

| 項目 | 現行 | 改訂 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|-------------------------------|-----|------------|----------|---|--|--|--|--|---------------------------|------------|---------------------|---|---------|--|--|--|-----------------|---------------------|--|--|---|---|--|------|--------|--|--------------|----------|--|--|---|----------|--|--|--|--|---|-----|------------|----------|--|--|--|---|--|---------|------------|-------------------|--|--|--|---|--|-----------------|-------------------|--|--|---|---|--|------|-------------------|--|--------------|----------|--|--|---|----------|--|--|--|--|---|-------|----|--|--|--|--|---|--|------------|----|--|--|--|--|---|--|----|----|--|--|--|--|---------------|-------------|----|----|--|--|--|--|---|-----|---|----------|------|------|------------|--|--|--|--|-----------------------|--------|--|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|-------------------------------|-----|------------|----------|---|--|--|--|--|---------------------------|------------|---------------------|---|---------|--|--|--|-----------------|---------------------|--|--|---|---|--|------|--------|--|--|--------------|------------|--|---|----------|--|--|--|--|---|-----|------------|----------|--|--|--|---|--|---------|------------|-------------------|--|--|--|---|--|-----------------|-------------------|--|--|---|---|--|------|-------------------|--|--------------|------------|--|--|---|----------|--|--|--|--|---|-------|----|--|--|--|--|---|--|------------|----|--|--|--|--|---|--|----|----|--|--|--|--|---------------|-------------|----|----|--|--|--|--|---|-----|
| 第2編 総論 第1章 総則 2.1.5 要求性能の分類 P.45 | <p>【告示】（用語の定義）</p> <p>第一条 この告示において使用する用語は、港湾の施設の技術上の基準を定める省令（平成十九年国土交通省令第 号。以下「省令」という。）において使用する用語の例によるほか、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。</p> | <p>【告示】（用語の定義）</p> <p>第一条 この告示において使用する用語は、港湾の施設の技術上の基準を定める省令（平成十九年国土交通省令第十五号。以下「省令」という。）において使用する用語の例によるほか、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第2編 総論 第1章 総則 2.5 性能照査 P.55 | <p>表-2.5.2 施設又は構造形式ごと、並びに、設計状態及び照査項目ごとに想定される性能照査の方法 (1/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">施設又は構造形式</th> <th rowspan="3">設計状態</th> <th rowspan="3">照査項目</th> <th colspan="5">想定される性能照査法</th> <th rowspan="3">当該性能照査の方法に準じることができる施設</th> </tr> <tr> <th colspan="2">信頼性設計法</th> <th rowspan="2">数値解析法 (動的解析法)</th> <th rowspan="2">過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法)</th> <th rowspan="2">類似の構造形式や他基準に準じる方法</th> <th rowspan="2">経験的な判断に基づく方法</th> </tr> <tr> <th>レベル1信頼性設計法 (部分係数法)</th> <th>レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">温成堤</td> <td>自重に関する永続状態</td> <td>地盤のすべり破壊</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="5">直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等</td> </tr> <tr> <td>波浪に関する変動状態</td> <td>直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力</td> <td>○</td> <td>○ 滑動</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>レベル1地震動に関する変動状態</td> <td>直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>偶発状態</td> <td>変形量/損傷</td> <td></td> <td>○ レベル2地震動</td> <td>○ 津波等</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>天端高、静穏度等</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">傾斜堤</td> <td>自重に関する永続状態</td> <td>地盤のすべり破壊</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td rowspan="5">捨石式護岸 等</td> </tr> <tr> <td>波浪に関する変動状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>レベル1地震動に関する変動状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>偶発状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td>○ レベル2地震動</td> <td>○ 津波等</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>天端高、静穏度等</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>杭式防波堤</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軟弱地盤を底式防波堤</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>護岸</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○ 係留施設等を参照</td> <td>堤防、胸壁、防濁堤 等</td> </tr> <tr> <td>開門</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>水門等</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 想定される照査を○印で表示。なお、この表は、あくまでも本書において想定している性能照査手法を照査項目毎にまとめたものであり、これ以外の適切な方法による照査を否定しているわけではない。なお、表中には、液状化の判定や沈下の検討は、含まれていないので、別途検討する必要がある。</p> | 施設又は構造形式 | 設計状態 | 照査項目 | 想定される性能照査法 | | | | | 当該性能照査の方法に準じることができる施設 | 信頼性設計法 | | 数値解析法 (動的解析法) | 過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法) | 類似の構造形式や他基準に準じる方法 | 経験的な判断に基づく方法 | レベル1信頼性設計法 (部分係数法) | レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法) | 温成堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | ○ | | | | | 直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等 | 波浪に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | ○ | ○ 滑動 | | | | レベル1地震動に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | | | ○ | ○ | | 偶発状態 | 変形量/損傷 | | ○ レベル2地震動 | ○ 津波等 | | | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | 傾斜堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | | | | ○ | | 捨石式護岸 等 | 波浪に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | | ○ | | レベル1地震動に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | ○ | ○ | | 偶発状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | ○ レベル2地震動 | ○ 津波等 | | | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | 杭式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | 軟弱地盤を底式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | 護岸 | 全般 | | | | | ○ 係留施設等を参照 | 堤防、胸壁、防濁堤 等 | 開門 | 全般 | | | | | ○ | 水門等 | <p>表-2.5.2 施設又は構造形式ごと、並びに、設計状態及び照査項目ごとに想定される性能照査の方法 (1/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">施設又は構造形式</th> <th rowspan="3">設計状態</th> <th rowspan="3">照査項目</th> <th colspan="5">想定される性能照査法</th> <th rowspan="3">当該性能照査の方法に準じることができる施設</th> </tr> <tr> <th colspan="2">信頼性設計法</th> <th rowspan="2">数値解析法 (動的解析法)</th> <th rowspan="2">過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法)</th> <th rowspan="2">類似の構造形式や他基準に準じる方法</th> <th rowspan="2">経験的な判断に基づく方法</th> </tr> <tr> <th>レベル1信頼性設計法 (部分係数法)</th> <th>レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">温成堤</td> <td>自重に関する永続状態</td> <td>地盤のすべり破壊</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="5">直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等</td> </tr> <tr> <td>波浪に関する変動状態</td> <td>直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力</td> <td>○</td> <td>○ 滑動</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>レベル1地震動に関する変動状態</td> <td>直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>偶発状態</td> <td>変形量/損傷</td> <td></td> <td></td> <td>○ レベル2地震動</td> <td>○ 設計津波等</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>天端高、静穏度等</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">傾斜堤</td> <td>自重に関する永続状態</td> <td>地盤のすべり破壊</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td rowspan="5">捨石式護岸 等</td> </tr> <tr> <td>波浪に関する変動状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>レベル1地震動に関する変動状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>偶発状態</td> <td>上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊</td> <td></td> <td>○ レベル2地震動</td> <td>○ 設計津波等</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>天端高、静穏度等</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>杭式防波堤</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軟弱地盤を底式防波堤</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>護岸</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○ 係留施設等を参照</td> <td>堤防、胸壁、防濁堤 等</td> </tr> <tr> <td>開門</td> <td>全般</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>水門等</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 想定される照査を○印で表示。なお、この表は、あくまでも本書において想定している性能照査手法を照査項目毎にまとめたものであり、これ以外の適切な方法による照査を否定しているわけではない。なお、表中には、液状化の判定や沈下の検討は、含まれていないので、別途検討する必要がある。</p> | 施設又は構造形式 | 設計状態 | 照査項目 | 想定される性能照査法 | | | | | 当該性能照査の方法に準じることができる施設 | 信頼性設計法 | | 数値解析法 (動的解析法) | 過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法) | 類似の構造形式や他基準に準じる方法 | 経験的な判断に基づく方法 | レベル1信頼性設計法 (部分係数法) | レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法) | 温成堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | ○ | | | | | 直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等 | 波浪に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | ○ | ○ 滑動 | | | | レベル1地震動に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | | | ○ | ○ | | 偶発状態 | 変形量/損傷 | | | ○ レベル2地震動 | ○ 設計津波等 | | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | 傾斜堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | | | | ○ | | 捨石式護岸 等 | 波浪に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | | ○ | | レベル1地震動に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | ○ | ○ | | 偶発状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | ○ レベル2地震動 | ○ 設計津波等 | | | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | 杭式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | 軟弱地盤を底式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | 護岸 | 全般 | | | | | ○ 係留施設等を参照 | 堤防、胸壁、防濁堤 等 | 開門 | 全般 | | | | | ○ | 水門等 |
| 施設又は構造形式 | 設計状態 | | | | 照査項目 | 想定される性能照査法 | | | | | 当該性能照査の方法に準じることができる施設 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 信頼性設計法 | | 数値解析法 (動的解析法) | 過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法) | | | 類似の構造形式や他基準に準じる方法 | 経験的な判断に基づく方法 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | レベル1信頼性設計法 (部分係数法) | レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 温成堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | ○ | | | | | 直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 波浪に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | ○ | ○ 滑動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | レベル1地震動に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 偶発状態 | 変形量/損傷 | | ○ レベル2地震動 | ○ 津波等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 傾斜堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | | | | ○ | | 捨石式護岸 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 波浪に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | レベル1地震動に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 偶発状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | ○ レベル2地震動 | ○ 津波等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 杭式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 軟弱地盤を底式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 護岸 | 全般 | | | | | ○ 係留施設等を参照 | 堤防、胸壁、防濁堤 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 開門 | 全般 | | | | | ○ | 水門等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施設又は構造形式 | 設計状態 | 照査項目 | 想定される性能照査法 | | | | | 当該性能照査の方法に準じることができる施設 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 信頼性設計法 | | 数値解析法 (動的解析法) | 過去の設計法における設定に基づく方法 (形式的な部分係数法) | 類似の構造形式や他基準に準じる方法 | | 経験的な判断に基づく方法 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | レベル1信頼性設計法 (部分係数法) | レベル3信頼性設計法 (確定的変形量を考慮した方法) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 温成堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | ○ | | | | | 直立堤、重力式特殊防波堤、防砂堤、突堤、導流堤 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 波浪に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | ○ | ○ 滑動 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | レベル1地震動に関する変動状態 | 直立部の滑動及び転倒、基礎地盤の支持力 | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 偶発状態 | 変形量/損傷 | | | ○ レベル2地震動 | ○ 設計津波等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 傾斜堤 | 自重に関する永続状態 | 地盤のすべり破壊 | | | | ○ | | 捨石式護岸 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 波浪に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | レベル1地震動に関する変動状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 偶発状態 | 上部工の滑動及び転倒、地盤等の破壊 | | ○ レベル2地震動 | ○ 設計津波等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | 天端高、静穏度等 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 杭式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 軟弱地盤を底式防波堤 | 全般 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 護岸 | 全般 | | | | | ○ 係留施設等を参照 | 堤防、胸壁、防濁堤 等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 開門 | 全般 | | | | | ○ | 水門等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第3編 作用及び材料強度条件編 第2章 気象・海象 5 津波 P.235 | <p>【解説】</p> <p>(1) 津波の設定</p> <p>施設の性能照査に用いる設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波は、再現期間が数十年から百数十年の発生頻度の高い津浪の規模以上とし、当該施設の重要度に応じて適切に設定する。</p> | <p>【解説】</p> <p>(1) 津波の設定</p> <p>施設の性能照査に用いる設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波は、再現期間が数十年から百数十年の発生頻度の高い津波の規模以上とし、当該施設の重要度に応じて適切に設定する。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

第3編 作用及び材料強度条件編
 第2章 気象・海象
 5 津浪
 P.237～238

(7) 津波の波力

直立壁に作用する津波力は、図-5.2のように与えてもよい。静水面上 $\eta^*=3.0a_I$ の高さで $p=0$ 、静水位で $p=2.2\rho_0ga_I$ となる直線分布で、静水位以下は、一様な波圧分布とする³⁾。

$$\eta^* = 3.0a_I \quad (5.3)$$

$$p_1 = 2.2\rho_0ga_I \quad (5.4)$$

$$p_u = p_1 \quad (5.5)$$

ここに、

η^* : 静水面上の波圧作用高さ (m)

a_I : 入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)

