

## 信頼性解析に基づく越波流量に及ぼす要因影響評価 Sensitivity Assessment of External Random Factors based on Reliability Analysis

○間瀬肇・高橋真弘・安田誠宏・Maria T. Reis・Terry S. Hedges

○Hajime Mase, Masahiro Takahashi, Tomohiro Yasuda, Maria T. Reis, Terry S. Hedges

This study proposes a reliability based design to determine the crest level of seawall and effects of external forces. In this study we adopt an imaginary sloping seawall and a vertical seawall installed in the Liverpool Bays. External forces such as wave height, period, tidal variation and surges are given from the observed distributions. The estimation errors associate in the wave overtopping prediction formulas are also taken into account. Failure probability for each crest level is obtained and sensitivity analyses are carried out. How to determine freeboard is easy in the reliability analysis compared to existing design methods.

### 1. はじめに

本研究は、不確定要因を確率論的に取り扱うことができ、合理的に設計することが可能となる信頼性設計法に注目し、傾斜護岸および直立護岸の越波流量算定において許容値を超過する確率評価を信頼性解析に基づいて行う。すなわち、供用年数間に対して、許容できる越波流量を設定し、その値を超える確率（被災確率、あるいは、破壊確率と呼ぶ）を算定する。ここでは信頼性解析法におけるレベルⅡおよびレベルⅢの取り扱いをする。また、これらの手法により、不確定要因のうちどの要因の影響が大きいかを検討する。護岸天端高の決定方法における信頼性設計法も提案する。

### 2. 解析条件

解析条件として、英国リバプール湾の仮想の護岸を取り上げる。対象とする護岸は、勾配が1:2の傾斜護岸と直立護岸である。前面の海底勾配は1:30とする。

傾斜護岸に対する越波量算定式は、Hedges and Reis(1998)の提案式を用いる。直立護岸に対する越波量算定式は、高山ら(1982)の算定式を用いる。

波高と周期に関して、下限値を有するWeibull分布を採用した。波高と周期には相関があり、両者の相関係数を0.6とする。

リバプールにおける潮位変化は非常に大きく、約10mである。潮位分布は、実測による分布形を与えた。高潮による潮位偏差分布としては、平均値 $\mu=0.019\text{m}$  および標準偏差 $\sigma=0.192\text{m}$ となるGumbel分布を用いる。天文潮位と高潮の相関はないとし、互いに独立として扱う。

波高と高潮の相関係数を0.7とする。

越波流量算定式には誤差が内在しているものとして、その分布を考慮した。

### 3. 解析結果

図-1は1次ガウス近似法を用いた結果を示す。また、図-2には超過確率（被災確率）を決定する外力変数の影響度を表すパラメーターを示す。

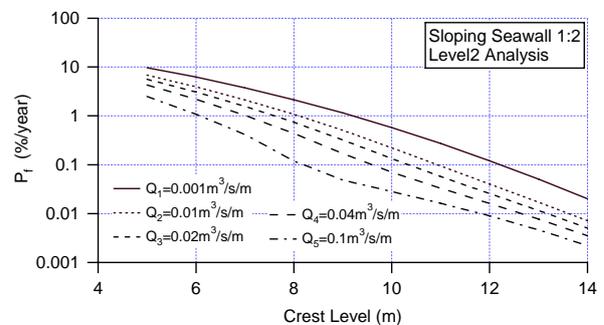


図-1 護岸天端高に対する被災確率

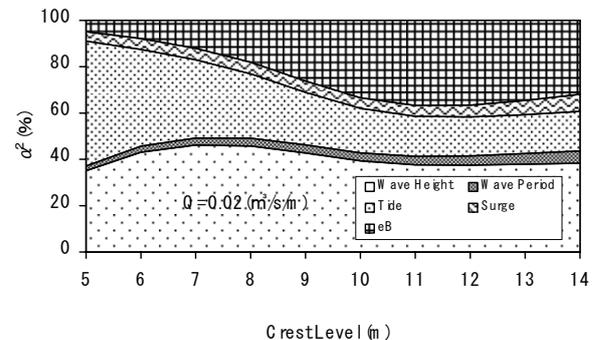


図-2 被災確率に及ぼす外力変数の寄与度