

東亜燃料工業 正員 大 森 弘 一
 大成建設 正員 浜 田 政 則
 大成建設○正員 佐 藤 誠 一

1. まえがき

地下タンクに生ずる地震時歪の特性を求めるため、静岡県清水市に建設された地下タンクについて地震観測を実施している。この地下タンクは 内径 24.0 m、深さ 10.3 m の円筒形状をした RC 構造である。地盤の状況、諸計器配置位置等の詳細は 昨年の年次学術講演会 (I - 281) ですでに発表した。(1)

2. 観測記録

現在までに地表面で数 *gal* の地震記録が 4 回観測された。ここでは 1974 年 11 月 30 日、鳥島近海で発生したマグニチュード 7.6 の地震による記録について報告する。震源深さは約 420 km、震源距離は約 600 km である。

図 1 に 地表面 (A 1)、基盤 (A 9)、タンク頂部 (A 2)、タンク底部 (A 7) での加速度記録とそのパワースペクトルを示す。加速度記録には、0.9 秒より長い周期の振動が卓越し、基盤 (A 9) での加速度の卓越周期はピークの大さきの順に 2.05 秒, 1.41 秒, 4.67 秒, 0.93 秒である。又、地表面 (A 1) の加速度記録に卓越する周期は 同様に 0.93 秒, 4.55 秒, 1.41 秒, 2.05 秒, 0.59 秒である。基盤と地表面のパワースペクトル比が最も大きいピークは 0.93 秒であり、これが基盤より上の表面層の 1 次固有周期と考えられる。

地表面 (A 1)、タンク頂部 (A 2)、タンク底部 (A 7) の加速度記録には 4.55 秒の長周期成分が含まれるが、この周期は地震発生時の水深約 2.0 m より算出される液面の動揺振動の周期に概略一致している。基盤の加速度記録には、約 4.7 秒の長周期成分が含まれており、これが液面の動揺振動を誘起したものと考えられる。

地表面 (A 1) の加速度波形とタンク (A 2、A 7) の加速度波形はよく類似し、地表面加速度のパワースペクトルのピークはタンクのそれと一致している。このことからタンクは地盤の卓越周期で振動し、タンク自体の慣性力にもとづく振動成分はほとんど存在しないことが指摘される。

加速度のパワースペクトルによれば 0.93 秒～2.55 秒の間のタンク (A 2、A 7) の加速度振巾は地表面 (A 1) の加速度振巾より小さく、タンクの剛性の影響が表われていることを示している。

図 2 は、タンク内壁の円周方向の歪記録 (S 2、S 7、S 12) と垂直方向の歪記録 (S 3、S 8、S 13) を示す。S 2 と S 12 は図に示すように互いに向きあった内壁上の記録であり、S 7 はこれに直交する内壁上の記録である。S 2 と S 12 の歪波形は非常に似ておりかつほとんど同位相である。一方 S 7 の歪波形はこれら (S 2、S 12) と逆位相になっている。これより 地震時にタンクは楕円形に変形していることを示している。

図 3 は 地表面の加速度記録とタンクの歪記録の卓越する周波数を示す。歪記録の卓越周波数は斜線部でしめした A、B、C、D、E の 5 つの領域に存在し、この周波数領域は地表面加速度の卓越周波数の領域に一致している。

参考文献 (1) 大森、浜田、泉：地下タンクの地震観測 (第 29 回土木学会年次学術講演会)

	震源	発振時	マグニチュード	震源深さ
1	八丈島東方沖 141°31'E 33'43"N	74.9.27, 12:10	6.4	60 km
2	鉾子沖 141°15'E 35'45"N	74.11.16, 8:32	6.1	40 km
3	本州南方沖 138°46'E 30'36"N	74.11.30, 7:06	7.6	420 km
4	愛知県東岸域境 136°51'E 35'18"N	75.3.14, 22:56	5.3	50 km