ρ_0g : 海水の単位体積重量 (kN/m³)

p_1 : 静水面における波圧強度 (kN/m²)

p_u : 前面下端における揚圧力 (kN/m²)

なお、静水面は段波津波の場合には段波来襲直前の水位にとる。

非砕波の津波の場合には、入射津波の波高 H_I とすれば、

$$H_I = 2a_I \quad (5.6)$$

である。ただし、防波堤がある条件で数値シミュレーションを行うと、堤体前面では反射波により津波波高は、防波堤のない場合のほぼ2倍になる。この場合には、堤体前面における静水面から測った最高水位を入射波高に等しいとして用いてもよい。

また、津波が分裂する場合の津波力の算定法が実験結果に基づき示されている⁵⁾。

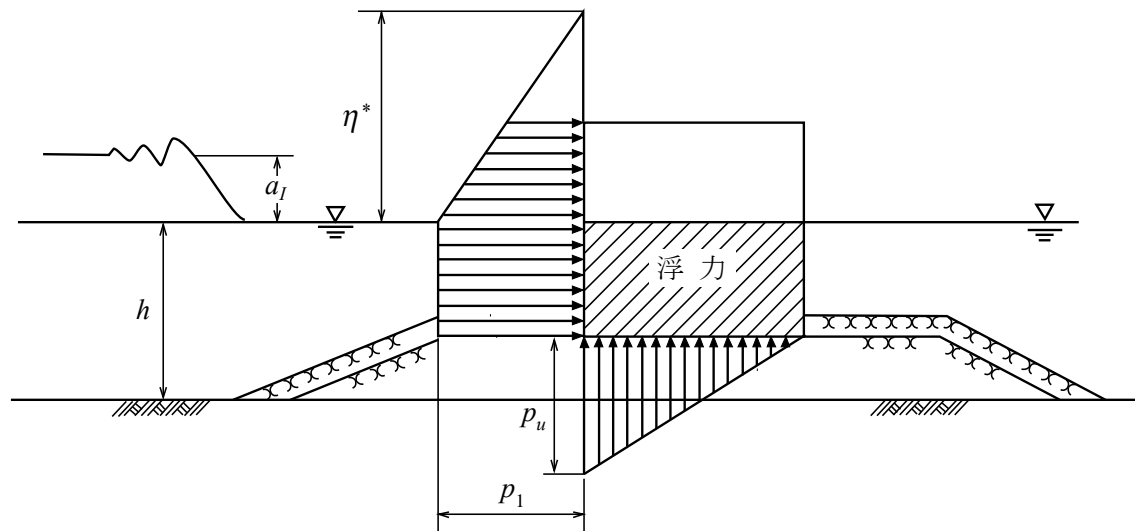


図-5.2 津波波力の考え方

(7) 津波の波力

① 津波波力の算定手順

直立壁に作用する津波波力は、津波シミュレーションの有無、波状段波、越流の発生の有無を考慮して適切に設定する。津波シミュレーションを実施する場合、図-5.2 に示す算定手順をもとにして波力算定式を用いることができる。

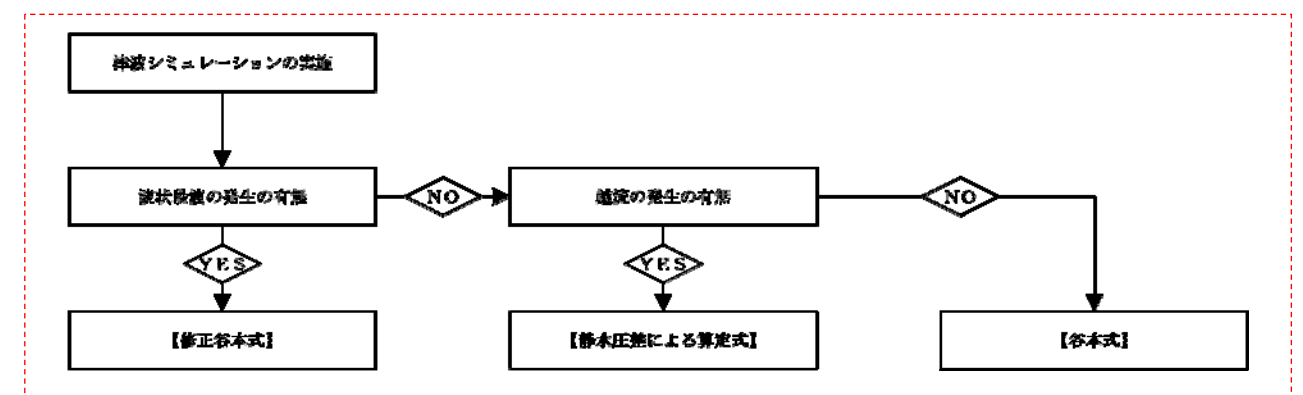


図-5.2 直立壁に作用する津波波力の算定手順

② 津波波力式の適用の考え方

(a) 波状段波が発生する場合

津波は、まず段波状かそうでないかに分類でき、波長の長い津波先端部が短周期の複数の波に分裂（ソリトン分裂）しながら段波形状になった波状段波については、衝撃段波波力が極めて大きな値となり、谷本式では明らかに過小評価になるため適用できない⁵⁾。海底勾配が非常に緩やかであると波状段波となり、また、波高水深比（津波高さ／水深）が小さい場合や海底勾配が比較的急な場合には段波にはならない。

このため、波状段波が発生する場合には、津波波力が大きくなるため、これに対応した修正した谷本式（修正谷本式）を波力算定に適用することができる。波状段波波力を考慮する条件は、おおむね入射津波高さが水深の30%以上（シミュレーション等による津波高さが水深の60%以上）で、かつ海底勾配が1/100以下程度の遠浅である場合と考えることができる。

(b) 波状段波が発生しない場合で、かつ越流が発生しない場合

(a)に示す波状段波が発生しない場合で、かつ越流が発生しない場合には、谷本式を適用することができる。

(c) 波状段波が発生しない場合で、かつ越流が発生する場合

(a)に示す波状段波が発生しない場合で、かつ越流が発生する場合には、ケーソン前面と背面に作用する静水圧差を補正した算定式を適用することができる。なお、若干越流している状態に静水圧差による算定式を適用する場合は、それより水位の低い越流直前の状態に谷本式を適用した方が高い波力となる可能性があるため、両者を比較の上、適切に適用する必要がある。

③ 津波シミュレーションを行う場合の静水面の設定

基準水面は一般的に朔望平均満潮面（H.W.L.）を基準水面として取り扱う。

④ 谷本式及び修正谷本式における入射津波の静水面上の高さの設定

防波堤に作用する津波波力を求めるための津波高さの算定にあたっては、防波堤を考慮した数値シミュレーションを行うことを原則とする。

谷本式に用いる a_I （入射津波の静水面上の高さ）は、数値シミュレーション等による津波高さ（静水面からの高さ）の1/2を入射津波高さとして定義し、波力算定にはこれを用いるものとする。

なお、一般に、津波高さという場合には、浸水等の影響を考慮するための水位（反射波の影響を含む）である。したがって、これらの津波高さについても、原則としてその1/2の値を入射津波高さ a_I とする。こうした津波高さは、一般にT.P.上の水位で表されていることが多いので、設計潮位（通常はH.W.L.）上の高さに換算してから1/2にする必要がある。

⑤ 津波波力の算定式

(a) 修正谷本式（静水面の無次元波圧強度を 3.0 に割増した谷本式）

静水位上 $\eta^*=3.0a_I$ の高さで $p=0$ 、静水位で $p=3.0\rho_0ga_I$ となる直線分布で、静水位以下は、一様な波圧分布とする⁵⁾。

1) 背面の水位が押し波時に静水面より下がらない場合

$$\eta^* = 3.0a_I \quad (5.3)$$

$$p_1 = 3.0\rho_0ga_I \quad (5.4)$$

$$p_u = p_1 \quad (5.5)$$

ここに、

η^* ：静水面上の波圧作用高さ (m)

a_I ：入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)

ρ_0g ：海水の単位体積重量 (kN/m³)

p_1 ：静水面における波圧強度 (kN/m²)

p_u ：直立壁前面下端における揚圧力 (kN/m²)

なお、浮力については前面静水面を背面まで考慮した場合の容積 (斜線の部分) として計算する。

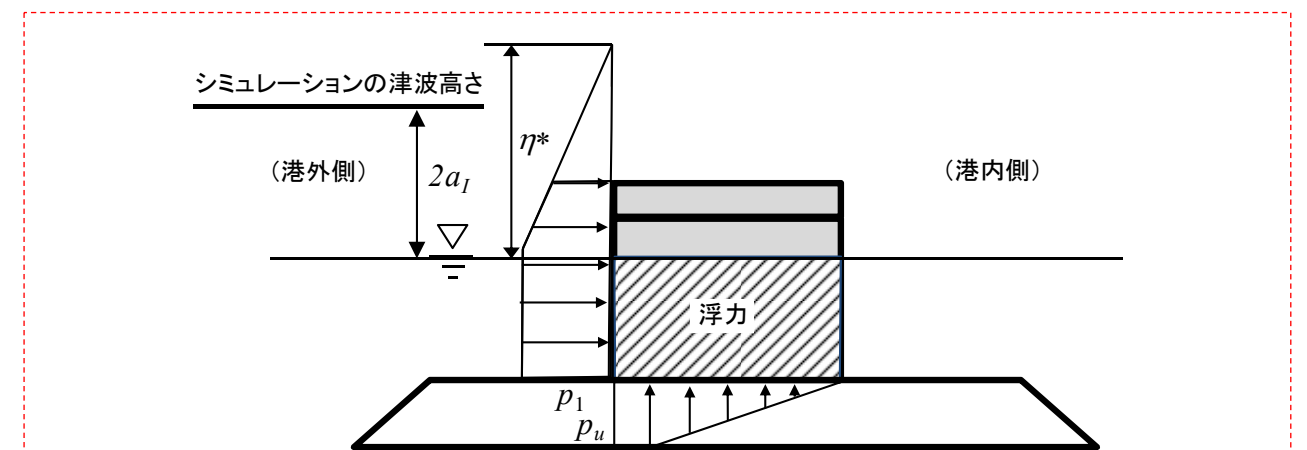


図-5.3 修正谷本式による津波波力の考え方

(背面の水位が押し波時に静水面より下がらない場合)

2) 背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合

背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合には (引き波初動時あるいは 2 波目以降に限る)、必要に応じて下がった水位で検討を行う。

$$\eta^* = 3.0a_I \quad (5.6)$$

$$p_1 = 3.0\rho_0ga_I \quad (5.7)$$

$$p_2 = \rho_0g\eta_B \quad (5.8)$$

$$p_u = p_1 \quad (5.9)$$

$$p_L = p_2 \quad (5.10)$$

ここに、

η^* ：静水面上の波圧作用高さ (m)

η_B ：直立壁背面で静水面から下がった水位 (m)

a_I ：入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)

ρ_0g ：海水の単位体積重量 (kN/m³)

- p_1 : 静水面における波圧強度 (kN/m²)
- p_2 : 直立壁背面における負圧 (kN/m²)
- p_u : 直立壁前面下端における揚圧力 (kN/m²)
- p_L : 直立壁背面下端における揚圧力 (kN/m²)

