

本書の内容を、当社の許可なくして複製・転載することはご遠慮ください。東京電力株式会社

大規模地震に対するダムの耐震性能照査 (アーチダム)

平成26年4月22日

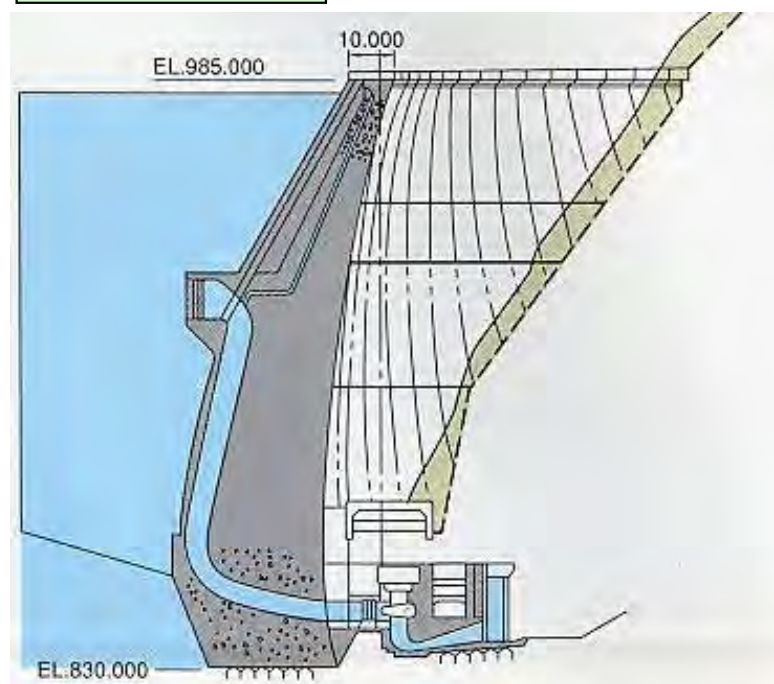
東京電力株式会社

対象ダムの概要

ダム全景



ダム断面図



ダム・貯水池の諸元

ダ ム		貯 水 池	
型 式	アーチダム	常時満水位	EL.982.0m
堤 高	155.0m	最低水位	EL.927.0m
堤頂長	355.5m	利用水深	55m
堤体積	660千m ³	湛水面積	2.74km ²
堤頂幅	10m	総貯水容量	123.0百万m ³
堤敷幅	35m	有効貯水容量	94.0百万m ³

ダムの耐震設計

設計条件

- 従来のダムの耐震設計は、国の「河川管理施設等構造令」等に示されている震度法※により設計（※ ダムの重量に設計水平震度を乗じた力を静的にダムに作用させる方法）

アーチダムの耐震設計における確認事項

- ① 発生地震力に対して堤体内に発生する力が許容値以下であること
- ② 基礎岩盤の滑動に対する安全性を確保していること

技術基準・構造令により耐震設計されたダムの損傷事例

技術基準・構造令により耐震設計されたダムは、これまでの大規模地震において、貯水機能に影響を与えるような損傷を受けた事例は無い

ダム耐震性能の評価の進め方

- 平成17年に国土交通省が「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説」（以下、国交省指針(案)）を公表したことを受け、当社は、これに則ったダムの耐震性能照査を進めている

照査用地震動の策定

概略フロー

照査用地震動策定

文献等による想定地震候補の抽出

2) ダム直下に未知の断層が存在すると仮定(揺れの対応)

1) 文献調査:

「地震調査研究推進本部(文科省)」
「活断層データベース(産総研)」
「新編 日本の活断層」
「活断層詳細デジタルマップ」

経験的手法
(距離減衰式)

◆ 影響評価(スペクトル)

- ・ 経験的手法(安中・野沢の距離減衰式)により, ダム地点での揺れの強さを評価
- ・ 地震動のばらつきに対して安全側の評価となるように $+σ$ を考慮

想定地震によるL2地震動

国交省指針(案)に示された
下限加速度応答スペクトル

照査用L2地震動

照査用地震動の策定

レベル2地震動の設定

以下の(1), (2)を比較し, ダムへの影響が最も大きくなる, (2)に示す「国土交通省が定める下限加速度応答スペクトル」を選定

- (1) ダム地点周辺に位置する活断層として, 政府機関である「地震調査研究推進本部(文部科学省)」等の発表を参考に地震動を評価. これらのうち, 当該ダム地点へ最も影響があるのは「境峠・神谷断層」

