



株式会社エイト日本技術開発
EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS Inc.

堰・水門・樋門・樋管編

地震と津波の脅威から社会基盤を守る —せまりくる大地震に備えて—



防災保全事業部 耐震・保全グループ

東京支社 担当者：森（もり）
TEL：03-5341-5134 FAX：03-5385-8530
E-mail：mori-a@ej-hds.co.jp

関西支社 担当者：濱野（はまの）
TEL：06-6397-0762 FAX：06-6397-0080
E-mail：hamano-ma@ej-hds.co.jp

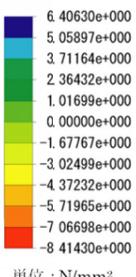
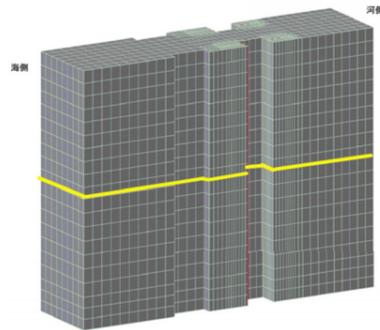
中国支社 担当者：黒田（くろだ）
TEL：086-252-7644 FAX：086-252-8949
E-mail：kuroda-shu@ej-hds.co.jp

既設建造物の保有耐震性能の適切な評価にもとづいた補強対策の必要性判断
および効果的・経済的な補強対策工の提案・設計を行います。

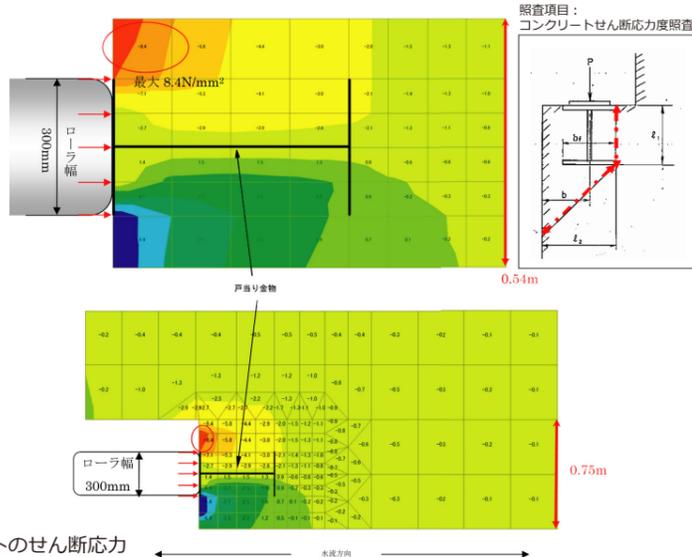
◆河口堰ゲート設備津波影響検討◆

本検討では河口堰戸当り部に着目して3次元FEM解析を行い、津波荷重作用時の挙動を把握するとともに、2次元FEMでその結果を再現できるようにパラメータスタディを実施した。また、2次元FEM解析による戸当り部の照査手法を河口堰の制水ゲート戸当り部、調節ゲート戸当り部、閘門ゲート戸当り部に適用し、安全性の照査を実施した。その結果、想定している津波荷重が作用した場合でも、ゲート戸当り部の安全性は確保されることが確認できた。

ただし、津波荷重の作用により、局所的なひび割れや小さな変形(0.6 mm程度)が生じる可能性はあるため、水密性は確保されるものの事後の点検や補修(ひび割れ注入や断面修復)は必要になる。

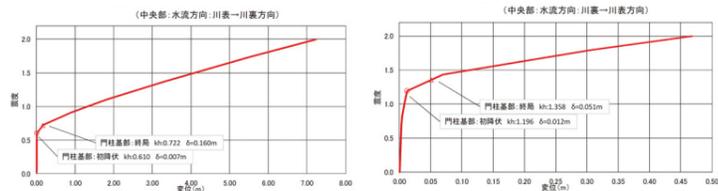


コンクリートのせん断応力

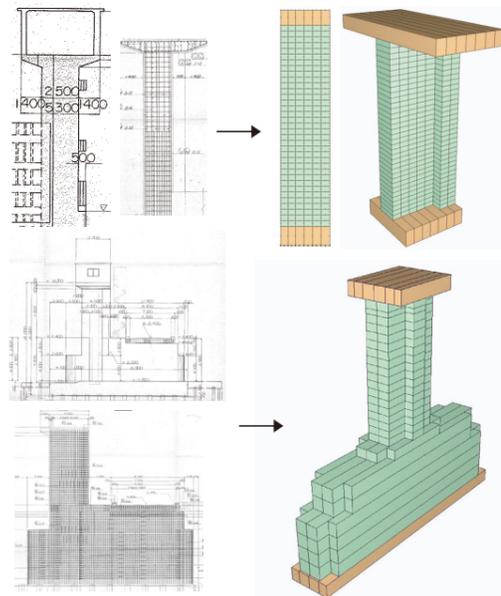


◆水門・樋門耐震対策検討◆

本業務は、既設の水門3施設及び樋門6施設について、「河川建造物の耐震性能照査指針・解説」に基づき、レベル2地震動に対する耐震性能2を要件とした照査を行ったものである。水門では、地震時保有水平耐力法による照査に加え、精度の高い弾塑性FEM解析を用いた耐力評価のもとで要対策箇所を特定し、対策工法の概略検討を行った。加えて、管理橋の落橋防止システムの検討を行った。樋門では、耐震性能照査及び対策工法の概略検討を実施すると共に、2施設で門柱やゲートの対策工の詳細設計を行った。また、樋門1施設で土質調査、構造物調査及び配筋推定を行い、設計図書を補った。なお、耐震対策が必要な施設に対し、優先度評価を行った。