なお、浮力については前面静水面を背面まで考慮した場合の容積 (斜線の部分) として計算する。

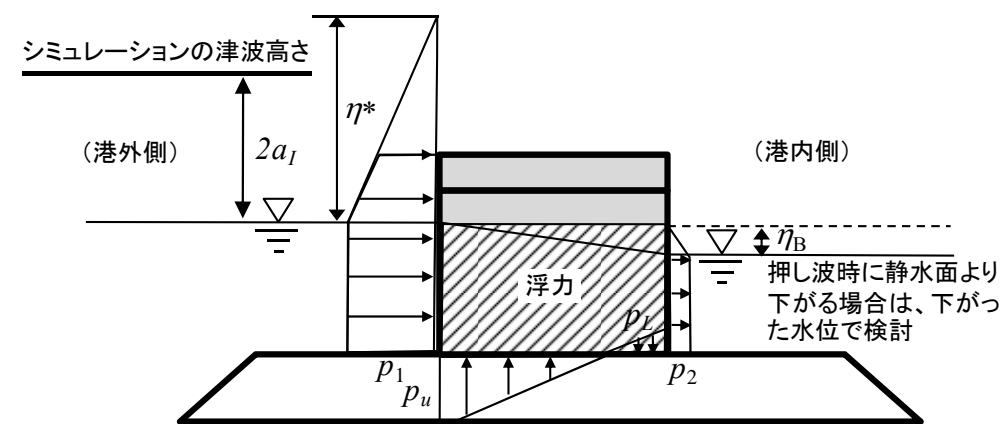


図-5.4 修正谷本式による津波波力の考え方
(背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合)

(b) 谷本式

静水位上 $\eta^* = 3.0a_I$ の高さで $p=0$ 、静水位で $p=2.2\rho_0ga_I$ となる直線分布で、静水位以下は、一様な波圧分布とする³⁾。

1) 背面の水位が押し波時に静水面より下がらない場合

$$\eta^* = 3.0a_I \quad (5.11)$$

$$p_1 = 2.2\rho_0ga_I \quad (5.12)$$

$$p_u = p_1 \quad (5.13)$$

ここに、

- η^* : 静水面上の波圧作用高さ (m)
- a_I : 入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)
- ρ_0g : 海水の単位体積重量 (kN/m³)
- p_1 : 静水面における波圧強度 (kN/m²)
- p_u : 直立壁前面下端における揚圧力 (kN/m²)

なお、浮力については前面静水面を背面まで考慮した場合の容積 (斜線の部分) として計算する。

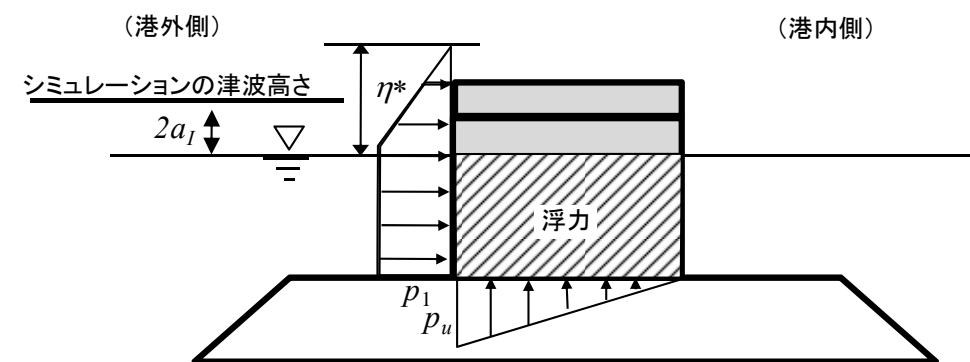


図-5.5 谷本式による津波波力の考え方
(背面の水位が押し波時に静水面より下がらない場合)

- 2) 背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合
背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合には（引き波初動時あるいは 2 波目以降に限る）、必要に応じて下がった水位で検討を行う。

$$\eta^* = 3.0a_I \quad (5.14)$$

$$p_1 = 2.2\rho_0ga_I \quad (5.15)$$

$$p_2 = \rho_0g\eta_B \quad (5.16)$$

$$p_u = p_1 \quad (5.17)$$

$$p_L = p_2 \quad (5.18)$$

ここに、

η^* : 静水面上の波圧作用高さ (m)

η_B : 直立壁背面で静水面から下がった水位 (m)

a_I : 入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)

ρ_0g : 海水の単位体積重量 (kN/m³)

p_1 : 静水面における波圧強度 (kN/m²)

p_2 : 直立壁背面における負圧 (kN/m²)

p_u : 直立壁前面下端における揚圧力 (kN/m²)

p_L : 直立壁背面下端における揚圧力 (kN/m²)

なお、浮力については前面静水面を背面まで考慮した場合の容積 (斜線の部分) として計算する。

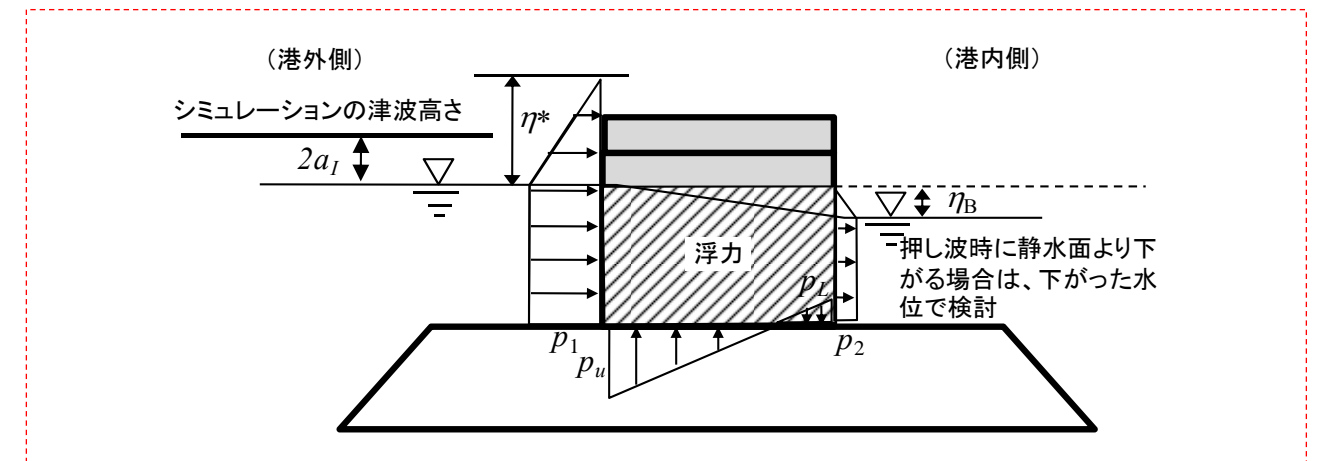


図-5.6 谷本式による津波波力の考え方
(背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合)

- (c) 静水圧差による算定式

$$p_1 = \alpha_f \rho_0 g (\eta_f + h') \quad (5.19)$$

$$p_2 = \frac{\eta_f - h_c}{\eta_f + h'} p_1 \quad (5.20)$$

$$p_3 = \alpha_r \rho_0 g (\eta_r + h') \quad (5.21)$$

(8) 津波の流速

津波は風波と異なり海表面から海底面までの海水が運動する。津波による海水の動きは一般的には海表面から海底面まで一様であり、その流速 u は式(5.7)によって与えられる。次式が示すように津波の流速は水深が浅くなるほど速くなる。

$$u = \frac{C\eta}{h} = \eta\sqrt{\frac{g}{h}} \quad (5.7)$$

ここに、

- η : 平常潮位を基準とした津波による海面変動 (m)
- C : 波速 (m/s)
- h : 水深 (m)
- g : 重力加速度 (m/s²)

ここに、

- p_1 : 直立壁前面の底面における波圧強度 (kN/m²)
- p_2 : 直立壁前面の天端面における波圧強度 (kN/m²)
- p_3 : 直立壁背面の底面における波圧強度 (kN/m²)
- $\rho_0 g$: 海水の単位体積重量 (kN/m³)
- h : 直立壁の底面の水深 (m)
- h_c : 静水面から直立壁天端面までの高さ (m)
- η_f : 直立壁前面の静水面からの津波高さ (m)
- η_r : 直立壁背面の静水面からの津波高さ (m)
- α_f : 直立壁前面の静水圧補正係数
- α_r : 直立壁背面の静水圧補正係数

水理模型実験による検証から、前面の静水圧補正係数 α_f に 1.05、背面の静水圧補正係数 α_r に 0.9を使用することができる⁵⁻¹⁾。

なお、浮力については水没している堤体全体(前面水位を背面まで考慮した場合の容積:斜線の部分)として計算する。揚圧力は考慮しない。

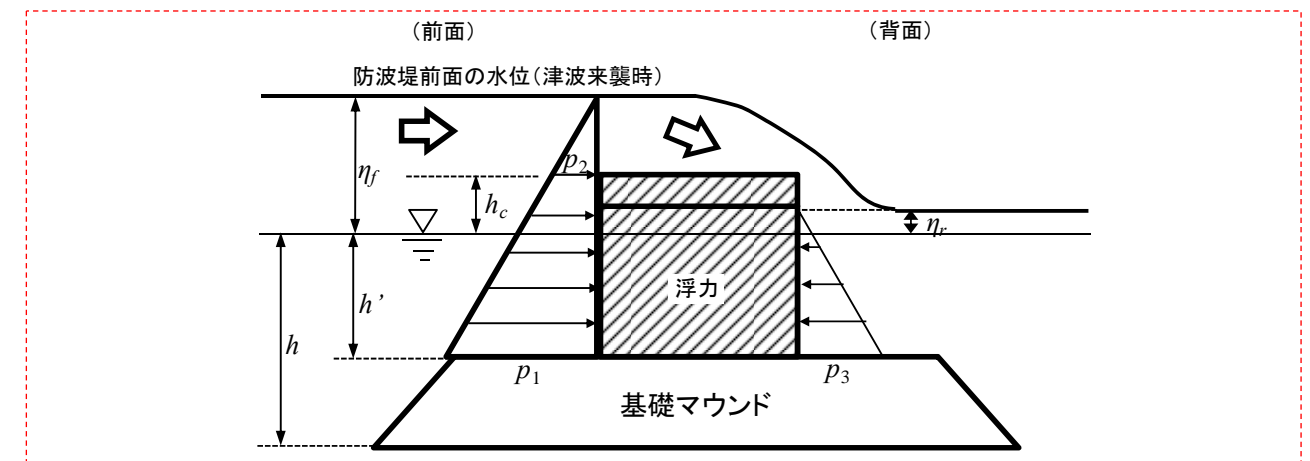


図-5.7 静水圧差による算定式による津波波力の考え方

(8) 津波の流速

津波は風波と異なり海表面から海底面までの海水が運動する。津波による海水の動きは一般的には海表面から海底面まで一様であり、その流速 u は式(5.22)によって与えられる。次式が示すように津波の流速は水深が浅くなるほど速くなる。

$$u = \frac{C\eta}{h} = \eta\sqrt{\frac{g}{h}} \quad (5.22)$$

ここに、

- η : 平常潮位を基準とした津波による海面変動 (m)
- C : 波速 (m/s)
- h : 水深 (m)
- g : 重力加速度 (m/s²)