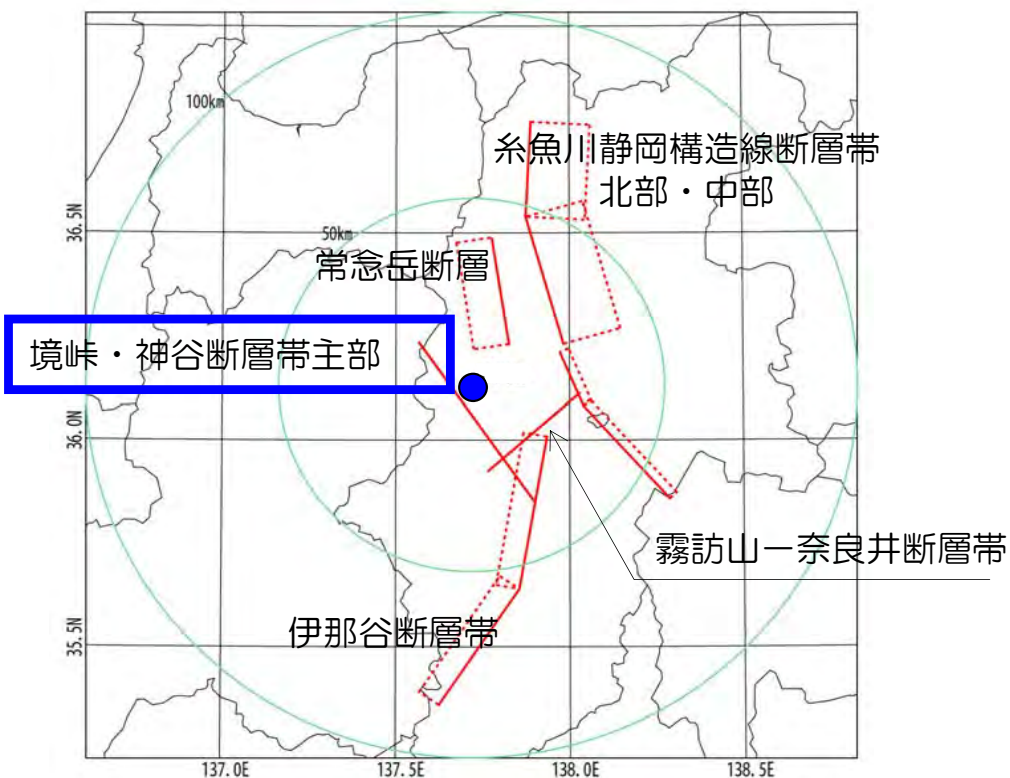
〈主な活断層〉

- ✓ 境峠・神谷断層 (M7.6)
- ✓ 糸魚川・静岡構造線断層帯 (M8.1)
- ✓ 伊那谷断層帯 (M8.0)

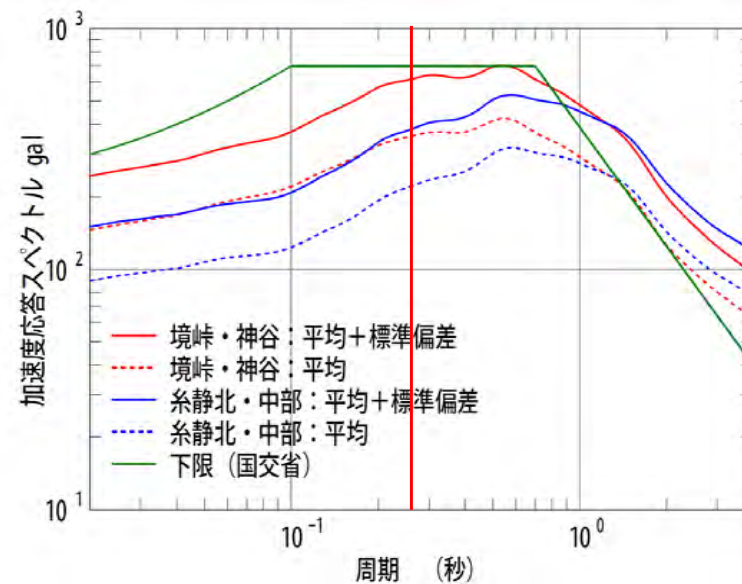
- (2) 国土交通省が指針(案)で定めている, 最低限考慮すべき地震動(下限加速度応答スペクトル)

