

はじめに

筆者らは扉形状の木造構造物を採用し、木材の持つ浮力で浸水に対して自動的に動作し、主として長時間にわたる後続の津波の侵入を抑止するという新しいコンセプトの津波減災設備として防波扉等を設計した。防波扉は、扉形状（実用サイズは、高さ3m、幅5m、厚み20cm）のユニット式木造構造物を海岸沿い等に伏せて並べ、津波を低減するもので、ユニットを並べて長い海岸線へ対応できる。また、屏風構造にして複数段を重ねて設置でき、例えば5段にすれば、計算上3m×5=15mの津波高さにも対応しうるもので、通常時の設置高さは、20cm×5=100cm程度で抑えられ、通常時の視界確保に支障がない。主材料に再生可能な木材を使っており環境に優しく経済性にも優れている。津波低減効果が確認できれば、大幅に想定高さの高いレベル2津波に対する低減設備として適用できる。防波扉は設置が簡便であるので、既設の防潮堤に追加設置し、津波対応高さを向上させることも可能であると想定している。今回、屏風形式に設置した時の動作確認のため行った2段式設備の実験結果を報告する。

1. 実験概要 : 場所: 京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー

使用設備: 40m不規則波造波水路 (水路幅1m、深さ1.5m、長さ50m)

図1: 実験設備図

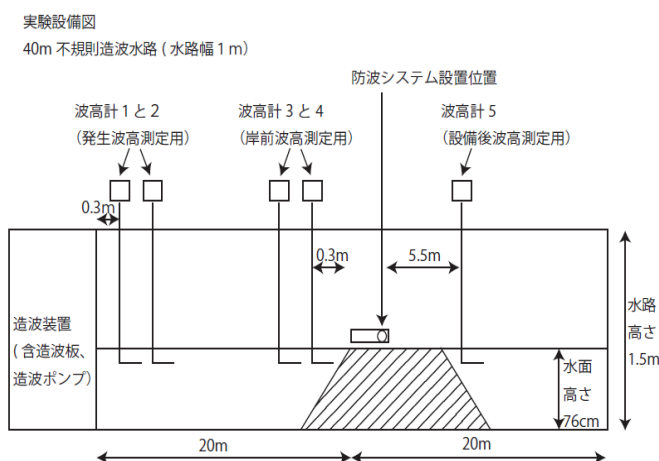


図2: 防波扉実験モデル図

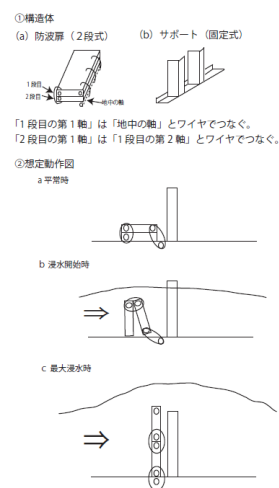


図4 防波扉実験時の水位変化の時系列データ (発生波高18cm、防波扉高さ10cm×2、動作時)

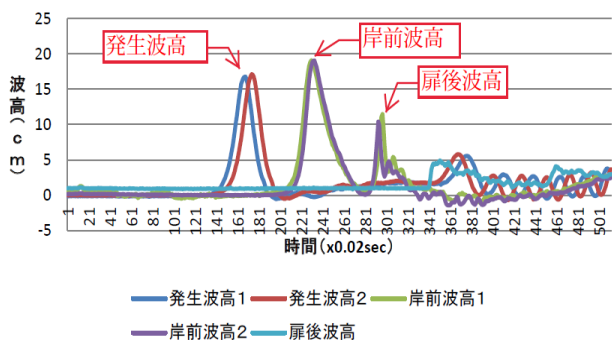
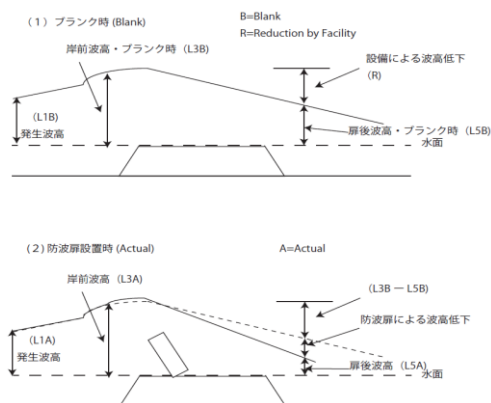


図5: 津波低減効率の計算図



津波低減効率=(防波扉による波高低下)/((岸前波高)-(基礎マウンドによる波高低下))

$$= (L3A - (L3B - L5B) - L5A) / (L3A - (L3B - L5B)) \dots\dots (1)$$

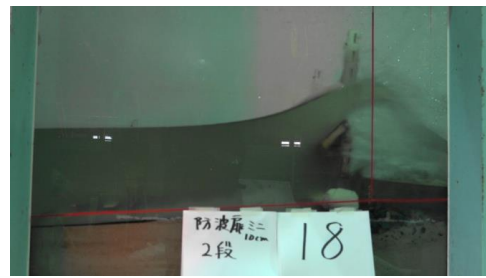
2. 実験結果

写真1：防波扉動作連続写真 発生波高 18cm；防波扉高さ 10cm x 2段、動作時

(1) 孤立波到達前



(4) 孤立波到達直後 (約 0.4 秒)



(2) 孤立波到達直後 (約 0.2 秒)



(5) 孤立波到達直後 (約 0.6 秒)



(3) 孤立波到達直後 (約 0.3 秒)



(6) 孤立波到達直後 (約 0.75 秒)



No.	設定内容	孤立波	発生波高	岸前波高	扉後波高	特記事項
1-3	ブランク	16cm	15.77cm 15.93cm 15.94cm (平均) <u>15.88cm</u>	18.31cm 17.43cm 17.16cm <u>17.63cm</u>	5.72cm 6.16cm 6.74cm <u>6.20cm</u>	平均の岸前波高と扉後波高の差 = 11.43cm
1-7	防波扉ミニ (10cmx2段) 動作時	16cm	15.51cm 15.79cm 15.59cm	17.79cm 17.86cm 17.52cm	4.36cm 3.84cm 4.68cm	防波扉は2段共立上り防波堤として機能 津波減災効率=33.7%/33.4%/34.9% 平均 34.0%
2-7	防波扉ミニ (10cmx2段) 動作後	16cm	15.06cm 15.20cm 15.37cm	17.56cm 17.66cm 16.89cm	3.19cm 3.41cm 3.42cm	津波減災効率 =47.9%/45.2%/37.3% 平均 43.4%
3-7	固定式防潮堤 (10cmx2段)	16cm	16.18cm 16.43cm 16.39cm	18.65cm 18.80cm 18.20cm	3.25cm 3.51cm 3.55cm	津波減災効率 =55.0%/52.4%/47.6% 平均 51.6%

3. 結言 : 2段式防波扉は、以下の3つの特徴を持つことが確認できた。

- (1) 2段分を越流する波に対して自動的に動作し、2段共立ち上がり防潮堤として機能する。
- (2) 通常時の位置から防潮堤として機能する位置まで移動する時間は約1秒以下と短く、動作後の波高低減効率は、固定式防潮堤の80%以上相当である。2段式防波扉の動作時の低減効率は、動作後よりも悪いが、その時間は1秒以下と極めて短く、全体性能80%以上への影響は少ないと考えられる。
- (3) 木造構造物は、今回のモデル実験スケールで強度的な問題はなかった。