| | | |
|--|--|--|
| <p>第3編 作用及び材料強度条件編</p> <p>第2章 気象・海象</p> <p>5 津浪</p> <p>P.240～241</p> | <p>(12) 施設の性能照査に使用する津波の考え方</p> <p>津波被害を防止又は軽減する対策をたてるためには、対象地域の津波を想定し、適切な数値計算、模型実験等によるシミュレーションによって津波高、遡上高、到達時刻等を推定する必要がある。</p> <p>施設の性能照査に使用する津波は、対象地域における既往の津波による浸水記録に基づく最大の津波又は想定される最大の津波を考慮し、海岸の景観・環境、海岸の利用、経済性等の地域の実状から選択される規模の津波とする。想定津波としては、次のものが考えられる。</p> <p>① 対象地域における既往最大津波</p> <p>② 比較的多くのデータが揃っている近年の津波で、防災上適切と考えられる規模の津波</p> <p>③ 地震空白域における想定地震に基づいた津波</p> <p>ただし、地域住民の生命、財産等を守る防護施設として、当該地域において起こりうる最大規模の想定津波に対する施設の安全性や防護性能を評価することが重要である。このため、当該地域における既往地震の断層モデル等に基づいた数値計算によって算定された当該地域に來襲すると想定される最大規模の津波についても、防護性能や安全性を確認しておく必要がある。</p> <p>また、多くの場合、津波來襲前に地震の影響を受けるため、施設の耐震性を考慮することが重要である。</p> <p>なお、近年、GPSで直接ブイに取り付けられたアンテナの位置座標を、1秒以下の短いサンプリング間隔で計測し、津波や波浪・高潮・潮汐などの広範な周期の海面変動を計測することができる、GPSブイシステムが開発されており、大水深海域における津波の観測記録として、施設の性能照査への活用が期待できる。</p> <p>[参考文献]</p> <p>5) 池野正明, 松山昌史, 田中寛好: ソリトン分裂津波の大陸棚上での変形とその防波堤設計波圧に関する実験的研究, 海岸工学論文集 第45巻, pp.366～370, 1998</p> <p>21) 永井紀彦・小川英明・寺田幸博・加藤照之・久高将信: GPSブイによる沖合の波浪・津波・潮位観測,</p> | <p>(12) 発生頻度の高い津波と最大クラスの津波</p> <p>津波対策を構築するにあたっては、二つのレベルの津波を想定する²¹⁾。</p> <p>発生頻度の高い津波は、対象地域における既往最大津波、比較的多くのデータが揃っている近年の津波で防災上適切と考えられる規模の津波、地震空白域における想定地震に基づいた津波を適切に踏まえて設定する。なお、設計津波の水位の設定方法²²⁾を踏まえ、痕跡高や歴史記録・文献等の調査で判明した過去の津波の実績と、必要に応じて行うシミュレーションに基づくデータを用いて、一定頻度（数十年から百数十年に一度程度）で発生する津波を設定する方法も参考とすることができる。</p> <p>最大クラスの津波は、出来るだけ過去に遡って地震・津波の発生等をより正確に調査し、古文書等の史料の分析、津波堆積物調査、海岸地形等の調査等の科学的知見に基づく調査を行い、その調査結果を対象地域の防災の観点から幅広く整理・分析し、あらゆる可能性を考慮して設定する²³⁾。なお、中央防災会議により公表された津波断層モデルを参考とすることができる。</p> <p>これらの津波は、対象地域の港湾管理者及び海岸管理者等の関係者間で十分に調整を図った上で、地域防災計画等を踏まえ適切に設定する。</p> <p>(13) 施設の性能照査に使用する津波の考え方</p> <p>港湾の施設の設計において作用として考慮する津波には、施設の安定性を照査するための設計津波と、偶発対応施設の防波堤、防潮堤、水門、開門、護岸、堤防、胸壁、廃棄物埋立護岸において、構造上の工夫を施すことで可能な限り、粘り強く施設の安定を保ち、減災効果の発揮や被災直後から港内の静穏度を確保することを目指す、設計津波を超える規模の強さを有する津波がある。</p> <p>設計津波については、再現期間が数十年から百数十年の発生頻度の高い津波の規模以上の津波を設定するものであるが、一般的には発生頻度の高い津波を設定するケースが多いと考えられる。発電所等の重要度が著しく高い施設を守る場合や、人・財産・産業等の極度に集積している地域を守る場合などは、当該施設の重要度に応じて、最大クラスの津波も踏まえて適切に設定する必要がある。</p> <p>設計津波を超える規模の強さを有する津波については、最大クラスの津波までの範囲内で、可能な限り、粘り強く施設の安定を保つための構造上の工夫に要する費用とその効果の観点、当該施設の重要度に応じて、適切な規模の津波を設定する必要がある²⁴⁾。</p> <p>また、多くの場合、津波來襲前に地震の影響を受けるため、この地震動に対する施設の耐震性を確保するとともに、津波の作用による性能照査時において、地震動及び地殻変動による施設の沈下量、変形量、残存耐力等の影響を考慮することが重要である。</p> <p>なお、GPS波浪計は、直接ブイに取り付けられたアンテナの位置座標をサンプリング間隔1秒で計測することが可能なことから、津波による海面変動を計測することができる²⁵⁾。このため、GPS波浪計で得られた津波による海面変動の観測結果は、その海域における伝搬計算の検証データとして活用できる。</p> <p>[参考文献]</p> <p>5) 池野正明, 松山昌史, 榊山勉, 柳沢賢: ソリトン分裂と碎波を伴う津波の防波堤に作用する波力評価に関する実験的研究, 海岸工学論文集 第52巻, pp.751～755, 2005</p> <p>5-1) 有川太郎, 佐藤昌治, 下迫健一郎, 富田孝史, 辰巳大介, 廉慶善, 高橋研也: 釜石湾口防波堤の津波による被災メカニズムの検討—水理特性を中心とした第一報—, 港湾空港技術研究所資料 No.1251, pp.40～43, 2012</p> <p>21) 交通政策審議会: 港湾における地震・津波対策のあり方(答申)～島国日本の生命線の維持に向けて</p> |
|--|--|--|

土木学会，海岸工学論文集 第50巻，pp.1411～1415，2003
 22)永井紀彦：波浪観測網の強化による海の安全の確保－GPS波浪計 2006年度より配備開始！－，土木学会，土木学会誌 第91巻第9号（2006.9号），pp.78～79，2006

～，2012.6.13
 22)農林水産省，国土交通省：設計津波の水位の設定方法等について，2011.7.8
 23)中央防災会議：東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告，2011.9.28
 24)国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン，2013.9
 25)河合弘泰，佐藤真，川口浩二，関克己：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震津波の特性，港湾空港技術研究所報告，Vol.50，No.4，pp.3～63，2011

第3編 作用及び材料強度条件編
 第4章 地震
 1 地震動
 P.354

なお、港湾の施設の中には、地震動に引き続いて津波が到来するような状況を想定し、その場合の性能が規定されるようなものも存在する。このとき、津波と組み合わせる地震動は、必ずしも、当該港湾で想定される最も強い地震動（レベル2地震動）でなくても良い場合がある。例えば、ある港湾で、内陸活断層地震と海溝型地震の両者が想定され、内陸活断層地震に対してより強い揺れが想定されるものとする。このとき、内陸活断層地震は津波を伴わないので、内陸活断層地震による地震動の直後に津波が到来するといった状況を想定することは不合理であり、過大な投資につながる。そこで、レベル2地震動以外に、津波に先行する地震動を評価する必要のある場合がある。その場合の地震動の評価方法は、対象地震がレベル2対象地震から津波の原因となる地震に変更されるだけであって、以下に述べる評価方法はそのまま適用することができる。

なお、設計津波を設定し、設計津波とそれに先行する地震動に対して性能を規定する場合、設計津波と組み合わせる地震動は、必ずしも、当該港湾で想定される最も強い地震動（レベル2地震動）ではない場合がある。例えば、ある港湾で、内陸活断層地震と海溝型地震の両者が想定され、内陸活断層地震に対してより強い揺れが想定されるものとする。このとき、内陸活断層地震は津波を伴わないので、内陸活断層地震による地震動の直後に津波が到来するといった状況を想定することは不合理であり、過大な投資につながる。そこで、レベル2地震動以外に、設計津波に先行する地震動を評価する必要のある場合がある。その場合の地震動の評価方法は、対象地震がレベル2対象地震から設計津波の原因となる地震に変更されるだけであって、以下に述べる評価方法はそのまま適用することができる。

第4編 施設編
 第4章 外郭施設
 2 防波堤に共通する事項
 P.818

(7) 津波の掃流力により、開口部に設置された潜堤の天端部が被災を受けること、及び、基礎マウンド等を通る海水等の流れが生じて基礎マウンド及びその下部の地盤が洗掘されることがあるので、必要に応じて、適切な洗掘防止対策を行う必要がある。

(7) 津波の掃流力により、開口部に設置された潜堤の天端部が被災を受けること、及び、基礎マウンド等を通る海水等の流れが生じて基礎マウンド及びその下部の地盤が洗掘されることがあるので、必要に応じて、適切な洗掘防止対策を行う必要がある。

第4編 施設編
 第4章 外郭施設
 2 防波堤に共通する事項
 P.819

表-2.2.1 偶発対応施設の重力式防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定

| 省令 | | | 告示 | | | 要求性能 状態 | 設計状態 | | 照査項目 | 標準的な限界値の指標 | | |
|----|---|---|----|---|---|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------------------|--------------------------------------|
| 条 | 項 | 号 | 条 | 項 | 号 | | 主たる作用 | 従たる作用 | | | | |
| 14 | 2 | 3 | 34 | 2 | 4 | 偶発 安全性・修復性 安全性 | L2地震動 | 自重、水圧 | 堤体の変形 | 残留変形量の限界値 | | |
| | | | | | | | 津波 | 自重、水圧、水の流れ | | | 堤体の滑動・転倒、基礎地盤の支持力 | 滑動に関する限界値 転倒に関する限界値 支持力に関する限界値 |
| | | | | | | | 偶発波浪 | 自重、水圧 | | | 堤体の滑動・転倒、基礎地盤の支持力 | 滑動に関する限界値 転倒に関する限界値 支持力に関する限界値 |

表-2.2.1 偶発対応施設の重力式防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定

| 省令 | | | 告示 | | | 要求性能 状態 | 設計状態 | | 照査項目 | 標準的な限界値の指標 | | |
|----|---|---|----|---|---|----------------------|-------|------------|-------|------------|-------------------|--------------------------------------|
| 条 | 項 | 号 | 条 | 項 | 号 | | 主たる作用 | 従たる作用 | | | | |
| 14 | 2 | 3 | 34 | 2 | 4 | 偶発 安全性・修復性 安全性 | L2地震動 | 自重、水圧 | 堤体の変形 | 残留変形量の限界値 | | |
| | | | | | | | 設計津波 | 自重、水圧、水の流れ | | | 堤体の滑動・転倒、基礎地盤の支持力 | 滑動に関する限界値 転倒に関する限界値 支持力に関する限界値 |
| | | | | | | | 偶発波浪 | 自重、水圧 | | | 堤体の滑動・転倒、基礎地盤の支持力 | 滑動に関する限界値 転倒に関する限界値 支持力に関する限界値 |

第4編 施設編
 第4章 外郭施設
 2 防波堤に共通する事項
 P.820～821

③ 主たる作用が津波の偶発状態
 (a) 地震動による影響の考慮
 津波に関する性能照査に当たっては、想定する津波が対象施設の近傍を震源とする地震により発生する場合において、当該施設が、津波の作用を受ける前に、当該地震による地震動の作用を受けることを適切に考慮する必要がある。ここで、このような場合には、津波に先行する地震動の作用による影響を考慮した上で、津波に関する性能照査を行う必要がある。なお、このような場合に想定される津波に先行する地震動は、必ずしもレベル2地震動と同一ではないことに注意が必要であ

③ 主たる作用が設計津波の偶発状態
 (a) 地震動による影響の考慮
 設計津波に関する性能照査に当たっては、想定する設計津波が対象施設の近傍を震源とする地震により発生する場合において、当該施設が、設計津波の作用を受ける前に、当該地震による地震動の作用を受けることを適切に考慮する必要がある。ここで、このような場合には、設計津波に先行する地震動の作用による影響を考慮した上で、設計津波に関する性能照査を行う必要がある。なお、このような場合に想定される設計津波に先行する地震動は、必ずしもレベル2地震動と同一ではな

る。

(b) 防波堤に求められる機能

主たる作用が津波の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、当該防波堤の機能のみならず、背後の護岸や水門等の外郭施設及び周辺のその他の施設の整備状況、並びに当該地域における減災・防災面でのソフト対策等を総合的に考慮する必要がある。

