

再処理設備の設計・維持に係わる規格化の状況

The Situation of Standardization about a Design / Fitness-for-Service for Nuclear Fuels Reprocessing Facilities

日本原燃(株)	大枝 郁	Kaoru OEDA	General Manager
日本原燃(株)	加納 洋一	Youichi KANO	Manager
日本原燃(株)	浜田 泰充	Yasumitsu HAMADA	Assistant Manager
日本原燃(株)	高坂 充	Makoto KOUSAKA	Senior Staff

We have both the national technical standards and the Japanese Society standards, that is, the nuclear power generation facilities codes available for the Japanese nuclear power plants in terms of design and fitness-for-service. They are already established, systematized and incorporated in our regulations, so that they are referred when the design or the inspections take place at the stage of plant construction and when inspections, evaluations and maintenance have to be carried out properly during the operations.

In the meanwhile, although we have the national technical standards for the reprocessing facilities, the Japanese Society standards are not available with us yet. So Japan Society of Mechanical Engineers (JSME) who had once drawn out the codes for the Japanese nuclear power plants has just started to prepare the codes for nuclear fuels reprocessing facilities with those for design and fitness-for-service. This report deals with the current status of the preparations by JSME.

Keywords: Nuclear Fuels Reprocessing Facilities, Japanese Society Standards, JSME

1. はじめに

日本原燃(株)が青森県六ヶ所村で試運転中の再処理設備は、国内初の商業プラントである。再処理設備は、原子力発電所から発生する使用済燃料を再処理し、再び原子燃料として利用できるようにウランとプルトニウムを取り出す。このことから、再処理設備は核燃料サイクルを確立するための要となっている。

再処理設備は設計、建設を経て試運転を終えようとしているが、それぞれのフェーズで法律に基づき指定、認可を受け商業運転に向け着実に進歩を遂げている。

このうち、建設段階における設計及び工事の方法は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（法律第166号）」及び「再処理施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則（総理府令第12号）」に基づき、具体的な認可基準は、「使用済燃料の再処理の事業に関する規則（総理府令第10）」に記載され、事業者が申請する設計及び工事の方法の認可申

請書（以下「許認可」と称する）の中で審議され、これに従い設計が行なわれている（表1参照）。

なお、運転段階における故障部位の検査・評価・補修方法の基準については、法律にはなっていない。

一方、発電用原子力設備では建設段階における設計及び工事の方法は、「電気事業法（法律第170号）」及び「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（通商産業省令第62号）」に基づき、具体的な認可基準は、学協会規格である「発電用原子力設備規格（設計・建設規格、材料規格）*」で定められており、これに従い設計が行なわれている（表1参照）。

また、運転段階における故障部位の検査・評価・補修方法の基準については、設計段階と同じ体系となっており、具体的な基準として学協会規格である「発電用原子力設備規格（維持規格）*」が用いられている（表1参照）。

再処理設備の設計及び工事は、ほぼ終了し試運転中であるが、操業開始後も経年変化等に対応した設備の取替工事や新增設工事を予定している。

このことから、学協会規格として再処理設備の「設計規格」を整備することにより、規格に従った設計を行なうことで設計の合理化や効率化が図られ、更に最新知見の反映による規格の高度化が進められる。

連絡先:高坂充、〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字沖付 4-108、日本原燃(株)再処理工場保修部機械保修課、電話: 0175-71-2335、ファックス:0175-71-2179
e-mail:makoto.kousaka@jnfl.co.jp

また、将来的には次世代再処理設備の設計・建設に資することも可能となる。

再処理設備は操業を目前として、発電用原子力設備と同様に安全で安定した運転を維持する必要性があることから、「維持規格（検査・評価・補修）」を策定し、整備することが不可欠である。

以上のような経緯を踏まえ、再処理設備の「設計規格」、「維持規格（検査・評価・補修）」の策定は、日本機械学会の発電用設備規格委員会／原子力専門委員会の下に設置された再処理設備分科会において、協議及び審議を進めている。

