

PS-27 原油備蓄用タンク等大型密接構造物の安全監視に関する研究

大阪大学 工学部

菊田米男 ○落合真一郎  
岩永幹夫 笠谷龍也

1. 緒言

近年、密接構造物のAE法による安全監視の研究が進んでいるが、今後原油備蓄用タンク等密接構造物がより巨大化すると、従来の様にAE検出系とデータ処理系を有線にて連結する事は現実的でない。このため、我々は世界初の10チャンネルAEテレメータシステムを開発し、17mφ球形タンクおよび1万KLコーンルーフタンク等に適用した。位置標定については、従来の到達時間差による方法に加え、A. E. Lordらが行った距離-振幅減衰特性を利用した位置標定方法を採用した。

2. 実験装置

AEテレメータシステムの送信器(図1-a)と受信器系(図1-b)のブロックダイアグラムを図1に示す。送信器では、素子で受信したAE信号を増幅(46~80dB)、包絡線検波した後FM波に周波数変調し伝送する。受信器系では、このFM波を復調しヒジコダーとデータレコーダに記録する。伝送周波数は、76~90MHz帯で10チャンネル選ばれ、伝送距離は定格30mである。

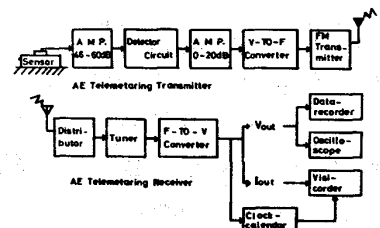


図1 AEテレメータシステムブロックダイアグラム

3. 実験方法

本装置を17mφ球形タンク(材質HT-60, 板厚36.37mm)および1万KLコーンルーフタンク(材質SS41, 板厚19.21mm)に取り付け、パルサーで擬似AEを発生させ、各受信チャンネルでの出力値とチャンネル間の到達時間差を測定した。これらから対象物の音速と振幅減衰特性を求め、逆にAE源の位置標定を先の2つの方法を用いて行った。

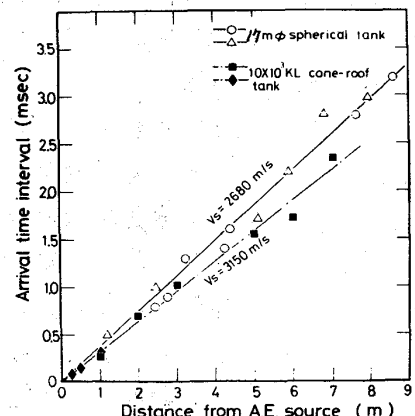
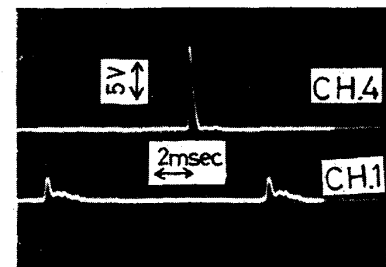


図2 AE源からの距離と到達時間差との関係

4. 結論

図2は擬似AE源からの距離と到達時間差の関係を示したもので、図中には実験より求めた音速の値も記している。また写真1は、球形タンク上で受信した波形の一例で、CH.4直下がAE源である。以上実験結果をまとめると以下の様な結論を得た。

- 1.) 大型密接構造物に本装置を適用することにより、遠隔地にてAE発生をとらえる事が十分可能である事がわかった。
- 2.) 音速の測定結果より、17mφ球形タンクで2880m/sec、1万KLコーンルーフタンクで3150m/secとなり、この値はAEの伝播波が表面波であると考えればほぼ妥当な値であった。
- 3.) 擬似AE波の距離-振幅減衰特性では、伝播距離が約1mまでは-18~-22dB/m それ以降は-5~-8dB/m となった。
- 4.) 位置標定結果についての精度は、到達時間差を用いた時はAEチャンネル間隔に対して約±10%であり、振幅減衰特性を用いた時は約±15%であった。



	CH.4	CH.1
Vout	12V	3.0V
Gain	66dB	80dB
Arrival time interval		4.2msec
Distance from AE source	5cm	1150cm

参考文献 1) A. E. Lord, Jr et al ; Materials Evaluation, Nov(1977), 49 写真1 受信波形一例