④ 主たる作用が偶発波浪の偶発状態

(a) 損傷の程度

主たる作用が津波の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、②(a)（主たる作用がレベル二地震動の偶発状態に対する堤体の許容残留変形量の設定）の考え方に準じることができる。

(2) 偶発対応施設の浮防波堤

① 概説

偶発対応施設の浮防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定は表-2.2.2のとおりである。

表-2.2.2 偶発対応施設の浮防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定

| 省令 | | | 告示 | | | 要求性能 | 設計状態 | | 照査項目 | 標準的な限界値の指標 |
|----|---|---|----|---|---|----------------------|-------|------------|-------------|---------------------|
| 条 | 項 | 号 | 条 | 項 | 号 | | 状態 | 主たる作用 | | |
| 14 | 2 | 3 | 34 | 2 | 4 | 偶発 安全性・修復性 安全性 | L2地震動 | 自重、水圧 | 係留アンカー等の安定性 | 係留アンカー等の抵抗力(水平, 鉛直) |
| | | | | | | | 津波 | 自重、水圧、水の流れ | | |
| | | | | | | | 偶発波浪 | 自重、水圧 | | |

② 防波堤に求められる機能

主たる作用が津波及び偶発波浪の偶発状態に対する係留アンカー等の安定性の照査に当たっては、津波又は偶発波浪によって浮体構造物が漂流して周辺に重大な影響を及ぼさないような配慮が必要である。

[参考文献]

いことに注意が必要である。

(b) 防波堤に求められる機能

主たる作用が設計津波の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、当該防波堤の機能のみならず、背後の護岸や水門等の外郭施設及び周辺のその他の施設の整備状況、並びに当該地域における減災・防災面でのソフト対策等を総合的に考慮する必要がある。

④ 主たる作用が偶発波浪の偶発状態

(a) 損傷の程度

主たる作用が偶発波浪の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、②(a)（主たる作用がレベル二地震動の偶発状態に対する堤体の許容残留変形量の設定）の考え方に準じることができる。

⑤ 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性

設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性を検討する耐津波設計については、防波堤の耐津波設計ガイドライン¹²⁾を参照することができる。ただし、同ガイドラインにおいて対象とする構造形式は混成堤及び消波ブロック被覆堤であり、これ以外の構造形式については、適切に検討する必要がある。

(2) 偶発対応施設の浮防波堤

① 概説

偶発対応施設の浮防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定は表-2.2.2のとおりである。

表-2.2.2 偶発対応施設の浮防波堤の性能規定及び設計状態（偶発状態に限る）に関する設定

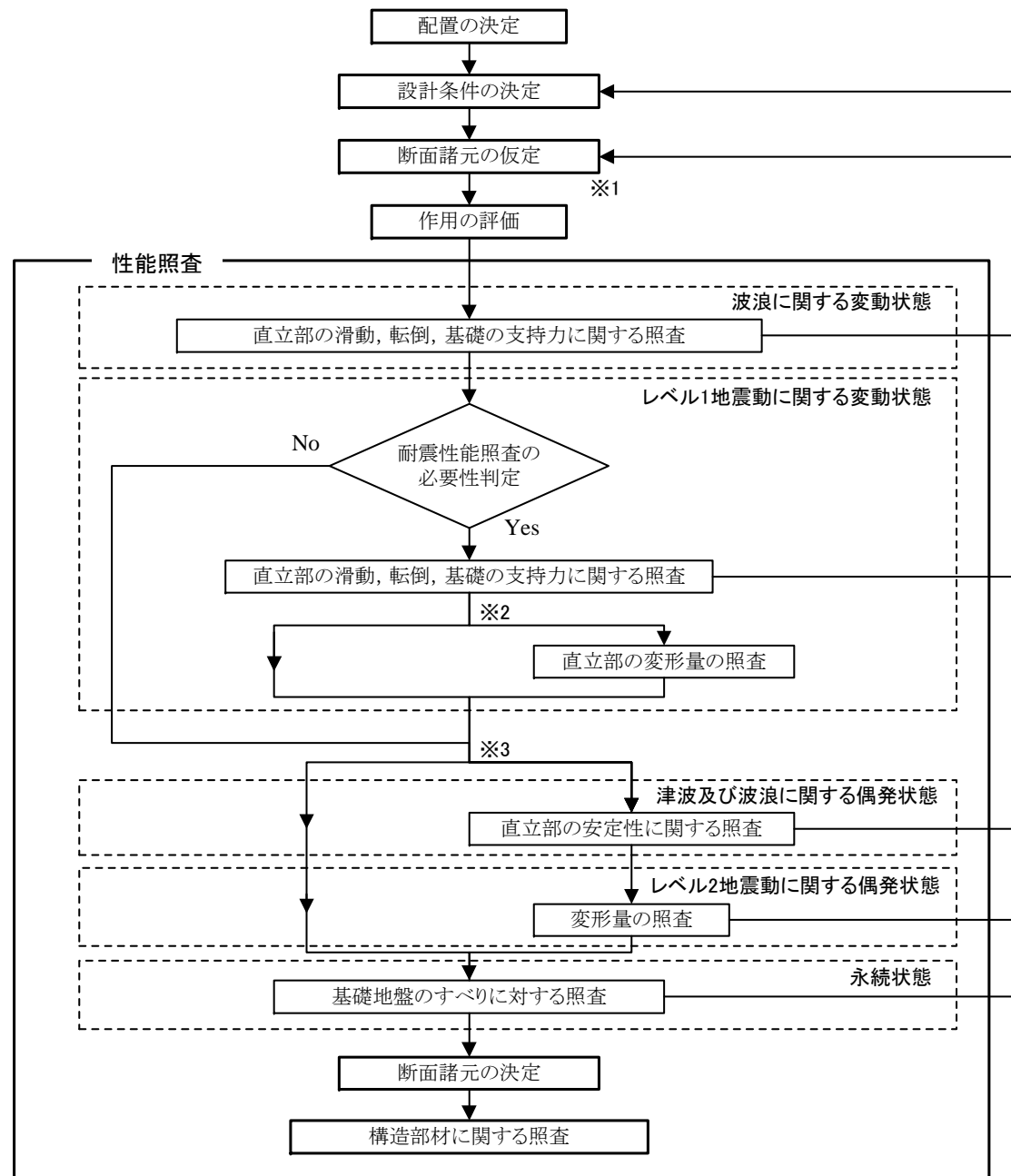
| 省令 | | | 告示 | | | 要求性能 | 設計状態 | | 照査項目 | 標準的な限界値の指標 |
|----|---|---|----|---|---|----------------------|-------|------------|-------------|---------------------|
| 条 | 項 | 号 | 条 | 項 | 号 | | 状態 | 主たる作用 | | |
| 14 | 2 | 3 | 34 | 2 | 4 | 偶発 安全性・修復性 安全性 | L2地震動 | 自重、水圧 | 係留アンカー等の安定性 | 係留アンカー等の抵抗力(水平, 鉛直) |
| | | | | | | | 設計津波 | 自重、水圧、水の流れ | | |
| | | | | | | | 偶発波浪 | 自重、水圧 | | |

② 防波堤に求められる機能

主たる作用が設計津波及び偶発波浪の偶発状態に対する係留アンカー等の安定性の照査に当たっては、設計津波又は偶発波浪によって浮体構造物が漂流して周辺に重大な影響を及ぼさないような配慮が必要である。

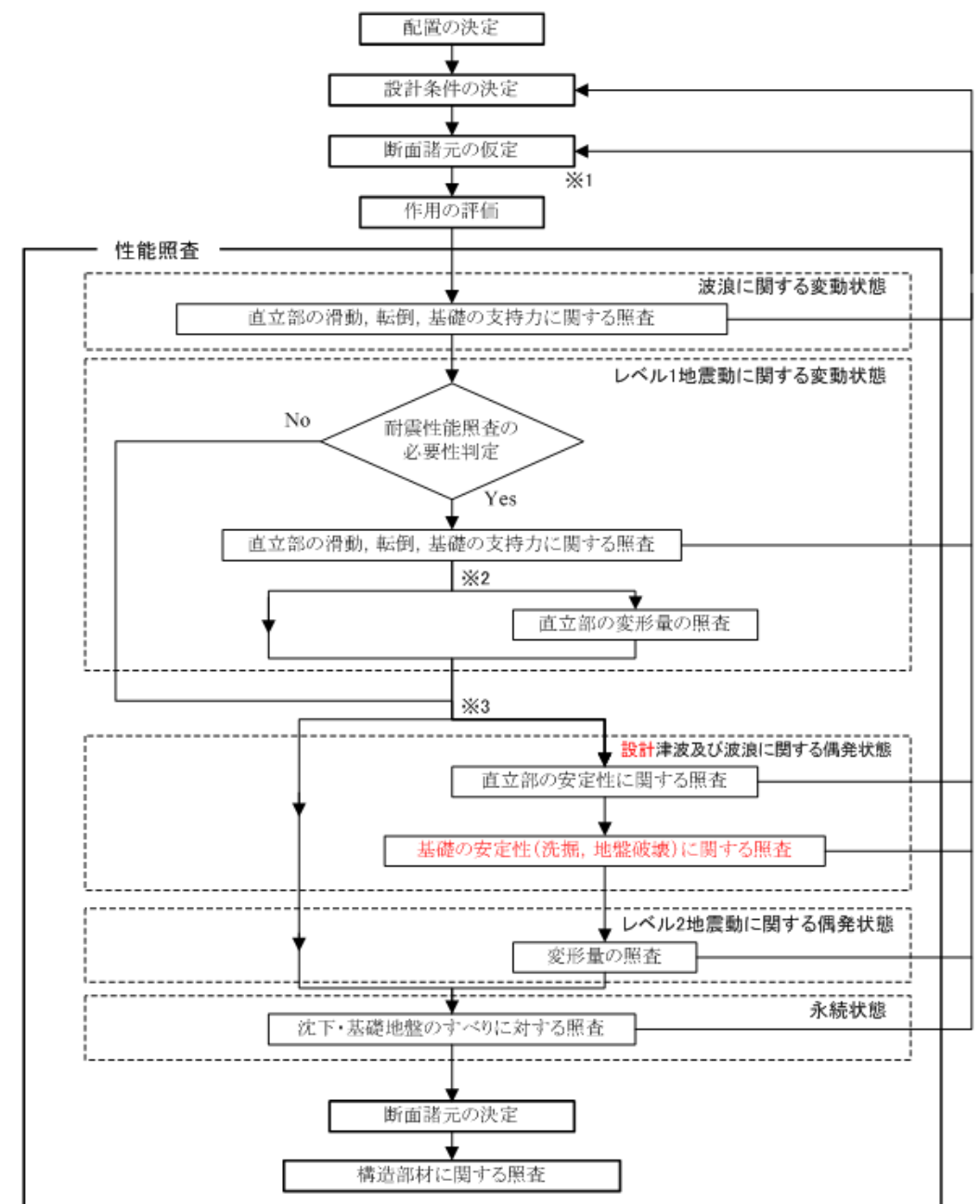
[参考文献]

12)国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン，2013.9



- ※1：液状化及び沈下の影響の評価については表示していないため、別途考慮する必要がある。
- ※2：必要に応じて、レベル1地震動に対して動的解析による変形量の検討を行うことができる。なお、当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設にあっては、動的な検討により変形量の検討を行うことが望ましい。
- ※3：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、必要に応じて偶発状態に対する照査を行うことが望ましい。なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.1.1 混成堤の性能照査順序の例



