

水中内で行う燃料デブリ回収工法提案 窒化ホウ素のブラストを用いたウォータージェット回収装置

Underwater fuel debris recovery method

Water jet recovery device using boron nitride blasting

*北村 康文¹, 森重 晴雄²

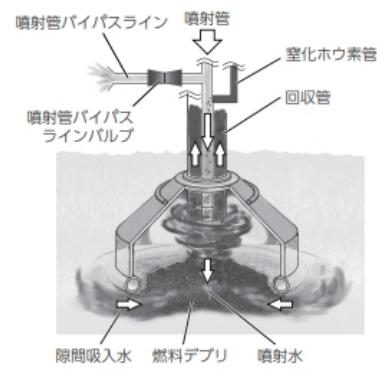
¹ (株) きたむら, ²福島事故対策検討会

本提案ではコーン状容器の内側から先端から高圧水を噴射させ燃料デブリを粉碎し、コーン内で粉碎した燃料デブリを水とともに回収する方法である。建築業界では既にコンクリートをウォータージェットでコンクリートを破碎し破碎片を水とともに回収する技術が実用化されている。以下に主な課題として三つありその解決法を述べる。

キーワード：ウォータージェット、燃料デブリ回収、窒化ホウ素

1. 概略工法

ウォータージェットを利用した回収装置を図1に示す。コーン状の容器内で燃料デブリに高圧水を噴射すると共に回収管から燃料デブリの粉体を水中輸送する。図2に回収全体外観図を示す、原子炉建屋横に回収棟を設け、高圧水の噴射ラインと燃料デブリの回収ラインをポンプで循環させ、ポンプ手前に保管用容器を設け燃料デブリをトラップさせる。



2. 課題とその対策

2-1. 確実な回収

回収装置が覆う接着面に隙間が発生し粉碎した燃料デブリが装置の外に漏れる。その対策として回収装置の外側に噴射ラインから噴射させ隙間からその水を流入させる。

2-2. 固い燃料デブリや鋼材の切削

燃料デブリだけでなく鉄筋あるいは必要に応じ格納容器の鋼材も切断する必要がある。対策として噴射ラインにブラストを混ぜ切削する、ブラスト材はダイヤモンド硬さ以上を持つとされる窒化ホウ素を使用する。

2-3. 臨界対策

燃料デブリに含まれるプルトニウムが自発核分裂しており、各号機中性子が毎秒1億個以上発生していると推定され、臨界対策は必須である。ブラスト材として使用する窒化ホウ素は中性子を吸収する。

2. 結論

各課題は現実にある技術内の問題であり、克服可能である。回収装置の周囲にスラスターをつけてやれば任意な位置に移動可能である。ウォータージェットを用いたコンクリート切削回収はすでに土木業界で使用されており、その能力から毎時数 Kg は回収可能である。

参考文献

[1] 差し迫る福島原発1号炉の倒壊と日本滅亡 森重晴雄 せせらぎ出版 2023年11月

*Yasufumi Kitamura¹ and Haruo Morishige²

¹Kitamura Co., Ltd., ²Fukushima Accident Countermeasures Review Group

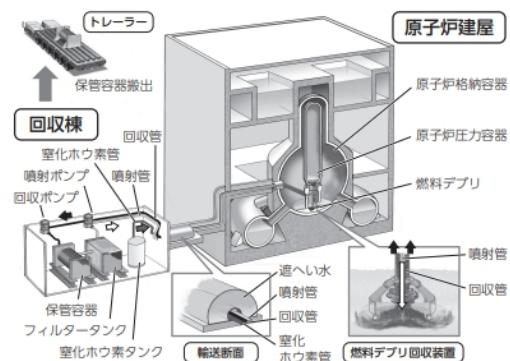


図2 回収全体外観図