

制御棒の一貫解体による拡散防止効果と収納効率検証 使用済み制御棒の減容処理に伴う B₄C 粉体の拡散防止技術の開発(2)

Inspection of storage efficiency and nonproliferation by the dismantling experiment of control rods
Development of a technique preventing B₄C diffusion during volume reduction of spent control rods(2)

* 舘村 誠¹, 板垣 昌利², 栗原 圭祐², Serbouti Yassine², 米谷 豊²,

¹日立製作所, ²日立GEニュークリア・エナジー

使用済み制御棒の減容による環境と廃炉コスト両立を図る解体技術の開発を目的に、制御棒の解体減容実験を実施した。短冊片への解体では B₄C 粉体の水中拡散防止技術で切断し、水槽水中の B₄C 粉体量を分析した拡散防止技術の評価と、切断後の短冊片の状態よりその収納効率を評価した結果を報告する。

キーワード: 減容, 使用済み制御棒, B₄C, 水中プラズマ溶断

1. 緒言

使用済み制御棒などの炉内構造物 L1 廃棄物は、収納容器(1 辺 1.6m 角立方体)に収める大きさへ解体し、深度 70m 以上の処分施設に埋設する計画である^[1]。本研究は収納効率が高く、環境への影響を小さくするため、制御棒を短冊状に切断する際の課題である B₄C 粉体の水中拡散を防止する水中プラズマ溶断技術を検討してきた^[2]。今回この拡散防止技術を用い、実際の制御棒から容器(1 辺 1.6m 角立方体)へ収納する大きさまで解体する解体実験を通し、拡散防止効果、短冊片の状態および収納効率を評価した。

2. 実験方法および結果

十字形断面の制御棒(全長約 4m)は、まずプラズマ切断でリミッタ部を分離し、次にブレード(長さ約 3.8m、幅約 130mm、厚さ約 8mm)4 枚へと解体した。分離したブレードは B₄C 拡散防止技術で水中プラズマ溶断し、短冊片に切断した。図 1 にブレード 1 枚(長さ約 3.8m)から水中プラズマ溶断で 4 枚の短冊片(長さ約 1m)に切断したときの様子を示す。一貫解体の結果、制御棒はリミッタ部 1 個と短冊片(長さ約 1m、幅約 130mm、厚さ約 8mm)16 枚へ分割できることを確認した。一方、切断後の水槽水中の B₄C 粉体量を分析した結果、制御棒一体あたりに拡散した B₄C 粉体量は制御棒一体に内在する B₄C 粉体総量 6900g に比べ 4.5g(0.07%)であり、非常に少ない。短冊片の形状は図に示すように切断時の熱影響による反り、変形は小さく、収納容器(1 辺 1.6m 角立方体)には制御棒約 50 体分を収納できる見通しを得た。

3. 結論

制御棒の解体実験結果より、リミッタ部 1 個と短冊片(長さ 1m)16 枚に分割できることを確認し、B₄C 粉体の水中拡散防止効果と高い収納効率が見られる見通しを得た。

参考文献

- [1] 原子力規制委員会: 中深度処分等に係る規制基準等の策定について、平成 30 年 8 月 1 日資料 3 (2018).
[2] 舘村 他: 使用済み制御棒の減容処理に伴う内包物 B₄C 粉体の拡散防止技術の開発、原子力バックエンド研究部会誌、6 月号 Vol.26 No.1(2019).

*Makoto Tatemura¹, Masatoshi Itagaki², Keisuke Kurihara², Serbouti Yassine², Yutaka Kometani²

¹Hitachi, Ltd. ²Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.

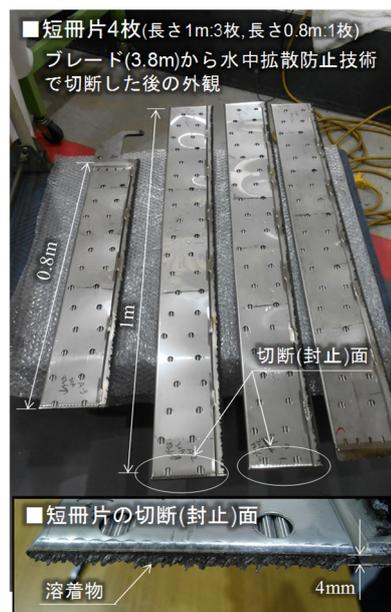


図 1 切断後の短冊片