等対処設備を含む。）に対して悪影響を及ぼさない設計とすること、考慮した要員数と想定時間内で、アクセスルートの確保を含め重大事故等に対処できる設計とすること等としている。

(具体的な設計方針)

- 核物質防護及び保障措置の設備等は、安全上重要な施設を含む安全機能を有する施設と同等の設計方針とし、各事象における波及的影響を考慮する。
- 屋外に設置する核物質防護及び保障措置の設備等は、設置することにより、重大事故の対処（アクセスルートの確保含む）の妨げとならない設計とする。

以 上