



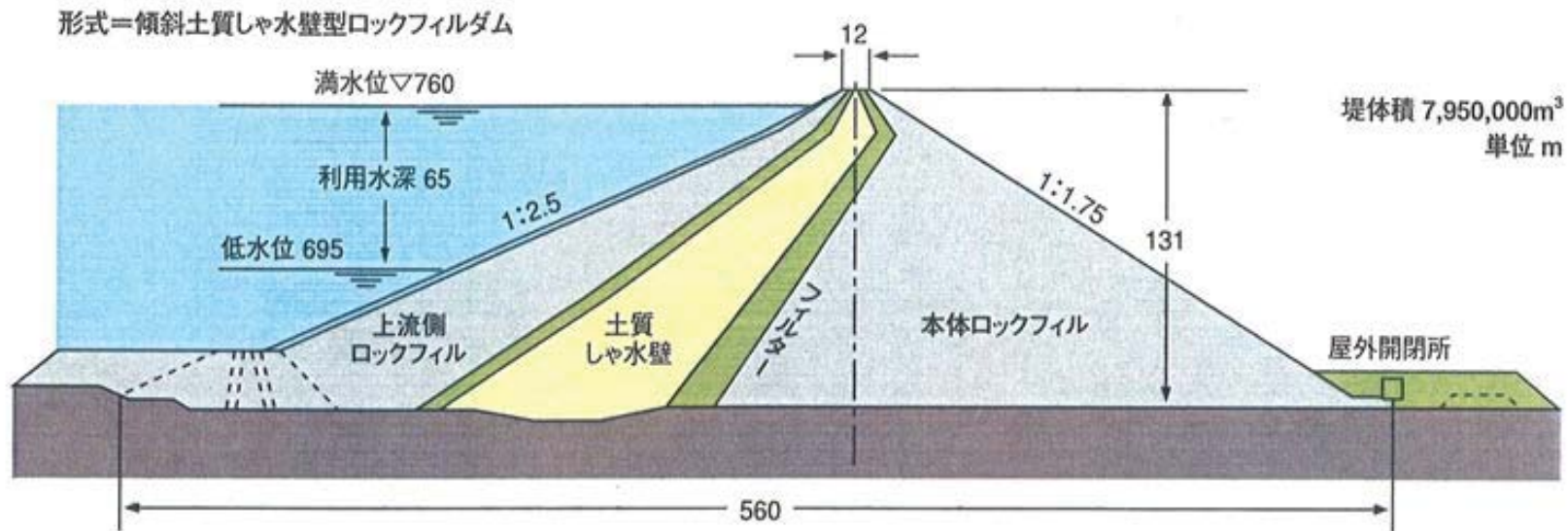
# 大規模地震に対するダムの耐震性能照査について (ロックフィルダム)

平成26年6月3日

電源開発株式会社

# 1. 概要

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| ダム型式   | ロックフィルダム                |
| 竣工年    | 1961年（昭和36年）            |
| ダム高／堤長 | 131.0m／405.0 m          |
| 総貯水容量  | 370,000 千m <sup>3</sup> |



ダム 標準断面図

## 2. ダムの耐震設計

### (1) 従来の耐震設計

#### ①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※)により設計しています。

(※ダム自重に地震係数  $k$  (水平) を掛け力(慣性力)をダムに作用させて設計する方法)