この地震動の大きさは, 存在が知られていない活断層がダムの直下に存在する場合を考慮して, 岩盤の硬軟などの個別条件を考慮せず, 全てのダムに対して一律に定められている

耐震照査で考慮した活断層・地震動

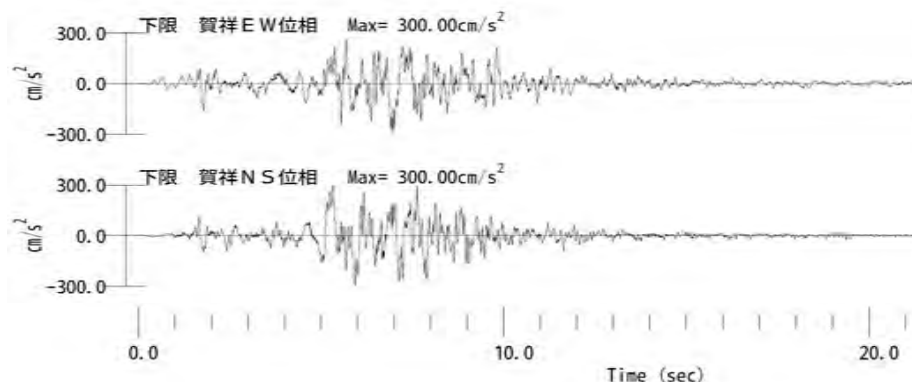


固有周期 0.26秒



加速応答スペクトル：対象ダム固有周期 0.26秒では下限（国交省）を採用

〔照査用地震動〕



最大加速度： 300gal

位相特性： 鳥取県西部地震M7.3
(内陸地殻内断層地震)