- ※1：液状化及び沈下の影響の評価については表示していないため、別途考慮する必要がある。
- ※2：必要に応じて、レベル1地震動に対して動的解析による変形量の検討を行うことができる。なお、当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設にあっては、動的な検討により変形量の検討を行うことが望ましい。
- ※3：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、**偶発状態に対する照査を行うことが必要である。偶発状態に対する照査等は、2.3 偶発対応施設の防波堤による。**なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.1.1 混成堤の性能照査順序の例

| | | |
|--|--|--|
| <p>第4編 施設編 第4章 外郭施設 3 通常の防波堤 P.829</p> | <p>(1) 混成堤の安定性の照査において考慮する事項</p> <p>混成堤は堤体の重量によって安定を保つものであるため、一般に次の事項について検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 直立部の滑動 ② 直立部の転倒 ③ 基礎地盤の支持力 ④ 地盤のすべり ⑤ 沈下 ⑥ レベル1地震動に関する安定 <p>これらの性能照査に用いる部分係数は、(7)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.1.1を参照する。</p> <p>また、レベル2地震動に関する偶発状態に関する性能照査は(17)レベル2地震動に対する性能照査による。津波に関する偶発状態に関する性能照査は(18)津波に対する性能照査による。</p> | <p>(1) 混成堤の安定性の照査において考慮する事項</p> <p>混成堤は堤体の重量によって安定を保つものであるため、一般に次の事項について検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 直立部の滑動 ② 直立部の転倒 ③ 基礎地盤の支持力 ④ 地盤のすべり ⑤ 沈下 ⑥ レベル1地震動に関する安定 <p>これらの性能照査に用いる部分係数は、(7)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.1.1を参照する。</p> <p>また、レベル2地震動に関する偶発状態に関する性能照査は(17)レベル2地震動に対する性能照査による。設計津波に関する偶発状態に関する性能照査は(18)設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する性能照査による。</p> |
| <p>第4編 施設編 第4章 外郭施設 3 通常の防波堤 P.847～848</p> | <p>(18) 津波に対する性能照査</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 津波に対する性能照査にあたっては、6 津波防波堤を参照することができる。 ② 部分係数 <p>津波に関する偶発状態における混成堤の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討に用いる部分係数については、表-3.1.5の数値を参考にすることができる。ただし、表-3.1.5に示す値は、偶発作用として、施設の建設地点において想定される最大級の津波波力を設定した場合の標準値である。よって、津波波力の特性値の算定にあたり不確実性が想定される場合には、必要に応じて、構造解析係数を1.0以上の適切な値に設定するべきである。</p> | <p>(18) 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する性能照査</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する性能照査にあたっては、6 津波防波堤を参照することができる。 ② 部分係数 <p>設計津波に関する偶発状態における混成堤の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討に用いる部分係数については、表-3.1.5の数値を参考にすることができる。ただし、表-3.1.5に示す値は、偶発作用として、施設の建設地点において想定される設計津波波力を設定した場合の標準値である。よって、設計津波波力の特性値の算定にあたり不確実性が想定される場合には、必要に応じて、構造解析係数を適切な値に設定するべきである。</p> <p>設計津波を超える規模の強さを有する津波に関する混成堤の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討については、照査において滑動安全率等が1.0を上回るレベルとすることが一つの目安になると考えられる。</p> |

表-3.1.5 津波に対する性能照査で用いる部分係数

| | | γ | α | μX_k | V | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----|---|
| 滑動 | γ | 摩擦係数 | 1.00 | - | - | |
| | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 津波波力 | 1.00 | - | - | |
| | γ_{ud} | $r_{ud}=1.5$ | 1.00 | - | - | |
| | | $r_{ud}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - | |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - | |
| | $\gamma_{w_{RC}}$ | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| | $\gamma_{w_{NC}}$ | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| | $\gamma_{w_{sand}}$ | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| | γ_c | 構造解析係数 | 1.00 | - | - | |
| | 転倒 | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 津波波力 | 1.00 | - | - |
| γ_{ud} | | $r_{ud}=1.5$ | 1.00 | - | - | |
| | | $r_{ud}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - | |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - | |
| $\gamma_{w_{RC}}$ | | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| $\gamma_{w_{NC}}$ | | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| $\gamma_{w_{sand}}$ | | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - | |
| γ_c | | 構造解析係数 | 1.00 | - | - | |
| 基礎地盤の支持力 | | γ_{F_w} | 津波波力 | 1.00 | - | - |
| | | γ_q | 分割細片の上載荷重 | 1.00 | - | - |
| | γ_w | 分割細片重量 | 1.00 | - | - | |
| | γ_{sand} | 地盤強度：せん断抵抗角の | 1.00 | - | - | |
| | γ_c | 地盤強度：粘着力 | 1.00 | - | - | |
| γ_c | 構造解析係数 | 1.00 | - | - | | |

- ※1: α : 感度係数、 μX_k : 平均値の偏り (平均値/特性値)、 V : 変動係数である。
- ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。
- ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上
- ※4: r_{ud} は、既往最高潮位 (H.H.W.L.) と期望平均満潮位 (H.W.L.) の比である。

(19) 偶発波浪に対する性能照査

偶発波浪に対する性能照査は、偶発波浪による作用を適切に評価したうえで、波浪に関する変動状態の照査に準じることができる。ただし、静的な釣り合いに基づいて照査を行う場合の部分係数については、表-3.1.5に示される津波に対する性能照査に用いる部分係数を準用することができる。

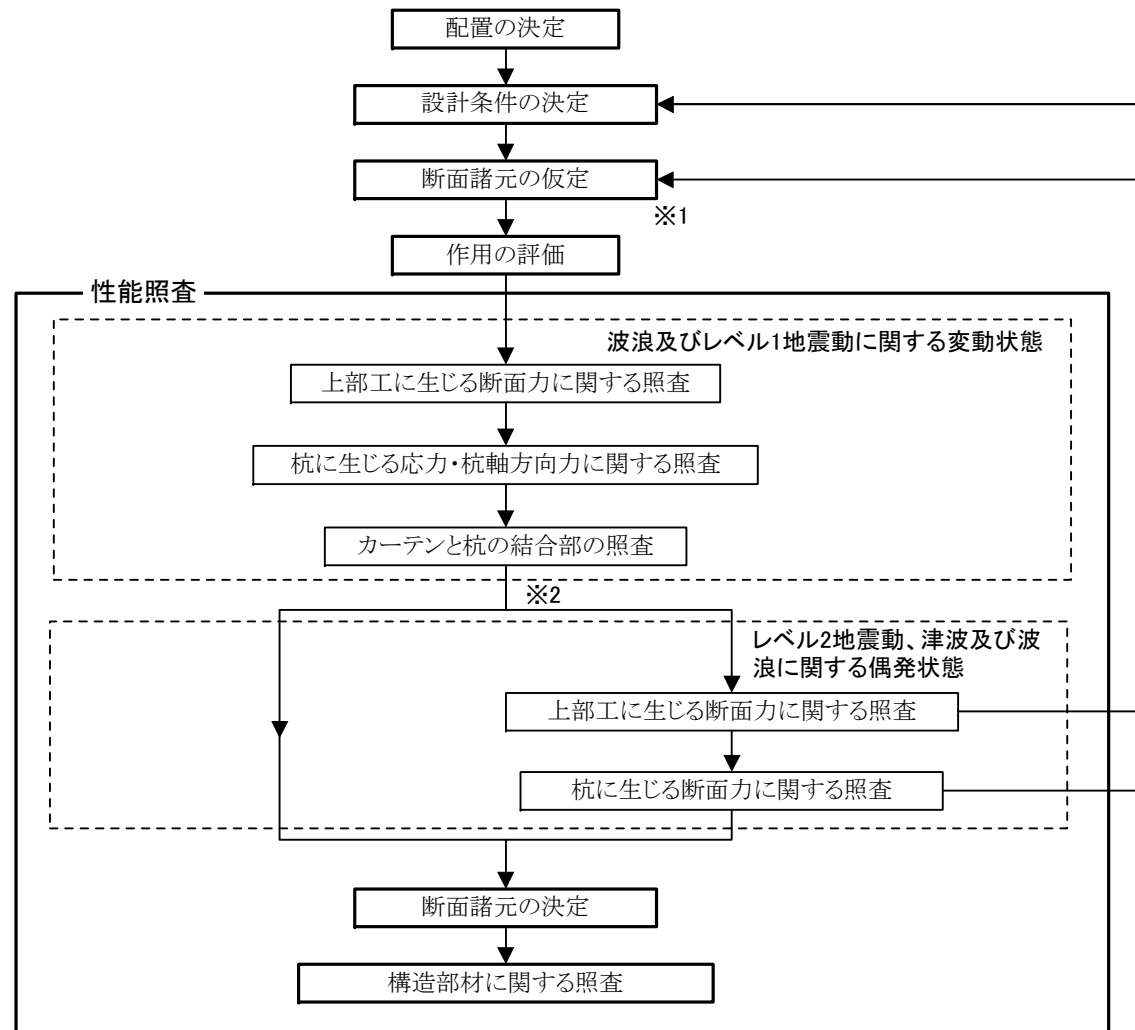
表-3.1.5 設計津波に対する性能照査で用いる部分係数

| | | γ | α | μX_k | V |
|-----------------|------------------------------|-------------------|----------|-----------|-----|
| 滑動 | γ | 摩擦係数 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 設計津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_{ud} | $r_{ud}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{ud}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{RC}}$ | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{NC}}$ | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{sand}}$ | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_c | 構造解析係数 (設計津波) | 1.20 | - | - |
| | | 構造解析係数 (偶発波浪) | 1.00 | - | - |
| 転倒 | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 設計津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_{ud} | $r_{ud}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{ud}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{RC}}$ | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{NC}}$ | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{w_{sand}}$ | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_c | 構造解析係数 (設計津波) | 1.20 | - | - |
| | | 構造解析係数 (偶発波浪) | 1.00 | - | - |
| | 基礎地盤の支持力 | γ_{F_w} | 設計津波波力 | 1.00 | - |
| γ_q | | 分割細片の上載荷重 | 1.00 | - | - |
| γ_w | | 分割細片重量 | 1.00 | - | - |
| γ_{sand} | | 地盤強度：せん断抵抗角の | 1.00 | - | - |
| γ_c | | 地盤強度：粘着力 | 1.00 | - | - |
| γ_c | 構造解析係数 | 1.00 | - | - | |

- ※1: α : 感度係数、 μX_k : 平均値の偏り (平均値/特性値)、 V : 変動係数である。
- ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。
- ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上
- ※4: r_{ud} は、既往最高潮位 (H.H.W.L.) と期望平均満潮位 (H.W.L.) の比である。

