



# 防潮樋門のレベル2地震動に対する耐震性能照査

－地震時保有水平耐力法と動的解析手法との比較検討事例－

株式会社 RATECH

## シミュレーションの目的

防潮樋門のレベル2地震時に対する耐震性能照査をEngineer's Studio (R)により実施する。静的解析(地震時保有水平耐力法)および動的解析(時刻歴直接積分法)による照査を実施し、曲げ耐力照査およびせん断耐力照査について、照査法の違いによる結果評価ならびに問題点の抽出を図り、河川構造物の耐震性能照査および耐震補強設計の参考資料とする。

## 対象構造物

施設名称: 防潮樋門

形状規模: 左右4門(幅18m、高さ8m、長さ5m)

経過年数: 50年以上(昭和30年代)

### 施設概要図

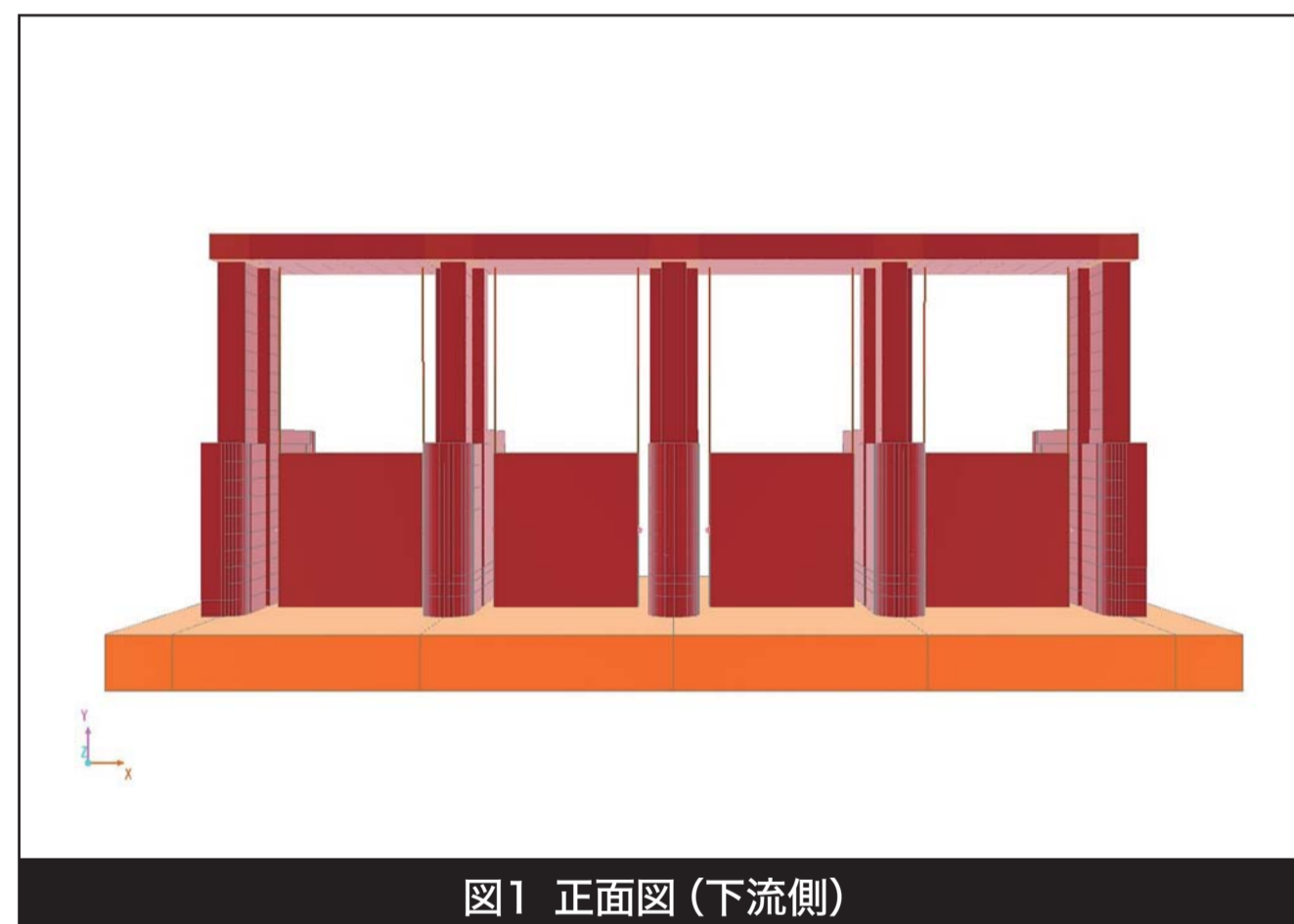


図1 正面図(下流側)

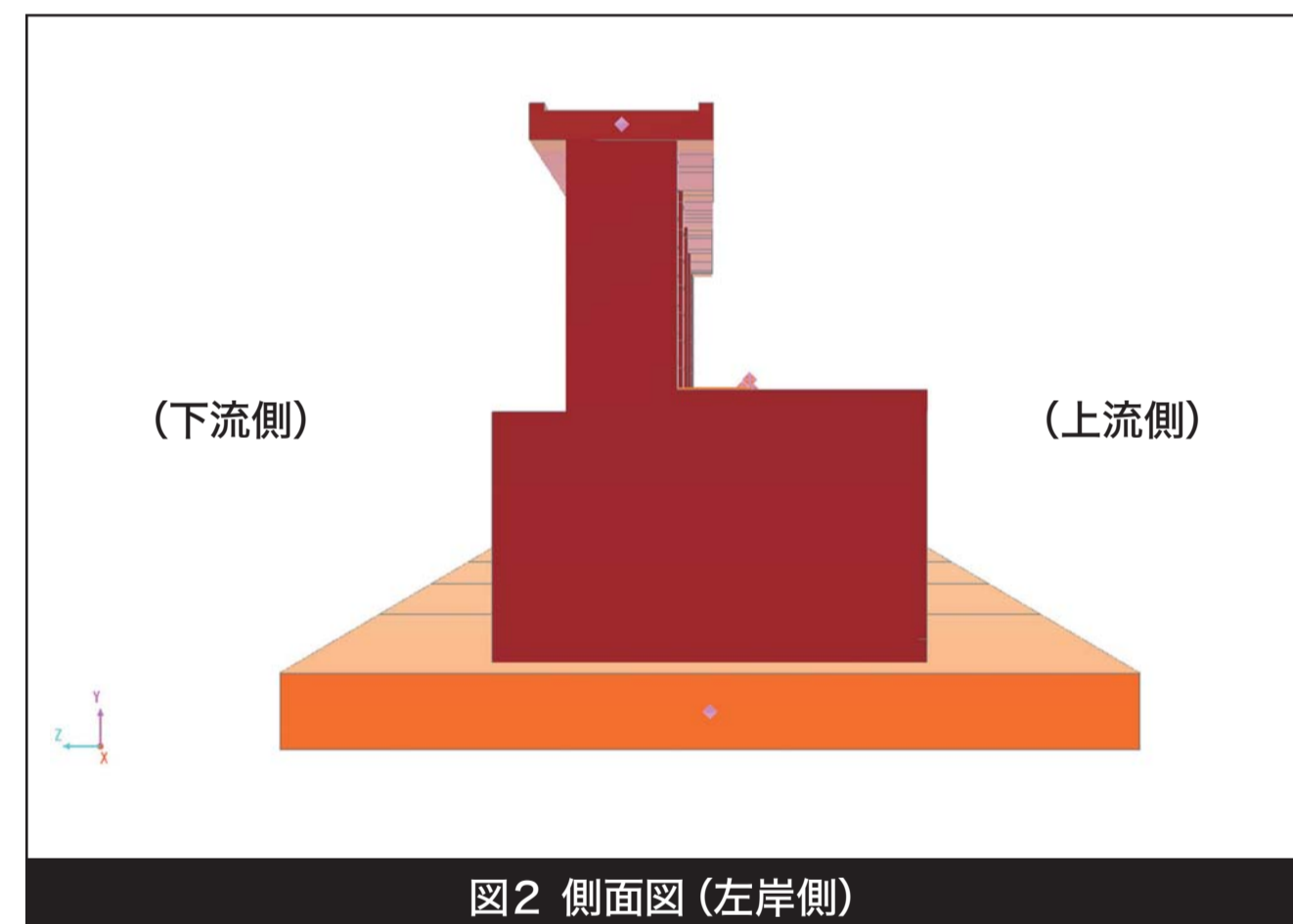


図2 側面図(左岸側)

