

フラップゲート式可動防波堤の波浪・津波応答に関する模型実験

Model Experiment on Wave and Tsunami Response of Flap Gate Breakwater

木村雄一郎・新里英幸・仲保京一・安田誠宏・間瀬 肇

Yuichiro Kimura, Hideyuki Niizato, Kyoichi Nakayasu, Tomohiro Yasuda, Hajime Mase

A flap gate breakwater is a new type structure for coastal disaster reduction; the flap gate usually lies down on a seabed and rises up through a sea surface with buoyancy when tsunami or storm surge occurs. This study examines wave response of the flap gate that lies down or floats across a sea surface by carrying out hydraulic model experiments. The experiments were conducted on the model scale 1/30 in the two-dimensional water channel using monochromatic waves and bores. As a result, particular characteristics of the gate motion and wave pressure were confirmed.

1. はじめに

著者らは、地震発生後に短時間で港口を閉鎖し、港内への津波の進入を抑制する、図-1に示すようなフラップゲート式可動防波堤（以下、フラップゲート）の開発を進めている。

フラップゲートは従来の防災施設とは異なり、浮力によって水面まで浮上し、さらに、港外水位の上昇を利用して所定の高さまで起立する構造物である。そのため、浮上状態（図-1(b)）の扉体に作用する波浪および津波による流体力を評価するとともに、倒伏状態（図-1(a)）の扉体上を通過する常時波浪から受ける圧力変動についても把握することが必要となる。

そこで、本研究では、2次元造波水槽を用いて、倒伏状態および浮上状態のフラップゲートに規則波あるいは津波を模擬した孤立波を作用させ、扉体の応答特性について検討を行った。

2. 実験方法

実験は、長さ50m、幅1mの造波水槽を用いて、模型縮尺1/30で実施した。実験模型は、水深13mの実海域を対象とした実機をモデル化したもので、実機の扉体の高さは22m、対応する模型では71.7cmに相当する。実験では、実海域のスケールで周期4s～16s、波形勾配0.01～0.04の規則波と、長周期の孤立波を砕波させることで作成した段波性の津波を使用した。

扉体に作用する流体力は、扉体の高さ方向一列に設置した波圧計により計測し評価した。倒伏扉体を対象とした実験では扉体を倒伏状態に保持するために必要な係留力を、浮上扉体を対象とした実験では扉体の動揺角をそれぞれ計測した。

3. 実験結果

実験結果の一例として、浮上状態のフラップゲート模型に規則波を作用させた際における、扉体の動揺角および扉体に作用する最大波圧を図-2に示す。図-2(a)より、作用波の波高水深比(=H/h)が0.4を越えるケースでは、扉体の動揺角が顕著に増加している様子が見られる。また、図-2(b)より、扉体の動揺角が大きいケースでは、扉体に作用する最大波圧が減少しているのが確認できる。

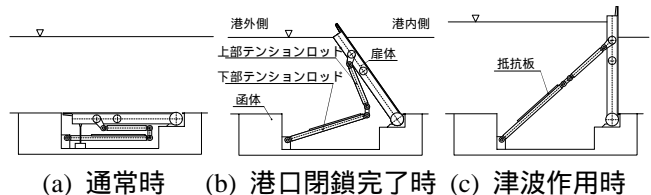


図-1 フラップゲート式可動防波堤

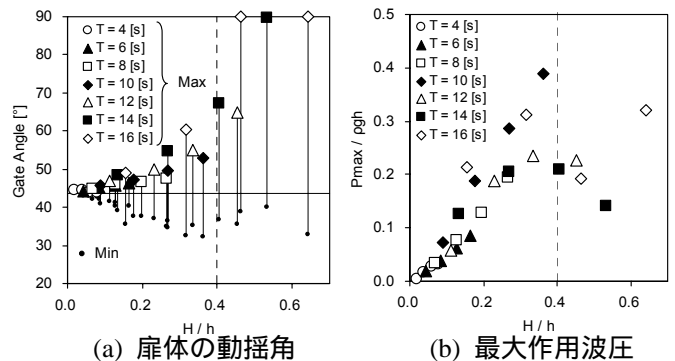


図-2 規則波作用時の扉体の応答特性

参考文献

- 1) 木村雄一郎ほか：倒伏状態の津波・高潮対応フラップ式可動ゲートの係留特性に関する実験的研究，海洋開発論文集，第25巻，pp.93-98，2009。
- 2) 木村雄一郎ほか：フラップゲート式可動防波堤の波浪応答特性に関する実験的研究，海岸工学論文集，第56巻，pp.806-810，2009。