観測地点： 賀祥ダム

地震応答解析

◆ アーチダム

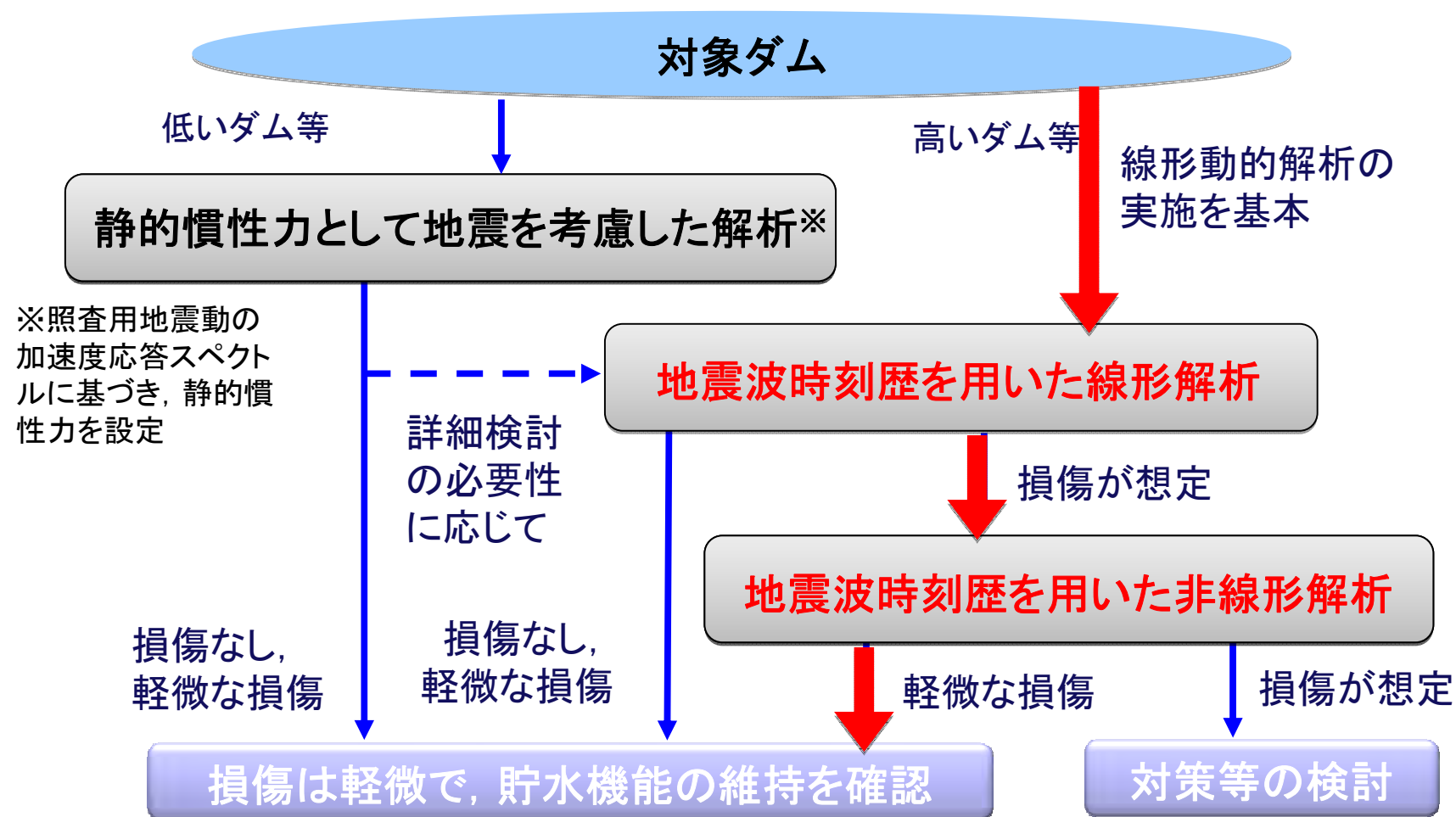
モデル 三次元（堤体＋岩盤）

対象 ダム及び周辺地山

解析用物性値 工事誌，試験結果，一般値

減衰定数 ダム5%※ 基礎岩盤5%

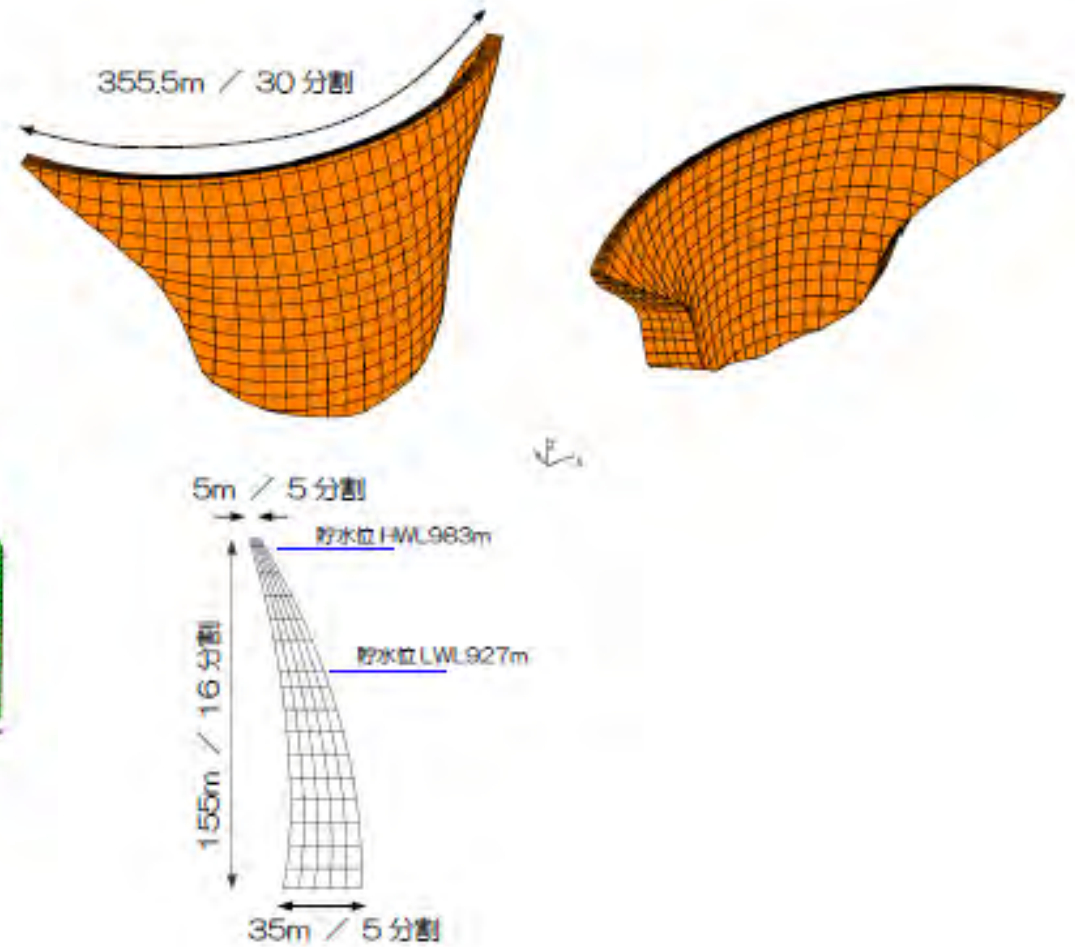
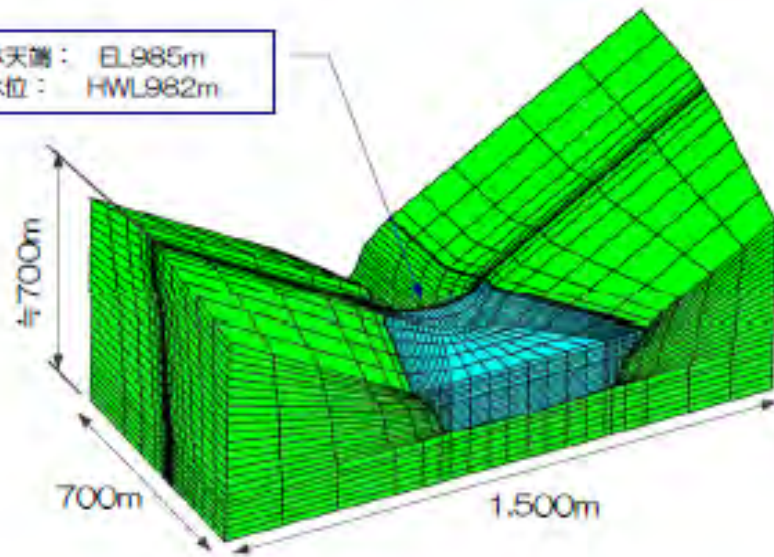
※ひび割れ，継目の開きが生ずられる場合：10%



耐震性能照査の解析モデル図