表1 地震記録

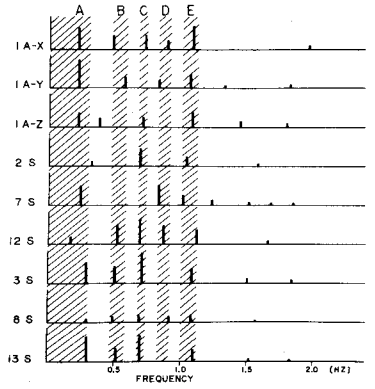


図3 加速度と歪の卓越周波数

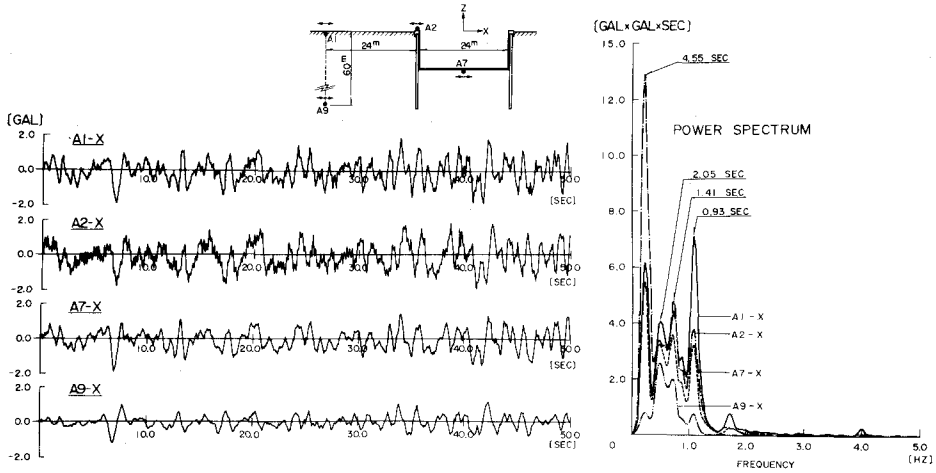


図1 加速度記録とパワースペクトル

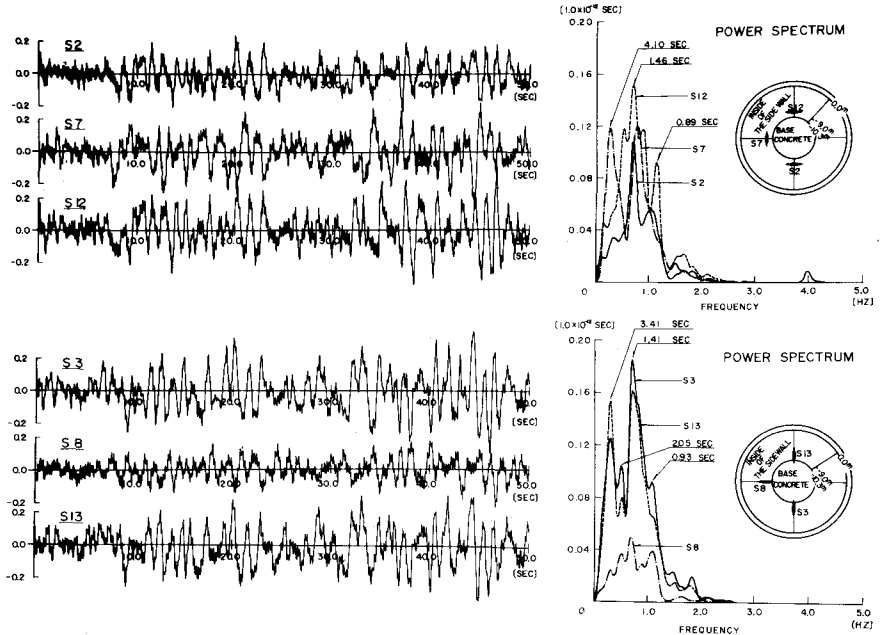


図2 歪記録とパワースペクトル