
原子力発電所の廃止措置における配管等の 残水検知技術に関する研究

目 的

国内の半数近くの商業用原子炉において進行中である廃止措置作業においては、作業員の放射線被ばくを如何に抑えるかが重要課題の一つとなっている。廃止措置では非常に多数の配管等を解体・撤去する必要があるが、例えば、加圧水型軽水炉（PWR）の一次系配管は放射性物質を含む液体が残っている可能性があるため、配管を切断するときに事前の排水が不完全であれば汚染水が飛散し、作業員が身体汚染する可能性があると考えられる。このようなトラブルを未然に防止するため、超音波技術により配管等の残水を確実に検知する技術について開発を行った。

主な成果

1. 垂直超音波センサによる配管残水検知方法

四国総合研究所が持つ伊方発電所の原子炉配管ノズルセンタ水位監視技術を応用し、垂直超音波センサによる水平配管や垂直配管の残水検知方法を開発した。呼び径 80A（外径 89.1mm）肉厚 7.6mm の配管モックアップによる検証試験の結果、水平配管の場合、20mm（配管肉厚の約 2.6 倍）より低水位では水面反射が多重反射の山に埋もれて残水の検知が難しくなる問題が存在するが、ある程度配管に水が残っていれば、残水検知可能であることが確認できた。

2. 横波斜角超音波センサによる配管残水検知方法

垂直超音波センサによる配管残水検知方法が低水位で多重反射の影響を受けやすいという問題を改善するため、横波斜角超音波センサによる配管残水検知方法を開発した。配管モックアップによる検証試験の結果、水面反射の検出を妨げる信号がほとんどないことから確実性の高い残水検知が期待できること、垂直超音波センサの下限水位の半分程度の水位でも検知可能であることが確認できた。また、この方法には鋼中屈折角 45° の横波斜角超音波センサが適していること、小口径配管より大口径配管で効果が高いなどの重要な特性が明らかになった。

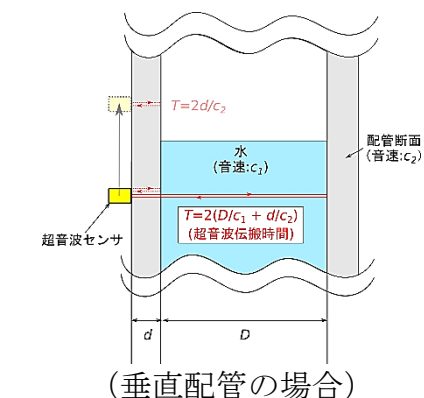
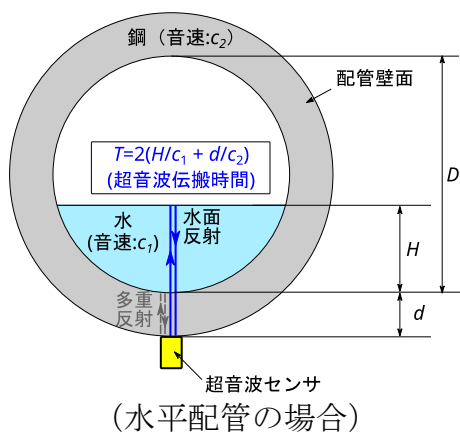


図1 垂直超音波センサによる
残水検知方法

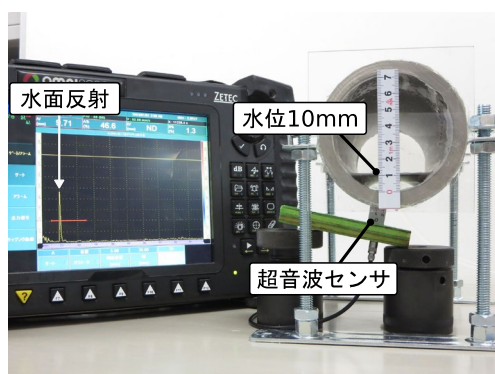


図4 実験風景

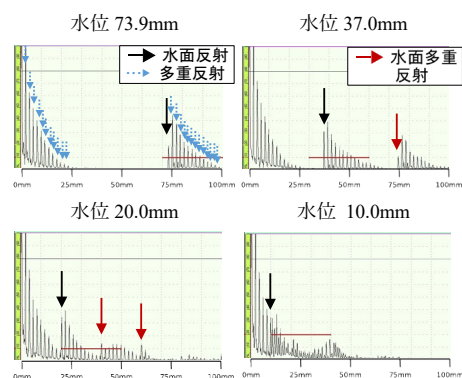


図2 垂直超音波センサの受信波形

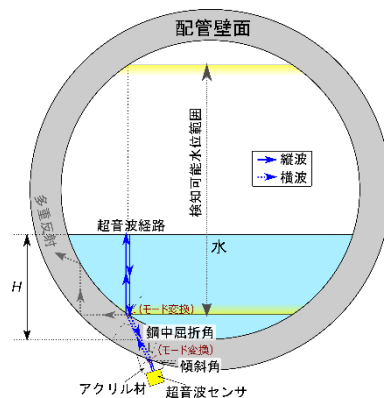


図3 横波斜角超音波センサによる
残水検知方法

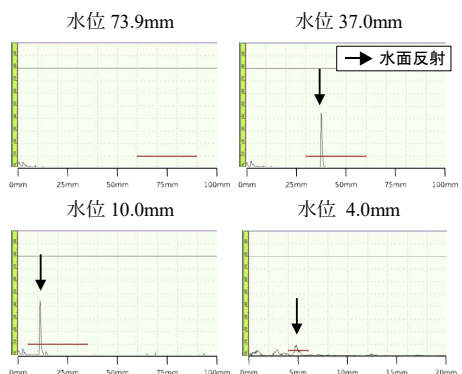


図5 横波斜角超音波センサの
受信波形

研究担当者	岡部克也 (株式会社四国総合研究所 産業応用技術部)
キーワード	超音波検査, 配管内水面検知, 原子力発電所, 加圧水型軽水炉, 廃止措置, 横波斜角超音波探触子, ステンレス配管, 非破壊検査
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 経営企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp https://www.ssken.co.jp/

[無断転載を禁ず]