

高耐放射線性ゴム材による管内流水環境中での止水材適用性基礎試験

(1) 全体試験概要・耐放射線性ゴム材の説明

Feasibility test of water-sealing under water-flow condition in the steel pipe with high radiation resistant rubber-based material

(1) Outline of experiment and high radiation resistant rubber-based material

*竹内 夕桐子¹, 肱岡 康雄², 正木 洋², 出倉 利紀², 田原 隆志¹, 松田 千恵¹,
梶並 義人³, 後藤 純³, 畑 嘉瑞³, 深浦 奨平³
1: 極東産業, 2: IRID (東芝) 3: 極東ゴム

本シリーズは、福島第一原子力発電所の燃料デブリ取り出しのために検討されている冠水工法でのベント管止水における高耐放射線性ゴム材の適用性試験を実施した結果を発表する。

キーワード：福島第一原子力発電所，耐放射線性，ゴム，エラストマー，止水，粘度

1. 背景

福島第一原子力発電所の原子炉格納容器（PCV）内の燃料デブリ取り出し方法として PCV 内を水で満たす工法（冠水工法）が検討されている。図 1 に冠水工法の一部であるベント管止水の概略を示す。ベント管は、PCV ドライウェルからサブプレッションチェンバーにつながる直径約 2 m×長さ約 9 m の 20°の勾配をもつ配管で、ベント管内に閉止補助材、副閉止補助材、止水材を投入して止水し、PCV に水張りをを行うものである。止水材設置後、長期維持のため、補修材を追加で投入することも計画している。また、高線量、狭隘な環境下であるため作業は遠隔装置を用いることが前提となる。

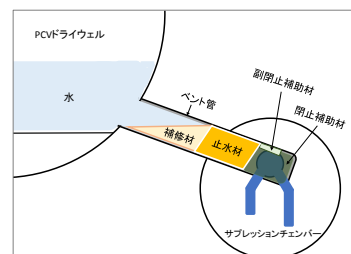


図 1 ベント管止水概略図

本研究では、ベント管止水の止水材料として高耐放射線性を持つゴム材の適用性の有無を確認することを目的に、実機での使用を想定した要素試験を行った。

2. 試験概要

2-1 使用材料

耐放射線性、耐加水分解性の特長を持つ二液硬化型のウレタンゴムを使用した。本ゴム材は、主剤と硬化剤二液からなり、混合すると時間経過とともに徐々に硬化する。ベント管止水の環境は、流水、高放射線下であり、止水を達成するため、材料には充填開始時は隙間に入り込む流動性が必要で、充填後は隙間に留まり管と密着し、シールすることが求められる。また、高水頭圧により管が広がった際に、材料が管に追従する弾性特性も必要である。以上の理由により、耐放射線性、耐加水分解性を有する二液硬化型のゴム材がベント管止水に適していると考え、使用材料とした。

2-2 要求性能・試験項目

止水確保のための要求性能を図 2 に示す。止水性、環境施工条件、長期維持・廃棄条件に大別され、本研究では、要求性能のうち、放射線環境下での水中硬化性、流動性（充填性）、止水性、低発熱性、長期での耐放射線性、耐薬品性、追従性、長距離圧送性の要素試験を実施し、評価を行った。

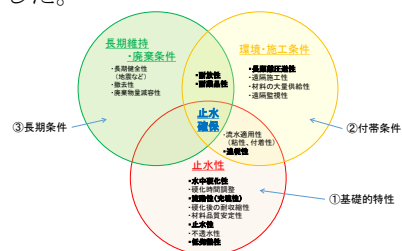


図 2 止水確保のための要求性能

3. まとめ

同ゴム材を使用して副閉止補助材適用性確認の目詰試験を事前に実施した結果、隙間端部まで十分に材料が到達しなかった。この理由は、設定粘度が高く充填速度、充填量が不足していた為だが、事前評価でこれらのパラメータは制御可能であり、止水材へ適用できると判断している。その他の要素試験では、ベント管止水で本ゴム材が適用可能な見込が得られた。本シリーズでは、(2) 材料特性試験、(3) 止水要素試験について発表する。なお、本成果は、経済産業省／平成 25 年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費補助金により得られたものである。

*Yukiko Takeuchi¹, Yasuo Hijioka², Hiroshi Masaki², Toshinori Dekura², Takashi Tabara¹, Chie Matsuda¹,
Yoshito Kajinami³, Jun Goto³, Yoshimizu Hata³, Shohei Fukaura³
¹KYOKUTO SANGYO, ²IRID(TOSHIBA), ³KYOKUTO RUBBER