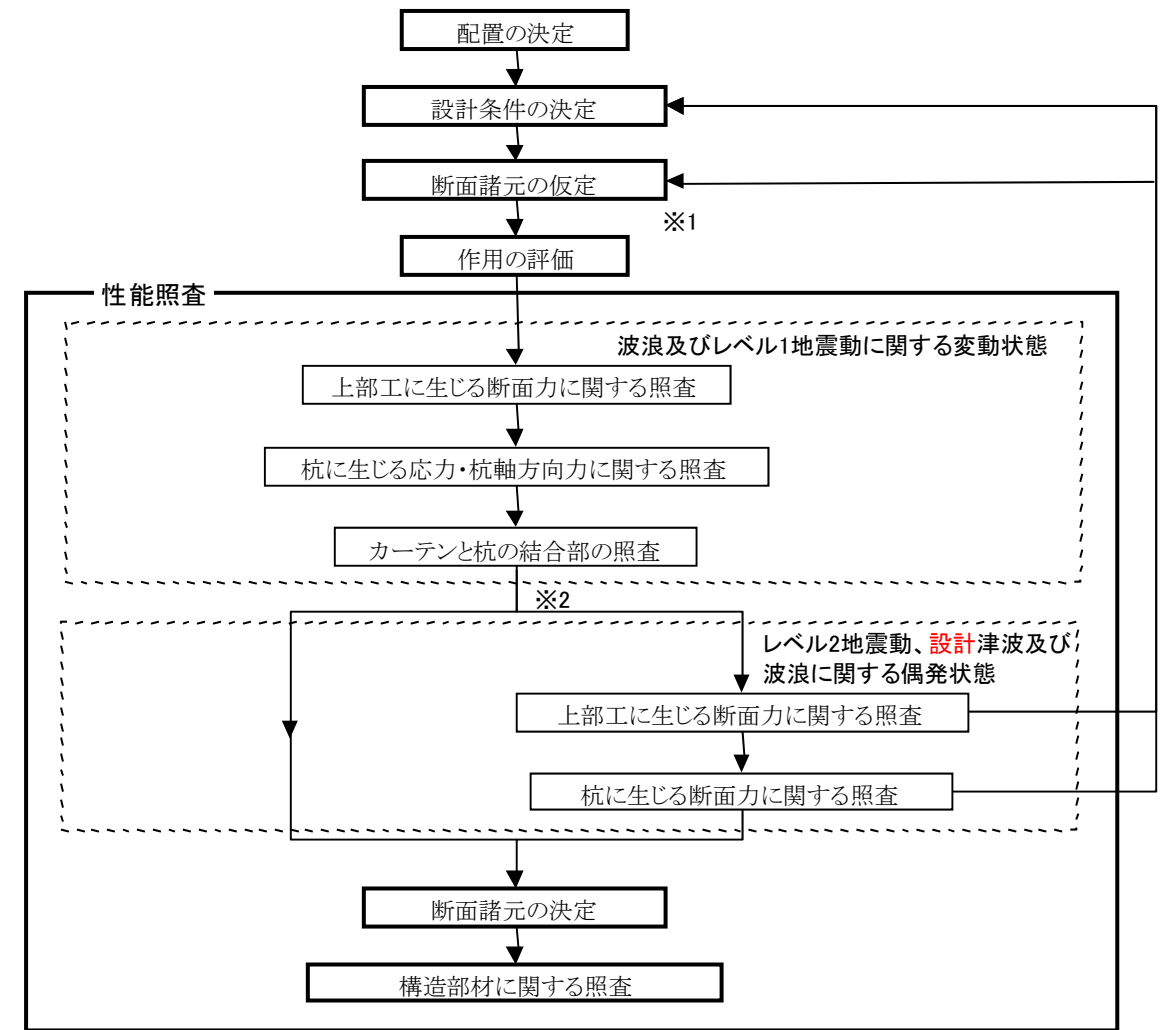
(19) 偶発波浪に対する性能照査

偶発波浪に対する性能照査は、偶発波浪による作用を適切に評価したうえで、波浪に関する変動状態の照査に準じることができる。ただし、静的な釣り合いに基づいて照査を行う場合の部分係数については、表-3.1.5に示される設計津波に対する性能照査に用いる部分係数を準用することができる。



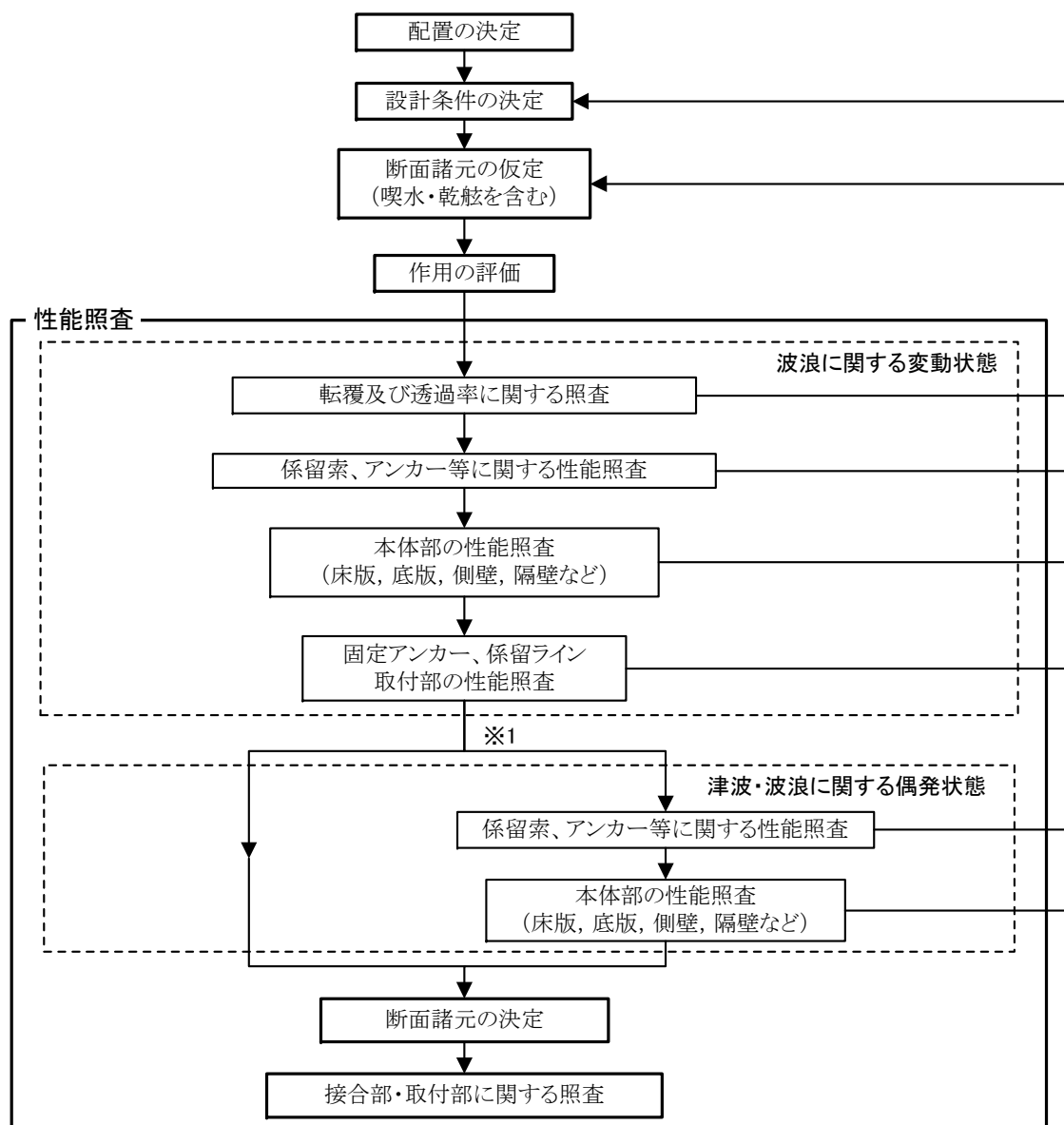
※1：液状化の影響の評価については表示していないため、別途考慮する必要がある。
 ※2：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、必要に応じて偶発状態に対する照査を行うことが望ましい。なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.8.1 杭式防波堤の性能照査順序の例



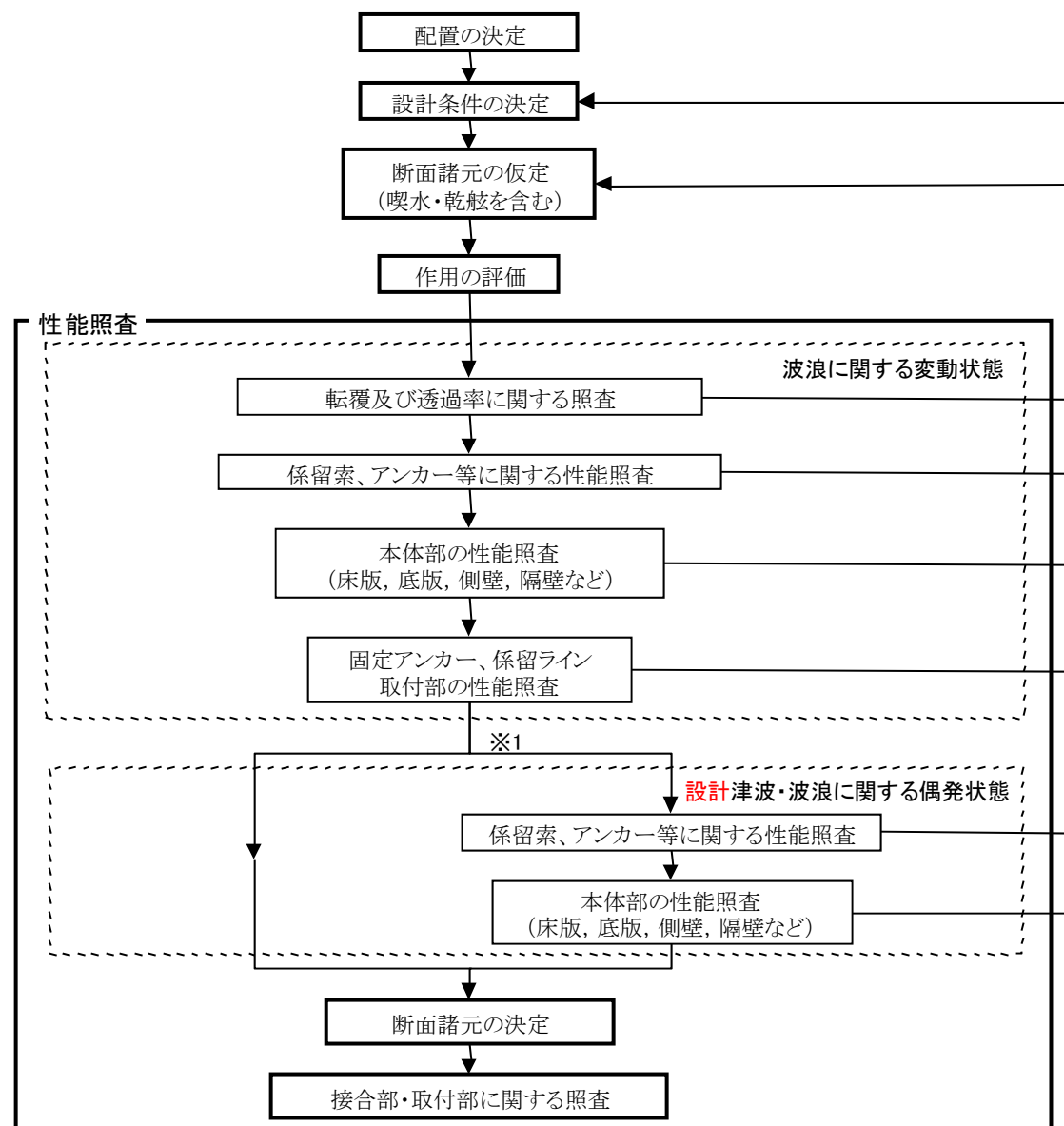
※1：液状化の影響の評価については表示していないため、別途考慮する必要がある。
 ※2：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、**偶発状態に対する照査を行うことが必要である。偶発状態に関する照査等は、2.3 偶発対応施設の防波堤による。**なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.8.1 杭式防波堤の性能照査順序の例



※1：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、必要に応じて偶発状態に対する照査を行うことが望ましい。なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.10.1 浮防波堤の性能照査順序の例



※1：当該施設の被災により人命及び財産並びに社会活動に重大な影響を及ぼすと想定される施設は、**偶発状態に対する照査を行うことが必要である。偶発状態に対する照査等は、2. 3 偶発対応施設の防波堤による。**なお、波浪に関する偶発状態の照査は、直背後に危険物を取り扱う施設等があり、当該施設の被災により甚大な影響が及ぶと想定される場合に行う。