堰柱_水流方向のプッシュオーバー解析結果

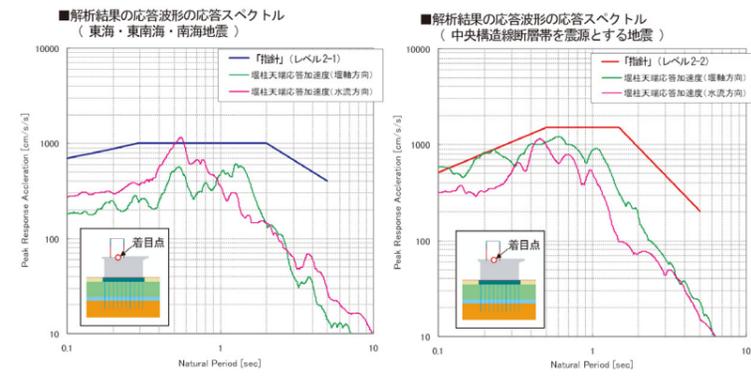


門柱一般図、配筋図、およびFEMメッシュ図



◆堰耐震性能照査◆

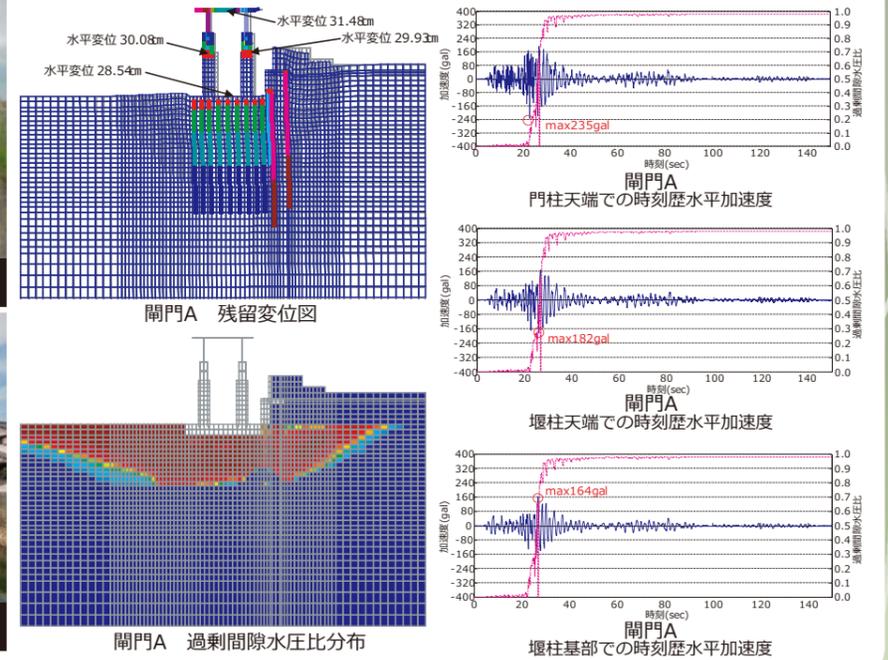
本業務は、堰柱及びゲートについて、河川建造物の耐震性能照査指針(案)に基づき、耐震性能の照査を行ったものである。地震時保有水平耐力法による照査に加え、非線形FEM解析(解析コード：WCOMD)による照査も実施し、堰柱の耐震安全性を確認した。照査の結果NGとなった、管理橋橋脚躯体・基礎、橋台基礎について、対策工検討を実施し概略工程・概算工費の算定まで実施した。尚、照査には、指針に規定される地震力を用いたが、同地区の地震環境から想定される地震動を用いた動的解析(解析コード：FLIP)による地震応答の評価も実施し、指針に示される地震力を上回らないことを確認した。