耐震性能照査の解析モデル図

堤体天端： EL.985m
貯水位： HWL.982m

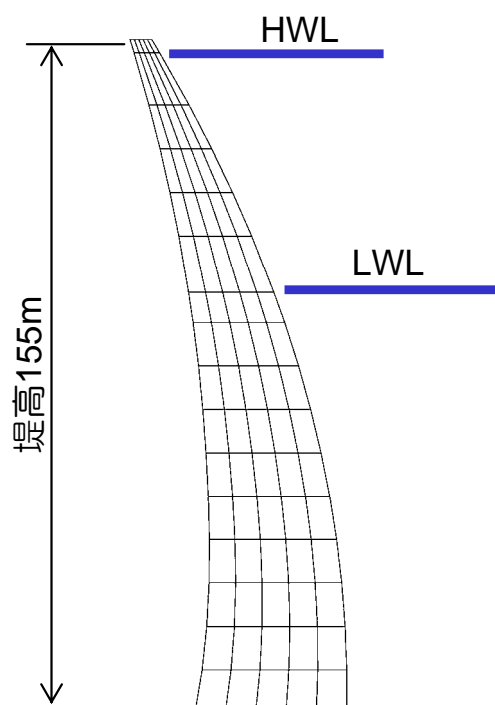


耐震性能照査の結果

耐震性能照査結果

堤体最大変位

	下流側最大	上流側変位
HWL	19.2cm	13.5 cm
LWL	7.3cm	12.4 cm



- 損傷は局所的なひび割れにとどまり，それ以上の損傷は発生しないことを確認
- 大規模地震後も貯水機能が維持され，損傷も修復可能な範囲であるため，耐震性能が確保されることを確認