図-3.10.1 浮防波堤の性能照査順序の例

6 津波防波堤
津波防波堤については、構造形式に応じて、3 通常の防波堤に準じる他、以下によって性能照査を行うことができる。

- 6 津波防波堤
- (1) 津波防波堤については、構造形式に応じて、3 通常の防波堤に準じる他、以下によって性能照査を行うことができる。
 - (2) 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性を検討する耐津波設計については、**防波堤の耐津波設計ガイドライン¹⁾**を参照することができる。ただし、同ガイドラインにおいて対象とする構造形式は混成堤及び消波ブロック被覆堤であり、これ以外の構造形式については、適

| | | |
|---|--|--|
| | <p>6. 3 基本断面の設定 津波防波堤の天端高は、適切に設定された潮位において、波浪及び津波が作用した場合の越波に対して必要な天端高とする必要がある。</p> <p>6. 4 性能照査 (1) 津波に関する偶発状態における津波防波堤の性能照査においては、一般に、直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討を行うものとする。 (2) 津波に対する直立部の滑動及び転倒に対する安定性の検討にあつては、式(6.4.1)及び式(6.4.2)を用いることができる。なお、以降の式において、記号 γ はその添字に関する部分係数であり、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。</p> | <p>切に検討する必要がある。</p> <p>6. 3 基本断面の設定 津波防波堤の天端高は、適切に設定された潮位において、波浪及び設計津波が作用した場合の越波に対して必要な天端高とする必要がある。</p> <p>6. 4 性能照査 (1) 設計津波に関する偶発状態における津波防波堤の性能照査においては、一般に、直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討を行うものとする。 (2) 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する直立部の滑動及び転倒に対する安定性の検討にあつては、式(6.4.1)及び式(6.4.2)を用いることができる。なお、以降の式において、記号 γ はその添字に関する部分係数であり、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。</p> |
| <p>第4編 施設編 第4章 外郭施設 6 津波防波堤 P.890</p> | <p>(3) 津波に対する基礎地盤の支持力不足による破壊に対する検討にあつては、混成堤の波浪に関する変動状態に準じて3. 1. 4 性能照査を参照することができる。ただし、照査に用いる部分係数は、以下の(4) 部分係数によるものとする。 (4) 部分係数 津波に関する偶発状態における津波防波堤の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討に用いる部分係数については、表-6.4.1の数値を参考にすることができる。ただし、表-6.4.1に示す値は、偶発作用として、施設の建設地点において想定される最大級の津波波力を設定した場合の標準値である。ここで、津波波力の特性値の算定に当たり不確実性が想定される場合には、構造解析係数として、1.2を設定している例がある。</p> | <p>(3) 設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する基礎地盤の支持力不足による破壊に対する検討にあつては、混成堤の波浪に関する変動状態に準じて3. 1. 4 性能照査を参照することができる。ただし、照査に用いる部分係数は、以下の(4) 部分係数によるものとする。 (4) 部分係数 設計津波に関する偶発状態における津波防波堤（混成堤）の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討に用いる部分係数については、表-6.4.1の数値を参考にすることができる。ただし、表-6.4.1に示す値は、偶発作用として、施設の建設地点において想定される設計津波波力を設定した場合の標準値である。よって、設計津波波力の特性値の算定にあたり不確実性が想定される場合には、必要に応じて、構造解析係数を適切な値に設定するべきである。 設計津波を超える規模の強さを有する津波に関する津波防波堤（混成堤）の直立部の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊に対する安定性の検討については、照査において滑動安全率等が1.0を上回るレベルとすることが一つの目安になると考えられる。</p> |

第4編 施設編
第4章 外郭施設
6 津波防波堤
P.891～892

表-6.4.1 津波防波堤の津波に対する性能照査で用いる部分係数

| | | γ | α | μX_k | V |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----|
| 滑動 | γ | 摩擦係数 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_{rel} | $r_{rel}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{rel}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| | γ_{RC} | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{NC} | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{sand} | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_s | 構造解析係数 | 1.00以上 | - | - |
| | 転倒 | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 津波波力 | 1.00 | - |
| γ_{rel} | | $r_{rel}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{rel}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| γ_{RC} | | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_{NC} | | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_{sand} | | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_s | 構造解析係数 | 1.00以上 | - | - | |
| 基礎地盤の支持力 | γ_{F_w} | 津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_q | 分割細片の上載荷重 | 1.00 | - | - |
| | γ_w | 分割細片重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{soil} | 地盤強度：せん断抵抗角の | 1.00 | - | - |
| | γ_c | 地盤強度：粘着力 | 1.00 | - | - |
| | γ_s | 構造解析係数 | 1.00以上 | - | - |

※1: α : 感度係数、 μX_k : 平均値の偏り(平均値/特性値)、 V : 変動係数である。
 ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。
 ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上
 ※4: r_{rel} は、既往最高潮位(H.H.W.L.)と期望平均満潮位(H.W.L.)の比である。

[参考文献]

第4編 施設編
第4章 外郭施設
9 防潮堤
P.899

⑤ 偶発対応施設の防潮堤
偶発対応施設の防潮堤の諸元に関する性能規定は、想定する自然状況が津波及び偶発波浪であること以外は、上記①から④に示している全ての防潮堤に共通する諸元に関する性能規定のとおり。

[参考文献]

表-6.4.1 津波防波堤の設計津波に対する性能照査で用いる部分係数

| | | γ | α | μX_k | V |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----|
| 滑動 | γ | 摩擦係数 | 1.00 | - | - |
| | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 設計津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_{rel} | $r_{rel}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{rel}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| | γ_{RC} | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{NC} | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{sand} | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_s | 構造解析係数 | 1.20 | - | - |
| | 転倒 | $\gamma_{F_w}, \gamma_{F_s}$ | 設計津波波力 | 1.00 | - |
| γ_{rel} | | $r_{rel}=1.5$ | 1.00 | - | - |
| | | $r_{rel}=2.0, 2.5$ | 1.00 | - | - |
| | | H.H.W.L. | 1.00 | - | - |
| γ_{RC} | | RCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_{NC} | | NCの単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_{sand} | | 中詰め砂の単位体積重量 | 1.00 | - | - |
| γ_s | 構造解析係数 | 1.20 | - | - | |
| 基礎地盤の支持力 | γ_{F_w} | 設計津波波力 | 1.00 | - | - |
| | γ_q | 分割細片の上載荷重 | 1.00 | - | - |
| | γ_w | 分割細片重量 | 1.00 | - | - |
| | γ_{soil} | 地盤強度：せん断抵抗角の | 1.00 | - | - |
| | γ_c | 地盤強度：粘着力 | 1.00 | - | - |
| | γ_s | 構造解析係数 | 1.00以上 | - | - |

※1: α : 感度係数、 μX_k : 平均値の偏り(平均値/特性値)、 V : 変動係数である。
 ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。
 ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上
 ※4: r_{rel} は、既往最高潮位(H.H.W.L.)と期望平均満潮位(H.W.L.)の比である。

[参考文献]

1-1) 国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン，2013.9

⑤ 偶発対応施設の防潮堤
偶発対応施設の防潮堤の諸元に関する性能規定は、想定する自然状況がレベル2地震動、津波及び偶発波浪であること以外は、上記①から④に示している全ての防潮堤に共通する諸元に関する性能規定のとおり。

設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性を検討する耐津波設計については、港湾における防潮堤(胸壁)の耐津波設計ガイドライン²⁾を参照することができる。

[参考文献]

2) 国土交通省港湾局：港湾における防潮堤(胸壁)の耐津波設計ガイドライン，2013.11

| | | |
|---|---|--|
| <p>第4編 施設編 第4章 外郭施設 11 水門 P.904</p> | <p>(3) 偶発対応施設の水門</p> <p>① 偶発対応施設の水門の諸元に関する性能規定は、当該水門に求められる機能に津波による越流を制御することが含まれていること以外は、(1)に示している全ての水門に共通する諸元に関する性能規定を準用するものとする。</p> <p>② 構造及び断面諸元 偶発対応施設の水門の性能照査に当たっては、想定される津波による越流を制御することができるように、その構造及び断面諸元を適切に設定する必要がある。</p> <p>③ 損傷の程度</p> <p>(a) 偶発対応施設の水門の性能照査における、主たる作用がレベル二地震動、津波及び偶発波浪の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、当該水門の機能のみならず、周辺の外郭施設及びその他の背後地を防護するための施設の整備状況、並びに当該地域における減災・防災面でのソフト対策等を総合的に考慮する必要がある。要求性能が修復性である偶発対応施設の水門にあつては、損傷の程度の限界値の設定に当たって、許容される修復期間を適切に考慮する必要がある。</p> <p>(b) 津波に先行して作用する地震動による損傷の程度 要求性能が修復性である偶発対応施設の水門の津波の偶発状態に対する性能照査に当たっては、津波に先行して作用する地震動による損傷がゲートの開閉が可能な程度に留まるように、限界値を設定する必要がある。</p> <p>④ 主たる作用が津波の偶発状態 津波に関する性能照査に当たっては、想定する津波が対象施設の近傍を震源とする地震により発生する場合において、当該施設が、津波の作用を受ける前に、当該地震による地震動の作用を受けることを適切に考慮する必要がある。すなわち、津波に先行する地震動の作用による影響を考慮した上で、津波に関する性能照査を行う必要がある。なお、このような場合に想定される津波に先行する地震動は、必ずしもレベル二地震動と同一ではないことに注意が必要である。</p> | <p>(3) 偶発対応施設の水門</p> <p>① 偶発対応施設の水門の諸元に関する性能規定は、当該水門に求められる機能に設計津波による越流を制御することが含まれていること以外は、(1)に示している全ての水門に共通する諸元に関する性能規定を準用するものとする。</p> <p>② 構造及び断面諸元 偶発対応施設の水門の性能照査に当たっては、想定される設計津波による越流を制御することができるように、その構造及び断面諸元を適切に設定する必要がある。</p> <p>③ 損傷の程度</p> <p>(a) 偶発対応施設の水門の性能照査における、主たる作用がレベル二地震動、設計津波及び偶発波浪の偶発状態に対する損傷の程度の限界値の設定に当たっては、当該水門の機能のみならず、周辺の外郭施設及びその他の背後地を防護するための施設の整備状況、並びに当該地域における減災・防災面でのソフト対策等を総合的に考慮する必要がある。要求性能が修復性である偶発対応施設の水門にあつては、損傷の程度の限界値の設定に当たって、許容される修復期間を適切に考慮する必要がある。</p> <p>(b) 設計津波に先行して作用する地震動による損傷の程度 要求性能が修復性である偶発対応施設の水門の設計津波の偶発状態に対する性能照査に当たっては、設計津波に先行して作用する地震動による損傷がゲートの開閉が可能な程度に留まるように、限界値を設定する必要がある。</p> <p>④ 主たる作用が設計津波の偶発状態 設計津波に関する性能照査に当たっては、想定する設計津波が対象施設の近傍を震源とする地震により発生する場合において、当該施設が、設計津波の作用を受ける前に、当該地震による地震動の作用を受けることを適切に考慮する必要がある。すなわち、設計津波に先行する地震動の作用による影響を考慮した上で、設計津波に関する性能照査を行う必要がある。なお、このような場合に想定される設計津波に先行する地震動は、必ずしもレベル二地震動と同一ではないことに注意が必要である。</p> |
| <p>第4編 施設編 第4章 外郭施設 13 護岸 P.917</p> | | <p>13.7 偶発対応施設の護岸</p> <p>設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性を検討する耐津波設計については、防波堤の耐津波設計ガイドライン¹⁾及び港湾における防潮堤（胸壁）の耐津波設計ガイドライン²⁾を参照することができる。</p> <p>[参考文献]</p> <p>1) 国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン，2013.9</p> <p>2) 国土交通省港湾局：港湾における防潮堤（胸壁）の耐津波設計ガイドライン，2013.11</p> |
| <p>第4編 施設編 第10章 その他の港湾施設 2 廃棄物埋立護岸 P.1372</p> | <p>[参考文献]</p> <p>1) 国土交通省港湾局：管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル（発行準備中）</p> | <p>(8) 偶発対応施設の廃棄物埋立護岸において、設計津波及び設計津波を超える規模の強さを有する津波に対する安定性を検討する耐津波設計については、防波堤の耐津波設計ガイドライン²⁾及び港湾における防潮堤（胸壁）の耐津波設計ガイドライン³⁾を参照することができる。</p> <p>[参考文献]</p> <p>1) 財団法人港湾空間高度化環境研究センター：管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル，2008.8</p> |

2) 国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン，2013.9

3) 国土交通省港湾局：港湾における防潮堤（胸壁）の耐津波設計ガイドライン，2013.11