

SH波によるドラム缶内面の腐食探査技術の開発(2)

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 ○中西 良樹、茅根 誠

1. 背景・目的

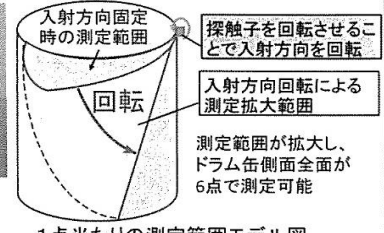
- 保管廃棄しているドラム缶は、腐食等による放射性物質の漏えいを未然防止するため、外観点検を行い必要に応じ新品のドラム缶へ交換している。
- 現行の外観目視点検では、内面腐食を観察できないため、内面腐食の急激な進行により、放射性物質が漏えいする恐れがある。
- ドラム缶内面の腐食の進行状況を外側から確認する技術としてSH波によるドラム缶内面の腐食探査技術に着目した。
- 昨年度、模擬腐食(人工傷)に対して、深さ0.2mmの腐食(減肉)まで測定可能であり、ドラム缶の板厚毎の特性を事前把握することで、腐食深さの評価が可能ことを確認した。
- 今年度は、実腐食への適用性を確認するため、想定される腐食内の異物の影響の確認及び実腐食を用いたSH波探傷法の適用性の確認を行った。

2. SH波によるドラム缶内面の腐食探査の概要

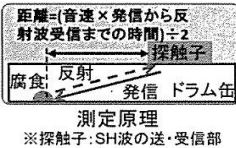
- 振動方向が探傷面に平行な横波であるSH波による測定はドラム缶側板に対して長距離探傷が可能で、内容物に伝播しにくいため、ドラム缶内容物の影響を受けづらい。
- SH波を探触子からドラム缶に入射し、ドラム缶内面の腐食(減肉)で反射された波の到達時間位置が特定できる。
- 試験には、SH波の入射方向を回転させることで幅広い範囲が測定ができるアルファ・プロダクト社製SH波回転式ドラム缶内面探査機：超音波探傷機 Dio-1000LF(SH波周波数 0.5MHz)を用いた。



超音波探傷機 Dio-1000LF (アルファ・プロダクト社製)



1点当たりの測定範囲モデル図



測定原理 ※探触子: SH波の送・受信部

3. 腐食内異物の影響確認

<目的>

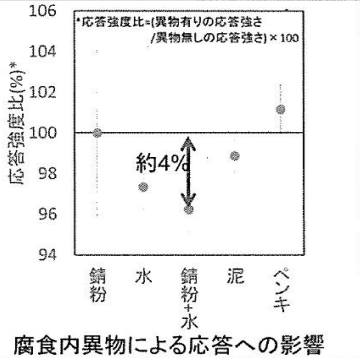
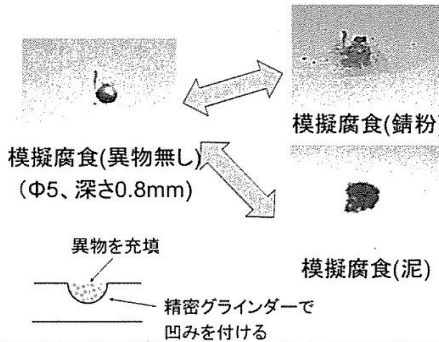
ドラム缶の実腐食部には、錆粉、水、汚れ、ペンキ等が付着し、異物の無い模擬腐食とは異なるため、異物の影響を確認する。

<試験方法>

模擬腐食にこれらの異物を充填し、異物の有無による応答強度を比較

<試験結果>

異物の有無による応答強度の差は最大約4%



腐食内部に異物が付着した形態でも腐食深さ評価に実用上影響がない。

4. 実腐食測定試験

<目的>

SH波探傷法による測定法の実腐食への適用性を確認する。

<試験方法>

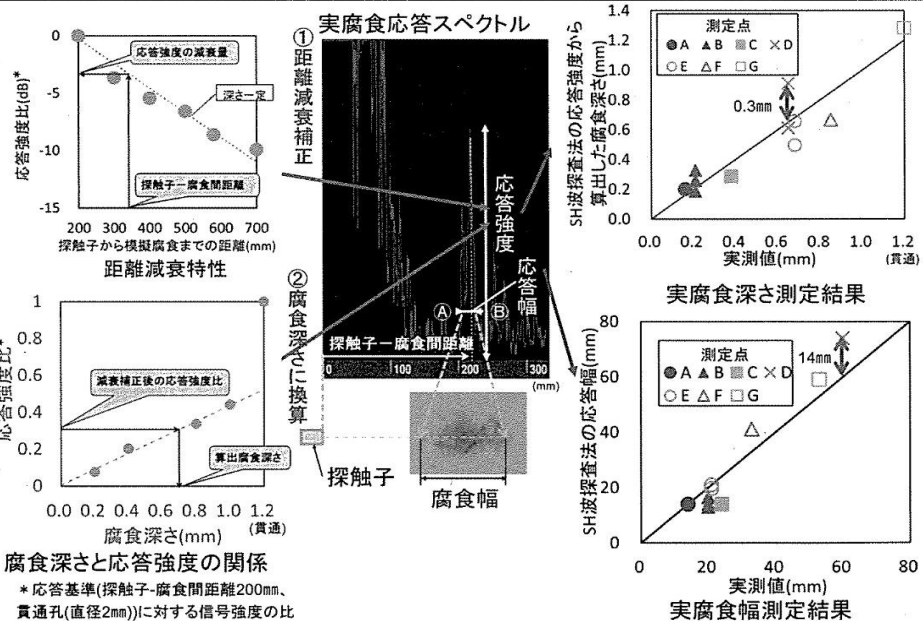
SH波探査法の応答スペクトルから、腐食深さと腐食幅を算出し、実際の腐食深さ、幅と比較

- 応答強度から腐食深さを算出
 - 距離減衰特性を用いて、探触子-腐食間距離による影響を補正
 - 補正した応答強度を「応答強度と腐食深さとの関係」から腐食深さを算出
- 応答幅から腐食幅を算出

応答のピークの始まり(A)が腐食の始まりであり、ピークの終わり(B)が腐食の終わりであるから、応答幅=腐食幅となる。

<試験結果>

- 腐食深さ、腐食幅共に実用上支障となるような差が無い



実腐食においても腐食の深さ及び幅を評価可能

腐食深さと応答強度の関係
* 応答基準(探触子-腐食間距離200mm、貫通孔(直径2mm))に対する信号強度の比

5. まとめ

SH波によるドラム缶内面の腐食探査技術により、実ドラム缶内面の腐食の位置、腐食深さ及び腐食の幅を探査することが可能であることを確認できた。よって、外観点検では観察できなかったドラム缶の内面の腐食状態の点検にSH波探査法が適用できる見通しを得た。

6. 今後の計画

- 保管中の実ドラム缶の測定手法、測定時間の短縮化、測定データの自動マッピング等、実用に向けた手法を取得
- 金属製配管、核燃料物質保管容器等の適用性確認と展開