

流体式制振装置 (MOVICS) の現地計測結果報告

三菱重工(株) ○ 正員 吉村 光弘
 三菱重工(株) 藤田 一誠
 (株) 大林組 寺村 彰
 (株) 大林組 吉田 治

1. はじめに

高層建築物における居住環境を改善する方法としての制振装置に関する研究は数多くなされている。本稿では、先に発表した流体式二方向制振装置¹⁾を搭載した、大阪市内と東京都内のホテルでの強風および地震時の計測結果について報告する。

2. 流体式二方向制振装置^{1), 2), 3)}

大阪市内、東京都内のホテルに設置した流体式二方向制振装置の外観図を図1、図2に、諸元を表1に、本装置を設置した建物の諸元を表2に示す。本装置では、水ピストン機構の採用により、従来のTLDに比べてより広い振動数域に対して、その固有振動数を簡単に調整することが可能となっている。また、U字型の水槽を直角に組み合わせることによって直角二方向の水平振動に対応できるようになっている。なお、東京都内のホテルに設置したものは、ホテル内のスプリンクラー用貯水槽と兼用している。

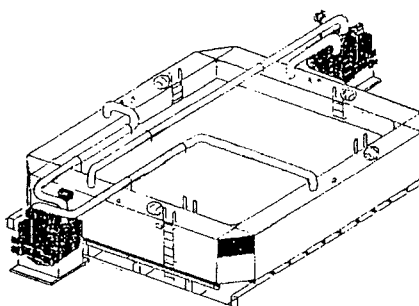


図1 制振装置概観 (大阪市内設置)

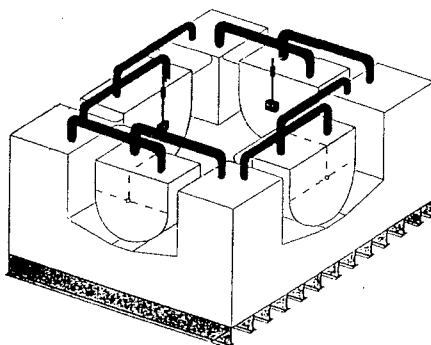


図2 制振装置概観 (東京都内設置)

表1 制振装置諸元

設置場所	大阪市内	東京都内
高さ(m)	1.9	2.9
幅(m)	9.0	6.0
奥行き(m)	9.0	6.0
総重量(t)	141.3	90.6
内容水量(t)	96.9	51.1
振動数調整範囲	設計固有振動数±15%	

3. 計測方法

ビルの振動は頂部に設置した加速度計で、制振装置内の水の振動は装置内に設置した水圧計および水位計により計測した。また、外乱の計測は、ビルの地下に設置した加速度計および屋上に設置した風向・風速計により行った。なお、これらの計測機器から得られるデータは、建物頂部の加速度が10galを超えた時点で記録を開始するように設定してある。

4. 強風観測結果

図3、図4に大阪および東京のホテルでの強風時(最大風速はそれぞれ12.2m/sec、21.7m/sec)の装置設置階の実測加速度を、非制振時の加速度(解析値)と比較して示す。いずれの場合も、制振装置を設置することによって、振動を半分程度にまで抑えることが

できており（RMS値で図3では54%、図4では44%）、また、振動の収束も早いことがわかる。

表2 ビル諸元

所在地	大阪市内	東京都内
用途	ホテル	ホテル
高さ(m)	112.4	106.6
地上部重量(t)	42,780	4,636
地上階数	28階	26階

5. 地震観測結果

図5に大阪のホテルで得られた地震時（震度2）の装置設置階の変位の実測値と、非制振時の変位（解析値）との比較を示す。強風時の観測結果と同様に、振動応答を抑制し、また、収束も早いことがわかる。なお、強風時の計測結果に比べると振動の低減率が低い（RMS値で68%）が、これは、地震波により建物にランダム振動が生じているためである。

6. まとめ

今回の計測により、

- (1) パンプ型流体式制振装置の強風時の有効性

を改めて確認できた。しかし、その一方で、

- (2) 地震時は強風時に比べて低減率が低い

ことも確認できた。現在、この問題を解決するためのハイブリッド型流体式制振装置⁴⁾の開発をほぼ完了し、実用化に向けて準備中である。また、今回の報告は建築物への適用に関するものであるが、今後本装置を橋梁などの土木構造物に適用すべく検討中である。

参考文献

- 1) 上田、吉村、藤田、「流体式制振装置の開発・実用化」、平成5年度土木学会全国大会、1993.9
- 2) 吉村、藤田、寺村、「流体式制振装置の開発・実用化（その2）」、平成6年度土木学会全国大会、1994.9
- 3) 藤田、香川、清水、寺村他、「凹型水槽式制振装置の開発研究（その1～その11）」、日本建築学会大会学術講演梗概集、1992.8～1995.8
- 4) 香川、藤田、山崎、本田、「ハイブリッド型流体式制振装置に関する研究（その1）」、日本建築学会大会学術講演梗概集、1994.9

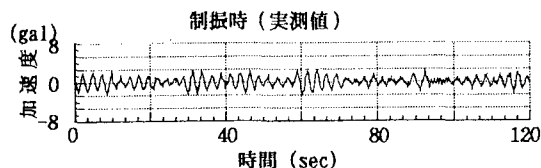


図3 強風時観測結果（大阪市内）

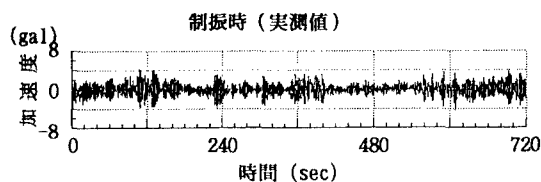


図4 強風時観測結果（東京都内）

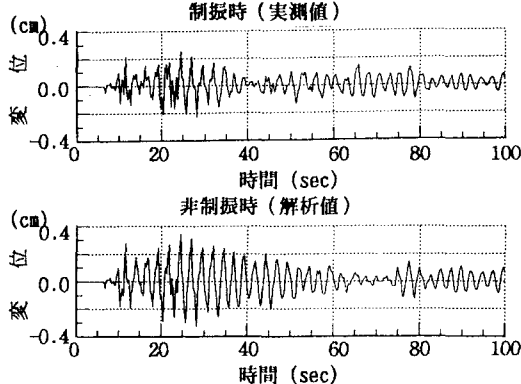


図5 地震時観測結果（大阪市内）