なお、最終的にこれら規格については、発電用原子力設備と同様に、規制当局の技術評価を受け適用されることが重要と考えられる。

*：日本機械学会規格（JSME）

表1 発電用原子力設備と再処理設備の現状比較

区 分		発電用原子力設備	再処理設備
建設	法令要求	技術基準 (省令 62 号)	技術基準 (府令 12 号)
	詳細	設計・建設規格 材料規格 (機械学会)	許認可 (事業者)
運転	法令要求	技術基準 (省令 62 号)	—
	詳細	維持規格 (機械学会)	—

2. 設計・維持規格

2.1 設計規格

「設計規格」は、最新の発電用原子力設備規格（設計・建設規格、材料規格）と考え方が同等であること、並びに JIS 等の最新版を反映し策定を進めている。

具体的には、再処理設備の設計実績を基に、許認可で示した設計基本方針に、再処理設備の特有事項としてあげられる耐食設計に係わる考え方を加え策定を進めている。

再処理設備は、放射性物質を取扱うことから、機器等の閉じ込め機能には高い信頼性が要求されるため、「設計規格」では放射性物質等を内包する主要な容器及び管並びにそれらを支持する構造物に使用す

る材料及び構造を適用範囲としている。

なお、再処理設備のポンプや弁は、容易に保守ができる配置設計となっており、JIS 等の一般規格に準拠して設計が行なわれるため「設計規格」の対象外としている。

2.2 維持規格（検査・評価・補修）

「設計規格」は設計条件下で機器の健全性を確保することに対し、「維持規格」は使用条件下で機器の健全性を確保することを主眼に策定を進めている。

再処理設備の使用環境は、低温・低圧・高腐食環境であることから、再処理設備の使用条件下で考慮すべき経年変化事象としては、硝酸等の薬品による腐食減肉、特に機器の全面または表面の大部分が均一に腐食する全面腐食減肉がある。

そのため、「設計規格」では、腐食を考慮する必要のある機器については、腐食環境に応じた適切な材料を選定し、適切な腐食代を設ける等、設計・製作により耐食性を確保することとしており、全面腐食減肉の進展により、漏えいに至るおそれは小さいと考えられる。しかしながら、腐食減肉の進展は使用条件下の腐食環境に大きく影響されると考えられるため、腐食環境に応じた適切な維持管理を行うことが重要である。

再処理設備の主要な系統及び機器は、換気設備により負圧に維持されたセル等に設置されている。

万一、一次閉じ込めを担う機器から漏えいが生じてても、セル等に設置された漏えい液の回収・移送設備や建屋内を常時負圧に維持する換気設備等の閉じ込めのための多重の設備により、放射性物質の過度の放出がないようにしている。

したがって、使用条件下における再処理設備の維持管理では、万一、一次閉じ込めを担う機器から漏えいが生じてても、著しい漏えいに至らなければ、再処理設備の健全性は維持できることを考慮し、万一の漏えいを早期に検出するための検査と、全面腐食減肉の進展が速い一部の機器に対するその進展度合を確認するための検査を実施することを基本としている。それらの検査結果を評価し、運転継続または補修・取替により適切な維持管理を行うことを基本としている。

3. まとめ

- 1) 「設計規格」では、再処理設備が放射性物質を取扱うことから、機器等の閉じ込め機能には高い信頼性が要求されるため、放射性物質等を内包する主要な容器及び管並びにそれらを支持する構造物に使用する材料及び構造を適用範囲とし、最新の発電用原子力設備規格（設計・建設規格、材料規格）と考え方が同等であること、並びに JIS 等の最新版を反映し策定を進めている。
- 2) 「維持規格」では、万一の漏えいを早期に検出するための検査と、全面腐食減肉の進展が速い一部の機器に対するその進展度合を確認するための検査を実施・評価し、運転継続または補修・取替により適切な維持管理を行うことを基本とし、策定を進めている。
- 3) 再処理設備の「設計規格」、「維持規格（検査・評価・補修）」の他に、今後、再処理設備として規格のニーズがあるものについても（例：耐震設計など）積極的に規格の整備を推進していく。

謝辞

本内容は、日本機械学会で策定を進めている再処理設備の「設計規格」、「維持規格（検査・評価・補修）」の内容を紹介したものである。

本策定に対して、日本機械学会及び策定に携わる関係者の方々に深く感謝の意を表します。