#### ②フィルダムの耐震設計における確認事項

- ・地震力に対して堤体内、ダム堤体と基礎地盤との接合部およびその付近における滑りに対し、所定の安全率を有していること。

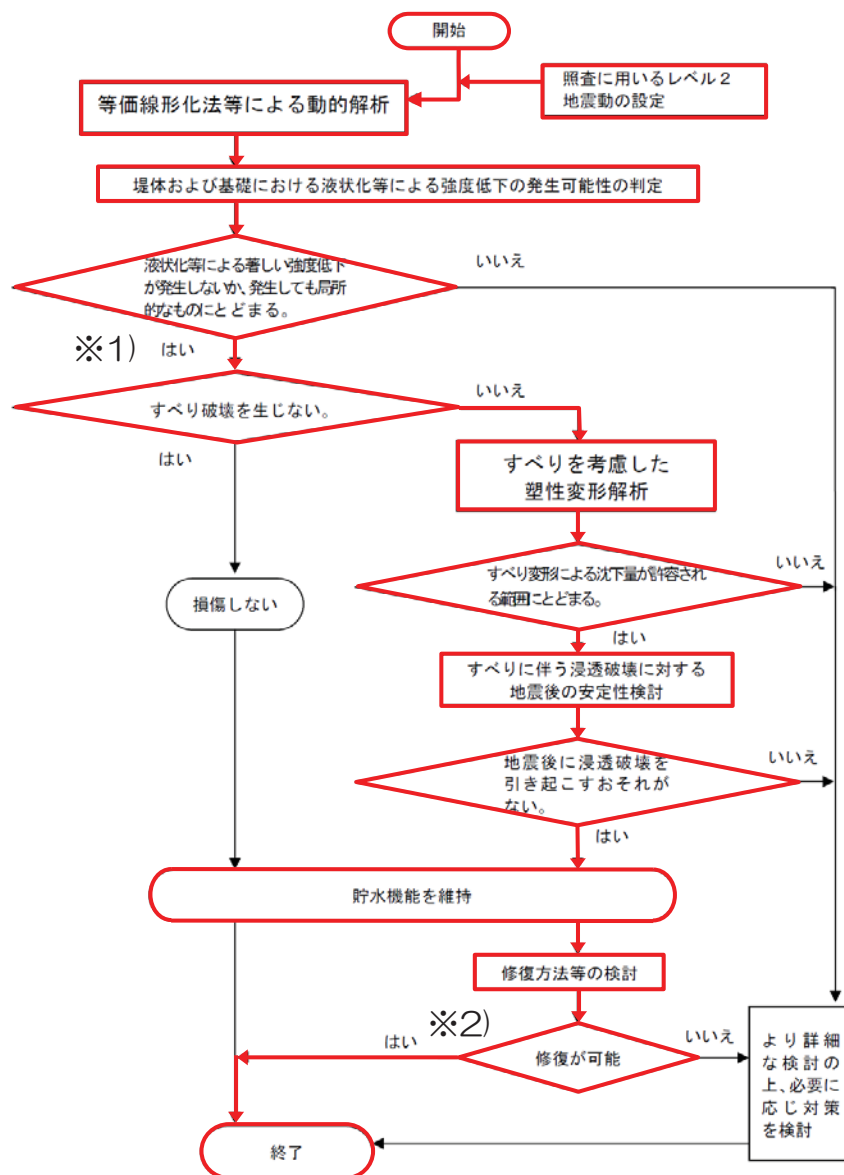
#### ③構造令等に基づき耐震設計されたダムの損傷事例

- ・構造令等に基づき設計されたダムでは、これまでの大規模地震で貯水機能に影響を与える損傷が生じた事例はありません。

### (2) 大規模地震に対するダム耐震性能照査について

- ・2005年(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)」という。)を公表したことを受け、当社は、これに則ったダムの耐震評価を進めております。

