

淀川遡上津波の橋梁堰上げ効果に関する三次元数値解析
Numerical Study on the Effects of Bridges on Tsunami Run-up in Yodo River

○国領 優・米山 望

○Yu KOKURYO, Nozomu YONEYAMA

If Tokai-Tonankai-Nankai earthquake occurs, the associated tsunami will strike Osaka after the main shock and ascend Yodo river in Japan. When tsunami runs up a river, structures on the river such as bridges can obstruct the flow. This study aims to estimate the effects of bridges on tsunami run-up in Yodo river by applying a three dimensional numerical model to simulate the water behavior. As a result, it is found that the effect of bridges causes water level rise and associated velocity decrease of the tsunami in the bridge vicinity. In addition, this study gives the result that the energy of tsunami decays at the upper reaches of bridges because of the hindrance to the flow. If the tsunami water level is five meters high, tsunami does not overflow the river banks but due to water level rise may overflow around bridges and flood the landside area.

1. はじめに

近い将来、南海トラフで巨大地震が発生することが懸念されている。地震による津波は大阪湾に到達し、さらに淀川を遡上することが想定される。東北地方太平洋沖地震では巨大津波が河川を遡上するだけでなく、橋梁の破壊や流失といった被害が各地で見られた。このように、地震による津波が河川を遡上する際には、橋梁等の構造物が津波の障害物となる。従来の研究では、河川における橋梁の存在を考慮していなかったが、本研究では淀川を対象に橋梁を考慮して解析を行い、橋梁が遡上津波の挙動に及ぼす影響について検証する。

2. 解析方法

本解析法では、質量保存則およびニュートンの運動の法則から導かれる連続方程式および運動方程式を基礎方程式として、自由水面をもつ多次元流れを解析する。水面の取り扱いに関しては VOF 法を用いた三次元数値解析を行っている。

本研究における解析領域は、淀川河口から上流約 12km の区間を対象とした。解析を行う際の流れ場には、東南海・南海地震津波対策検討委員会(2003 年)で採用された平面二次元解析の結果から得られた水位変動をもとに、東日本大震災以前までの想定規模である 2.5m と 2012 年に公表された中央防災会議の想定で最大規模である 5.0m の津波波形の 2 種類を与えた。また、河川流量は 196

m³/s、潮位は T. P. +1.25m として計算を行った。

3. 解析結果

津波挙動を解析したところ、各橋梁堰上げによる水位の上昇が見られる他、堰上げによって各橋梁上流側と下流側で津波の水位変動が異なることがわかった。流速に関して、遡上津波が橋梁で堰き止められることにより、領域全般の流速は橋梁のない場合に比べ小さくなった。また、淀川河口から 10km 上流にある淀川大堰における津波水位は小さくなっていることから、橋梁によって橋梁上流部では遡上津波が減衰したことがわかるなど、橋梁の影響が見られた。

解析結果によると、津波高さが 2.5m の場合には堤防および橋梁ともに越流することはなかった。しかし、津波高さが 5.0m の場合には堤防を津波が越流することはないが、橋桁を越流することがわかり、防潮扉が地震によって閉門することができなくなるといった場合には、堤内地への氾濫の可能性が考えられる。

本研究では格子幅を 12.5m としており、橋脚のスケールを適切に評価できていないため、今後、橋梁の影響に関してより多くの検討をする上で格子幅の変更など修正の余地がある。また、津波波形は 2003 年の平面二次元解析で得られた結果を用いており、現在の中央防災会議(2012 年)の結果で得られる津波波形を用いることが望ましい。