### 解析モデル図

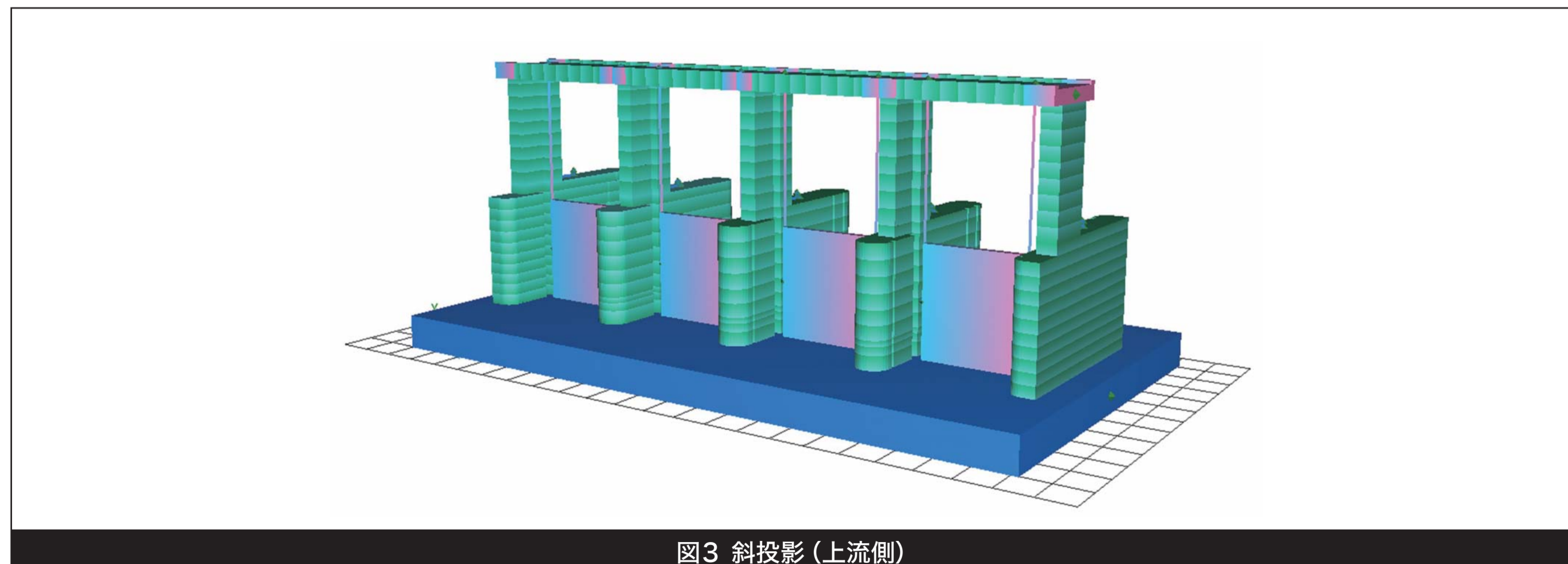


図3 斜投影(上流側)

