

## 特集「使用済み燃料の中間貯蔵技術と再取出し」 使用済み燃料の中間貯蔵

有富 正憲

現在、原子力発電所からは毎年 900t 程度の使用済み燃料が発生しており、六ヶ所村の再処理工場の処理能力 800t / 年を上回っている。今後の軽水炉の増設により使用済み燃料の発生量の更なる増加に対処し、原子力発電所の運転を円滑に継続していくためには、使用済み燃料の中間貯蔵技術確立することが、今日の緊急課題の一つになっている。このような状況下で、電力事業者は、2010 年頃を目途に、使用済み燃料の金属キャスクやコンクリートキャスクを用いたサイト外集中貯蔵施設の建設を計画している。

金属キャスクを用いた使用済み燃料の中間貯蔵施設は、サイト内貯蔵施設としては福島第 1 原子力発電所において、サイト外としてはドイツのゴアレ - ベンヤア - ハスなど貯蔵施設が既に運転されており、十分な実績があり、貯蔵施設に関しては確立した技術であると考えられる。しかし、金属キャスク貯蔵方式による使用済み燃料の中間貯蔵を既に実施している欧米諸国においても、40 年間から 60 年間程度貯蔵した後に、使用済み燃料を詰め替えることなくそのまま輸送するための法体系や技術基準は確立していない。

金属キャスク貯蔵方式においては、使用済み燃料を収納しているキャスクの内部はヘリウムガスが充填され、キャスクの密封機能は二重蓋構造となっており、蓋間の圧力監視により長期間の密封機能の維持できる。長期間貯蔵後も収納されている使用済み燃料の健全性と、輸送容器の性能維持、即ち、そのまま輸送することに対する安全性が十分に実証されれば、キャスクの蓋を開けて収納されている使用済み燃料の健全性を調べたり、新しい輸送容器に移し替えたりすることは、その作業中における放射線従事者の被曝防止や使用済み燃料の落下事故など安全性の観点からも好ましくない。言い換えれば、使用済み燃料の輸送時に課されている発送前検査の内、蓋を開けないと検査できない使用済み燃料被覆管の健全性と未臨界性能（バスケットの健全性）の検査に代わり、輸送の安全性を十分に担保できる解析手法と評価方法の確立が重要な課題である。このような観点に立ち、燃料取扱施設を必要としない貯蔵施設に関する民間標準として、日本機械学会では「使用済み燃料貯蔵施設規格、金属キャスク構造規格」を策定し、日本原子力学会では「使用済み燃料中間貯蔵施設用金属キャスクの安全設計・評価基準」を検討している。

また、コンクリートキャスクを用いた貯蔵施設は米国においてサイト内貯蔵施設として実用化されているが、貯蔵

施設は内陸部に建設されている。しかし、沿岸部に建設されることが予想される我が国の場合には、キャニスタの SCC 問題を解決する必要がある。放射線従事者の被曝低減の観点から貯蔵施設の受入設備としてのキャニスタ表面汚染検査設備の確立など重要な課題がある。そのため、金属キャスク貯蔵方式に引き続き、日本原子力学会と日本機械学会において、コンクリートキャスク方式の貯蔵施設に関する民間標準を検討する準備を行っている。

このように、我が国では増加する使用済み燃料の対策として、種々の貯蔵管理技術に関する研究開発が産官学において実施されており、近い将来、安全、かつ、合理的な使用済み燃料中間貯蔵施設が建設され、運転が開始されることを確信している。