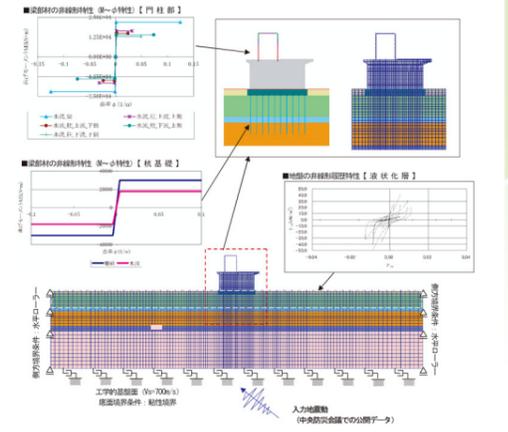
解析結果の応答スペクトル

◆閘門施設の耐震性能照査◆

本業務は、閘門A・B・Cを対象として耐震性能照査を実施したものである。各施設の水流方向と堰軸方向について構造物と地盤を一体としたFEMモデルを作成し、基盤から地震動を入力して動的解析を実施した。その際、液状化を考慮できるモデルを用いて、より実挙動に近い状態を再現した(解析コード=FLIP)。また、平成23年東北地方太平洋沖地震により被災した堰・水門施設について情報収集を行った上で主要施設の現地調査を行い、施設管理者へのヒアリング内容もふまえて被災の特徴等について整理した。さらにこれらの調査結果から今後の施設維持管理に役立つ点を抽出してとりまとめた。



閘門A 過剰間隙水圧比分布
堰柱基部での時刻歴水平加速度



解析モデルの概要

〔堰・水門・樋門・樋管編業務実績リスト〕

平成17年度 堰の耐震性照手法検討等業務	水資源機構 本社 総合技術推進室	平成17年度
平成17年度 利根導水施設等耐震検討業務	水資源機構 本社 利根導水総合管理所	平成17年度
平成18年度 水利施設改築検討業務	独立行政法人水資源機構 本社	平成18年度
平成18年度 港津波緊急 第2-2号-5	和歌山県有田振興局	平成18年度
湯浅広港津波危機管理対策緊急(港湾)調査業務		
平成19年度 施設の動的挙動等検討業務	独立行政法人水資源機構 本社	平成19年度
平成19年度 利根導水等施設耐震対策検討業務	独立行政法人水資源機構 本社 利根導水総合管理所	平成19年度
平成19年度 豊川用水水路施設耐震診断業務	独立行政法人水資源機構 本社	平成19年度
紀の川河川構造物(堰)耐震調査検討業務	国土交通省近畿地方整備局和歌山河川国道事務所	平成20年度
平成20年度 動的照査法による堰の耐震性検討業務	独立行政法人水資源機構 総合技術センター	平成20年度
平成20年度 堰の耐震照査業務	独立行政法人水資源機構 総合技術センター	平成20年度
平成19年度 柳田川耐震点検業務	国土交通省中部地方整備局三重河川国道事務所	平成20年度
ブッシュオーバー解析による堰の耐震検討業務	独立行政法人水資源機構本社総合技術センター	平成22年度
武蔵水路既設水門他耐震補強検討	独立行政法人水資源機構本社利根導水総合事業所	平成22年度
百間川河口水門補修設計他業務	国土交通省中国地方整備局岡山河川事務所	平成23年度
河口堰閘門施設の耐震性能照査業務	独立行政法人水資源機構本社総合技術センター	平成23年度
河機第3-3号 舟入川(鹿児川排水機場)河川管理施設機能確保委託業務	高知県高知土木事務所	平成23年度
門耐震第23号測の1他(二)大川水系 大川 他 水門耐震性能照査委託業務	愛媛県中予地方局	平成24年度
門耐震第24号測の1(二)宮前川水系 宮前川 水門耐震性能照査委託業務	愛媛県中予地方局	平成24年度
門耐震第3号測の1他(二)王子川 耐震性能照査委託業務	愛媛県東予地方局	平成24年度
吉井川乙子水門外耐震対策検討業務	国土交通省中国地方整備局岡山河川事務所	平成24年度
平成24年度 河川高潮対策第01-分2001号	三重県松阪建設事務所	平成24年度
二級河川金剛川汐止水門他2施設耐震性能照査業務委託		
門耐震第4号測の1他(二)界谷川他 耐震性能照査委託業務	愛媛県東予地方局	平成24年度
平成24年度 311地震災5025-B04号 北上運河樋門詳細設計業務委託(その2)	宮城県東部土木事務所	平成24年度
門耐震第31号測の1(二)九町新川水系 九町新川 設計委託業務	愛媛県南予地方局八幡浜土木事務所	平成24年度
北門耐震第11号測の3他(二)岩松川水系 増穂川他 設計委託業務	愛媛県南予地方局建設部	平成24年度
門耐震第34号測の1(二)神田川水系 本村川 設計委託業務	愛媛県南予地方局建設部	平成24年度
喜門耐化委第1号測の3(一)肱川水系 玉川 他 樋門耐震性能照査等委託業務	愛媛県南予地方局大洲土木事務所	平成24年度
一級河川 正蓮寺川水門耐震補強詳細設計委託	大阪府西大阪治水事務所	平成25年度
津波・高潮 第4099-4-S01号 姫路港海岸水門詳細耐震診断業務	兵庫県中播磨県民局姫路港湾管理事務所	平成25年度
西耐照第1号測の1他 東予港海岸水門等耐震性能照査委託業務	愛媛県東予地方局	平成26年度

私たち防災保全事業部は『プライドと提案力』をモットーに
安全・安心な環境づくりに取り組んでいます。