## 結果

### 1. 固有値解析結果

解析方向	振動モード	固有周期T(s)
水流方向	2	0.109
水流直角方向	1	0.147

表1 固有値解析結果一覧

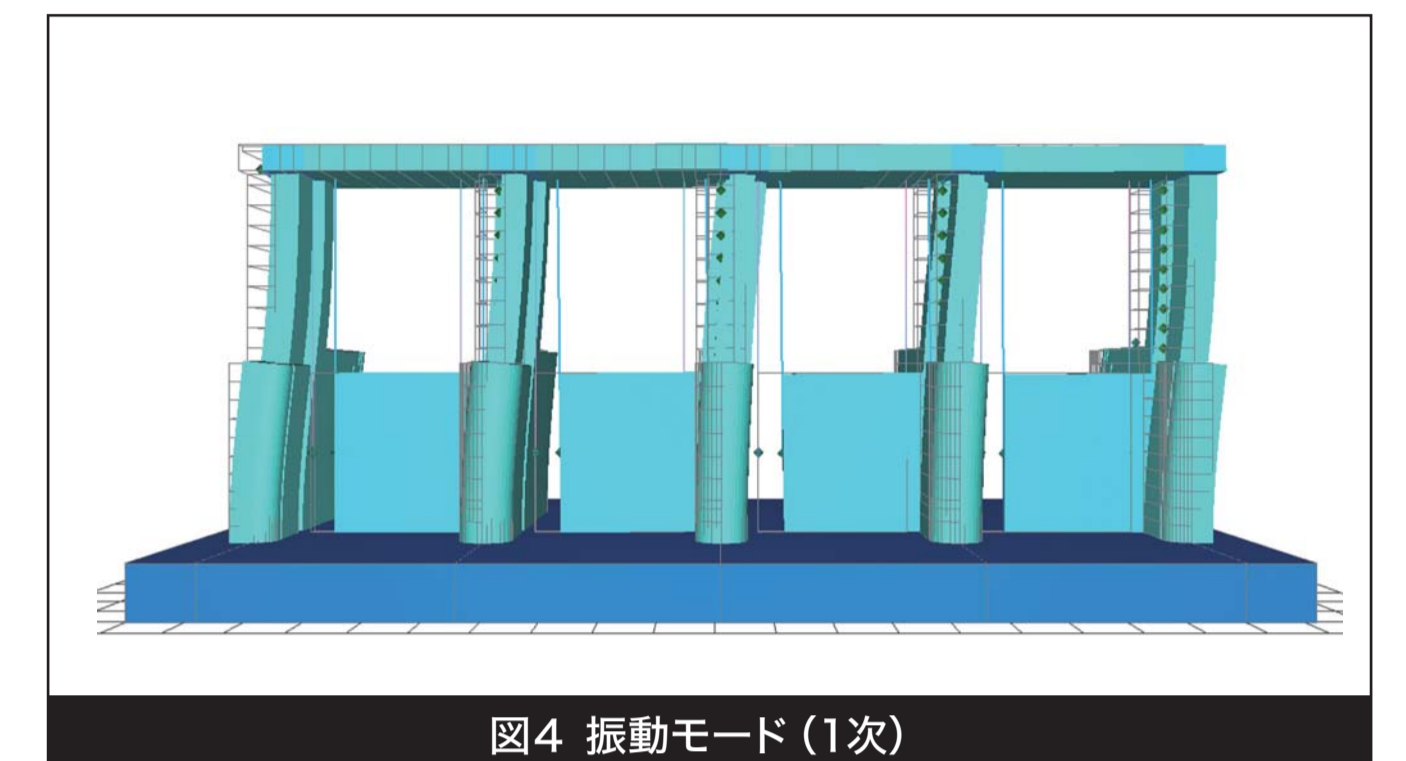


図4 振動モード(1次)

### 2. 静的解析結果

水流方向については、堰柱が先に損傷し地震時保有水平耐力はNG(せん断耐力不足)となった。門柱は中央門柱がせん断耐力不足となった。水流直角方向については、門柱(操作台)が先に損傷するが地震時保有水平耐力はOKとなった。堰柱は端堰柱および中央堰柱においてせん断耐力不足となった。静的解析においては地震時保有水平耐力に相当する水平震度は水流方向で0.64、水流直角方向で1.12となった。

