

設計基準事故の選定の概要

設計基準事故は、事業許可基準規則第15条において、核燃料物質による臨界と閉じ込め機能の不全（火災及び爆発並びに重量物落下を含む。）とされている。

設計基準事故の想定にあたり、外的事象と内的事象を設計基準事故の起回事象として考慮する。

外的事象については、MOX燃料加工施設の設計にあたり、国内外の文献等を参考に、地震、火山の影響等の55の自然現象を、また航空機落下、有毒ガス等の24の人為事象（故意によるものを除く。）を抽出し、それらの中から設計対応が必要な事象として、地震等の事象をさらに抽出するが、これらの外的事象については、設計基準事故に対処するための設備の設計として想定すべき規模の外的事象に対して、当該設備の機能を維持するよう設計条件を設定していることから、設計基準事故の起因とならない。

内の事象については、MOX燃料加工施設において、腐食性の液体を内包する安全上重要な施設がなく、非腐食性の物質による腐食の進行は緩やかであり、保守点検により健全性を維持することが可能であることから、動的機器の機能喪失について想定する。

内の事象については、単一の破損、故障等、溢水、重量物落下又は回転体の飛散による内部発生飛散物、火災・爆発を内の事象として考慮する。安全上重要な施設は上記の事象に対して当該設備の機能を維持するよう設計することから、設計基準事故の起因とならない。

上記より、設計基準で想定する外的事象及び内の事象については設計基準事故の起因とはならないことから、設計基準事故は事象が発生した際の拡大防止及び影響緩和の安全設計の妥当性を確認するという観点から、核燃料物質による臨界に至るおそれがある事象又は閉じ込め機能の不全に至るおそれがある事象の発生を仮定する。

核燃料物質による臨界については、核燃料物質が1箇所に集積す

ることにより発生が想定されることをふまえ、核燃料物質による臨界に至るおそれがある事象としては、核燃料物質がグローブボックス等内に誤搬入し、核燃料物質が集積することを仮定する。

MOX燃料加工施設は、核燃料物質がグローブボックス等内に誤搬入し、核燃料物質が集積して臨界に至ることを防止するための機能として、搬送対象となる容器のID番号が一致していることの確認、容器の秤量値に有意な差がないことの確認、計算機による運転管理の上限値以下であることの確認、誤搬入防止シャッタの開放及び運転員による搬入許可といった、5段階の確認を行うことにより、単一の機器等の破損、故障等によっては臨界には至らない設計としている。仮にこれらの一連の機能が誤作動及び誤操作の繰り返しにより機能喪失し、核燃料物質による臨界の要因となる核燃料物質の誤搬入が1回発生することを想定したとしても、未臨界質量を超えることはなく、グローブボックス内で核燃料物質が一箇所に集積して最適臨界条件に達することはないことから、核燃料物質による臨界には至らない。

MOX燃料加工施設において、MOX粉末は地下階に設置するグ

グローブボックス等内を負圧とした状態を取り扱うことを踏まえると、閉じ込め機能の不全は、グローブボックス等の損傷による核燃料物質のグローブボックス等外への漏えい、グローブボックス等内の負圧の喪失及び駆動力によりMOXが管理された状態を超えてグローブボックス等内から外部に放出される状態に分類される。

設計基準事故は、MOX燃料加工施設周辺の公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えないことを確認する観点から、分類した閉じ込め機能の不全のうち、MOXを外部に放出する可能性のある事象を選定する。

グローブボックス等の損傷による核燃料物質のグローブボックス等外への漏えい及びグローブボックス等内の負圧の喪失が発生したとしても、これらの事象はMOXを地下階から地上へと移行させる駆動力がないため、MOXを外部に放出する可能性のある事象とはならない。

そのため、設計基準事故においては、駆動力によりMOXが管理された状態を超えてグローブボックス等内から外部に放出される状態に至るおそれがある事象の発生を仮定する。

MOX燃料加工施設で発生が想定される駆動力を伴う事象とし

て、火災及び爆発を考慮する。

火災については、上昇気流が発生することから駆動力を伴う事象といえる。MOX燃料加工施設では火災の発生防止対策として、安全機能を有する施設は可能な限り不燃性材料及び難燃性材料を使用すること、グローブボックス内は窒素雰囲気にする、過電流によるケーブルの発火が着火源とならないよう過電流遮断器を設ける等の設計としており、これらの複数の発生防止対策が同時に機能喪失する可能性は極めて低いが、火災の発生自体を否定することはできないことから、駆動力を伴う事象として火災を想定する。

爆発については、焼結炉及び小規模焼結処理装置におけるペレットの焼結に使用する水素・アルゴン混合ガスによる爆発が考えられるが、取り扱う水素ガスの水素濃度は9 vol%以下であり、高温の炉内で燃焼したとしても拡散燃焼しか発生せず、急激な圧力の上昇を伴うものではないことから、駆動力を伴う事象として想定しない。

そのため、MOX燃料加工施設で発生が想定される駆動力を伴う事象は火災のみとなる。

火災の上昇気流により外部に放出されるMOXについては、グ

グローブボックスで取り扱うMOXの形態を考慮する。グローブボックスで取り扱うMOXの形態は、粉末、グリーンペレット又はペレットがあり、グリーンペレット又はペレットは安定な成型体であるため、火災による上昇気流の影響は受けない。

一方、粉末の場合は、容器に収容して蓋をした状態であれば、粉末が直接火災の上昇気流の影響を受けることはないが、容器に蓋をしない状態で取り扱う場合には、粉末が露出した状態となることから、火災の上昇気流の影響を受けることで、駆動力を伴い地下階から地上へ移行し、多量の放射性物質が燃料加工建屋外に放出されるおそれがある。

火災の発生を仮定するにあたり、グローブボックス内に存在する可燃性物質には、潤滑油、ケーブル、計器類があるが、火災が発生した場合の影響が大きい潤滑油の火災の発生を仮定する。

以上を踏まえ、グローブボックス内に潤滑油を有し、MOX粉末を露出した状態で取り扱うグローブボックスを設計基準事故の想定箇所として選定し、設計基準事故の想定においては、当該グロー

ブボックスにおける火災の発生を仮定する。