

木製水槽振動実験概要(平成23年5月/実験実施)

平成24年4月
日本木槽木管株式会社 技術室

1. 実験の目的

1995年兵庫県南部地震以降の被害地震の増加、およびこれらの地震を受けて行政等による地震観測網が整備されるにしたがい、従来の設計で考慮していた地震動レベルをはるかに超える地震動が複数観測されるようになった。また、本実験企画中の2011年3月11日には未曾有の被害をもたらした東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生し、この地震においても従来の設計レベルを優に超える地震動が複数観測された。このような背景を受けて、大きな地震動に対する安全性の検証等を求められるようになってきている。

そこで、大きな地震動に対する木製水槽(以下、木槽)の安全性の検証と、より適正な設計法の構築に資する資料を得ることを目的として、実物の木槽に対する振動台実験を行った。

2. 実験概要

平成23年5月に、金沢工業大学地域防災環境科学研究所(IDES)が所有する10t振動台を利用して、従来方法で設計された3t(水量)木槽に対して振動実験を行った。これらの振動実験に対して、木槽と振動台の加速度と変位、側板・丸鉄バンド・アンカーボルトのひずみ、および側板に作用する水圧をそれぞれ測定した。

3. 入力地震動

入力地震動の選定にあたっては、地表で約1G(980cm/s²)の最大加速度が記録されている地震動の中で、著名な地震動および最近観測された重要な地震動として、1995年兵庫県南部地震で神戸海洋気象台で観測されたJMA KOBE 1995 NS、および2011年東北地方太平洋沖地震で強震ネットワークの仙台(MYG013)で観測されたMYG0131103111446NSの2波を選定する。入力地震動の振幅を調整し最大加速度が983~1,588cm/s²の地震動に対して振動実験を実施した。

4. 主な実験結果

① 木材のひずみ

木槽の上部から下部になるにしたがい大きなひずみが発生している。しかし、これらのひずみは木材が破断するひずみに比べて充分小さいことを把握した。

② 丸鉄バンドのひずみ(丸鉄バンド:木槽形成に重要な役割を担う部材)

丸鉄バンドについても、木槽の下部の方で大きなひずみが発生しているが、鋼材が大きく変形するひずみ、いわゆる降伏ひずみに比べると充分小さいことを把握した。

③ アンカーボルトのひずみ(アンカーボルト:木槽転倒防止に重要な役割を担う部材)

先に示した木材や丸鉄バンドに発生したひずみに比べてやや大きなひずみが発生しているが、降伏ひずみと比べると最大で約1/3となっており、まだ余裕があることが分かった。

※全体を通して、木材(側板)の材軸直交方向のひずみと鋼材(丸鉄バンド)のひずみが近似しており両部材が一体的に挙動していることが分かった。また、実験中の1ヶ月間、木槽に対し100回を超える様々な入力波を加振したが、木槽に水漏れおよび損傷が全くなかったことを追記する。

以上