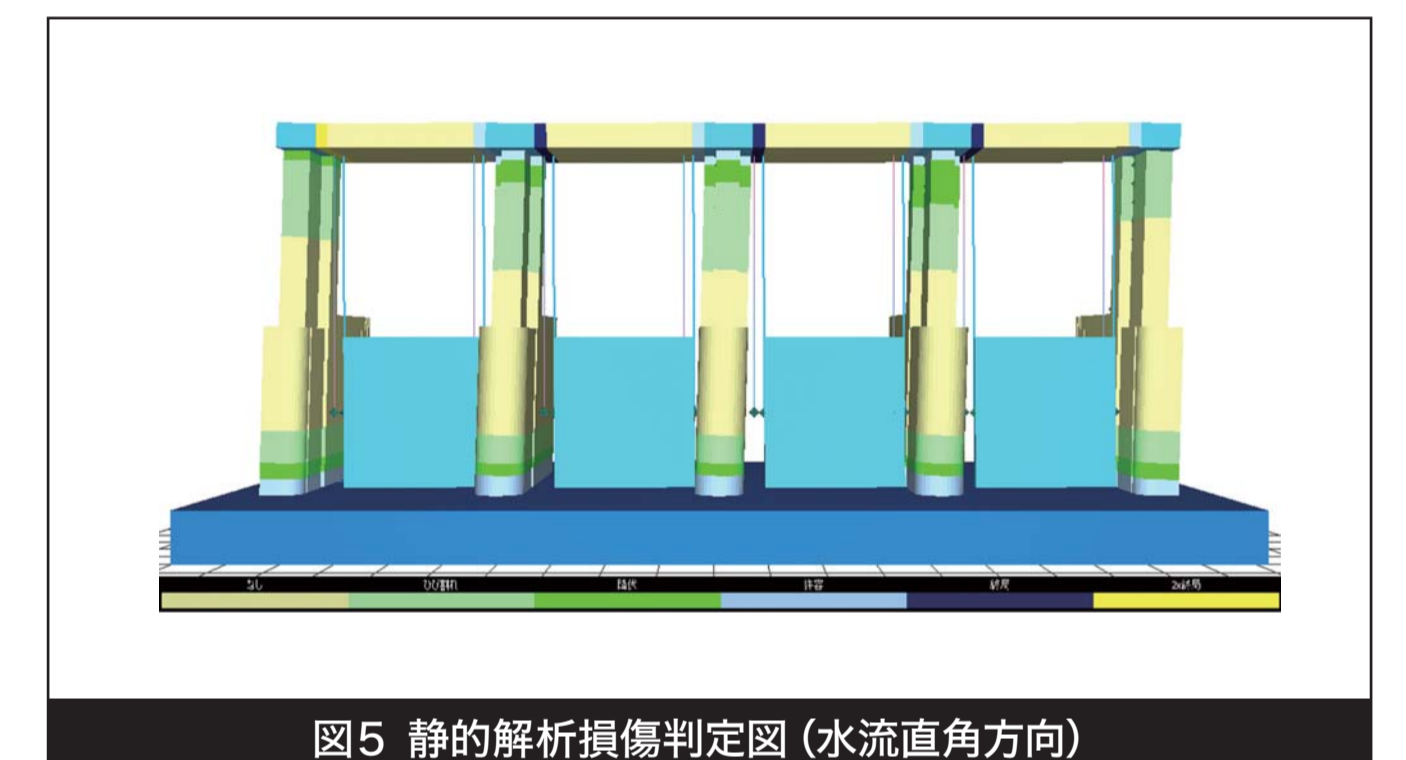


図5 静的解析損傷判定図(水流直角方向)

### 3. 動的解析結果

動的解析の結果、水流方向については損傷なし、水流直角方向については、操作台および門柱の塑性ヒンジ部においてひび割れが発生している。しかし、水流方向および水流直角方向とも曲率および断面照査ともOKとなり、レベル2地震動に対する耐震性能は満足する。動的解析においては損傷先行箇所における水平震度は、水流方向は中央堰柱で0.379、水流直角方向は操作台で0.745となった。