## 2. ダムの耐震設計（国交省指針(案)照査フロー）



□ . . . 当該ダムの場合

※1) 国交省指針(案)は、以下の場合、液状化等による強度低下の発生可能性判定を求めている。

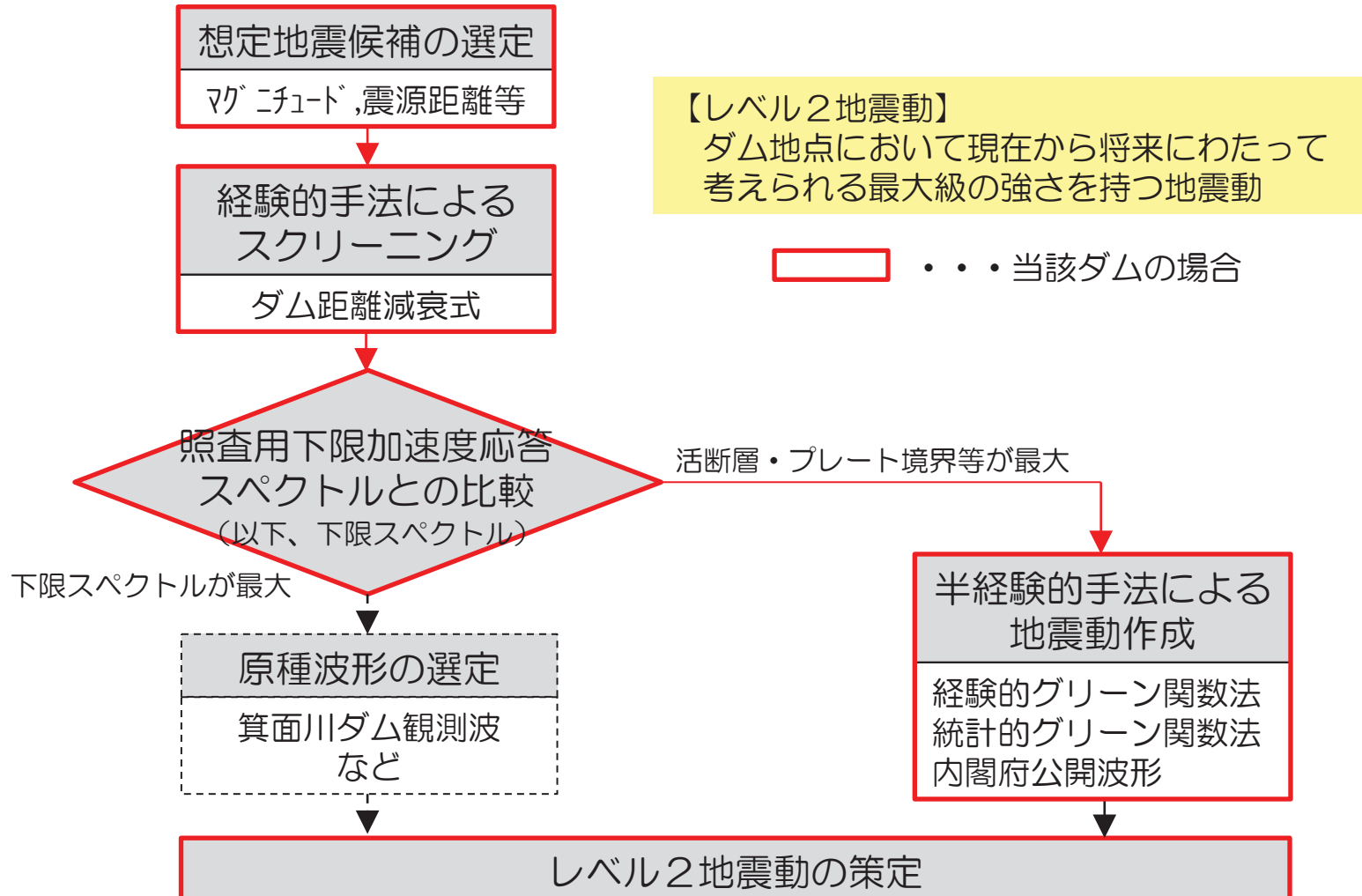
- 未固結の堆積層を基礎地盤とするロックフィルダム
- 堤体の締め固めが十分でない
- 地震動により液状化して著しくその強度が低下する可能性がある砂層を基礎地盤とするアースダム等

当該ダムでは上記に該当しないと判断した。

※2) 過去に発生した地震におけるダム修復事例等から修復は可能と判断した。

### 3. 照査用地震動の策定

#### (1) 概略フロー

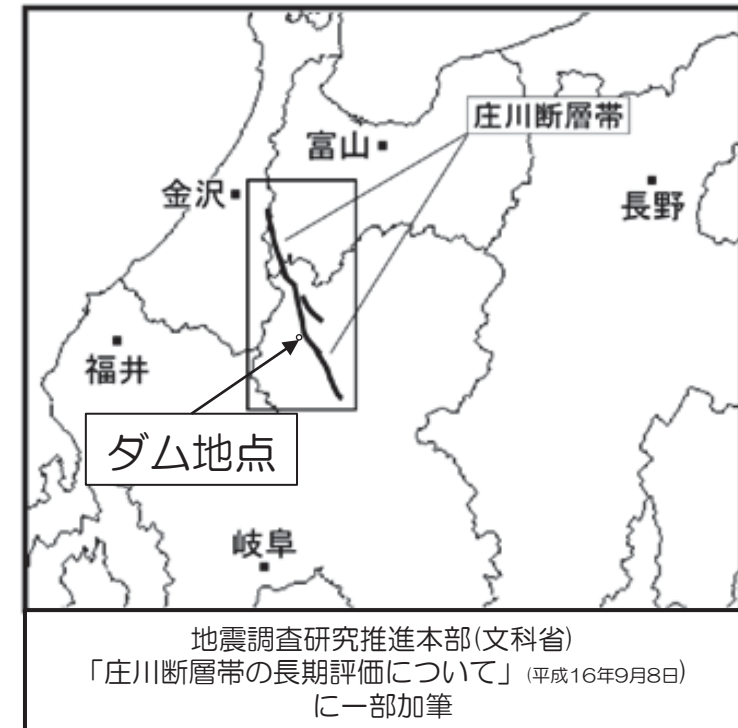


### 3. 照査用地震動の策定

#### (2) 地震の選定

- 政府調査機関等による活断層情報や国交省指針(案)のダム距離減衰式を用いた評価により、当該ダムに最も影響を及ぼすのは庄川断層帯を震源とする地震であることがわかりました。
- 地震調査研究推進本部(文部科学省)の文献\*によれば、庄川断層帯はダム右岸側の山腹を通過するとしており、当社の調査でも同様の結果が得られております。