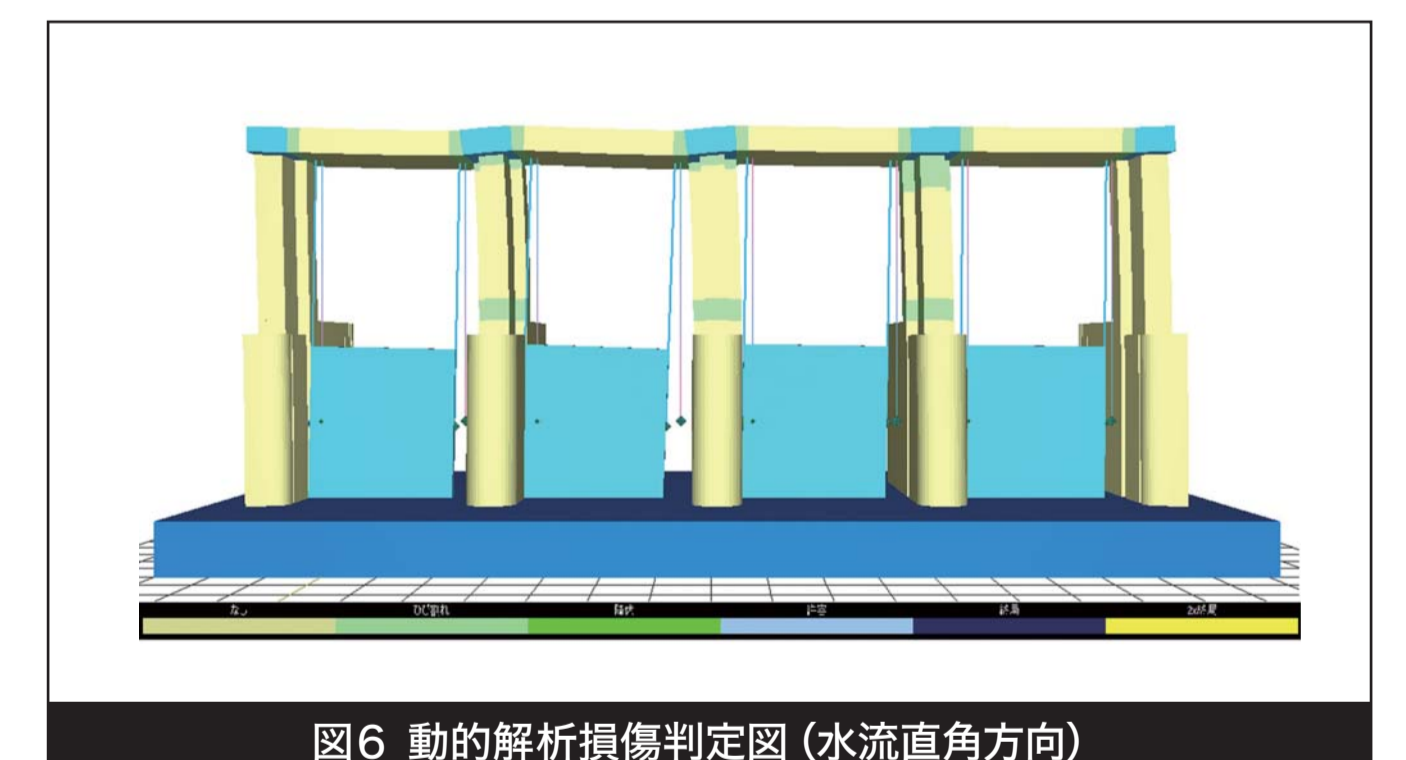


図6 動的解析損傷判定図(水流直角方向)

### 4. 結果評価

- 静的解析と動的解析でレベル2地震動に対する耐震性能の照査結果が異なる結果となった。
- 静的解析と動的解析の水平震度の比率は水流方向で59%、水流直角方向で67%となる。
- 水門や堰などの河川構造物は、道路橋のようにトップヘビーではないため、地震時保有水平耐力法(プッシュオーバー解析)の適用性に留意する必要がある。
- 本検討のように地震時の挙動が複雑となる構造形式においては、動的解析による詳細検討が望ましいと考えられる。