※「庄川断層帯の長期評価について」，3ページ，図2



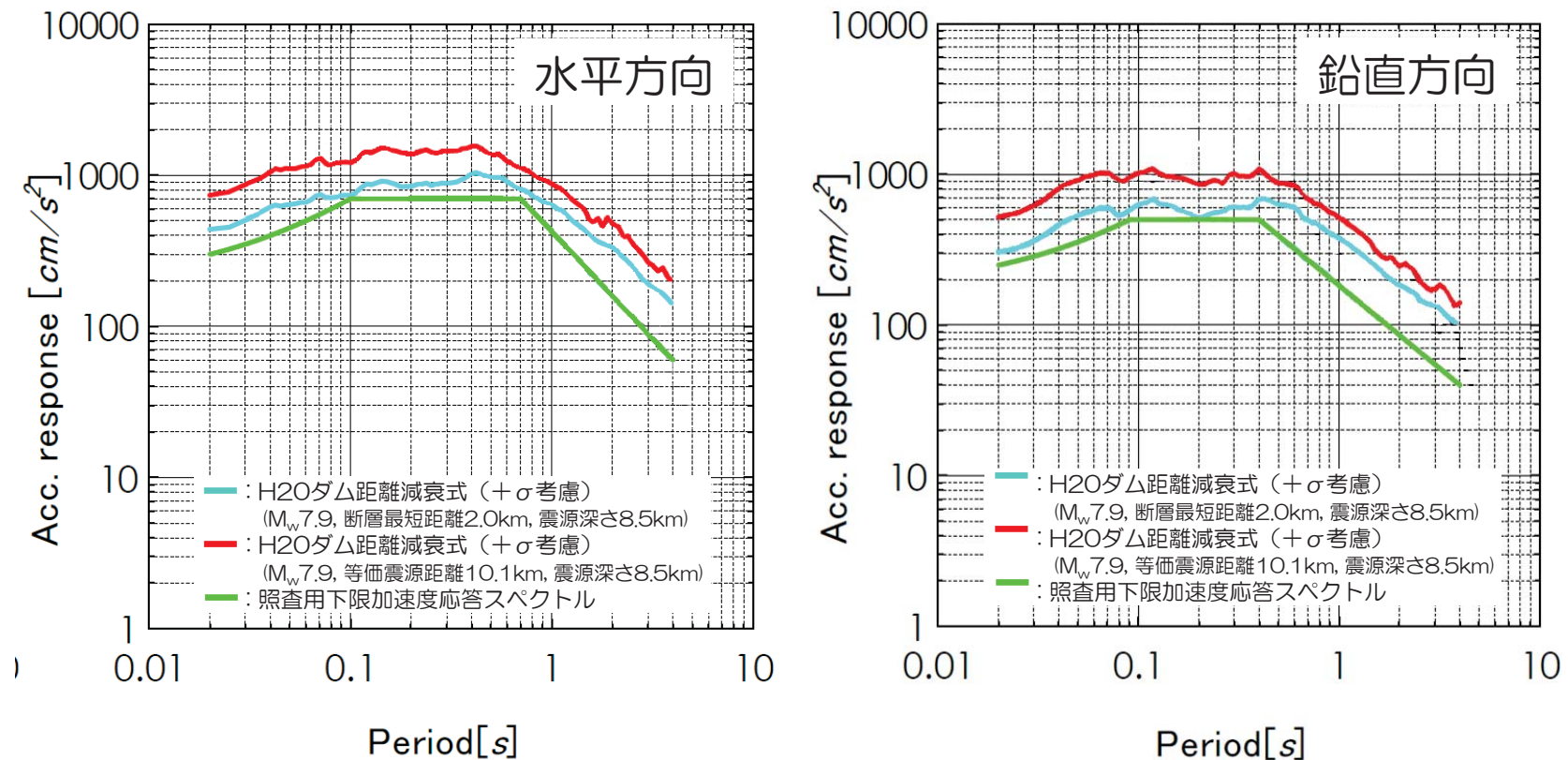
| 活断層名  | マグニチュード | 断層長さ  | 発生確率  |       |        |        | 平均活動間隔        |
|-------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------|
|       |         |       |       |       |        |        | 最新活動時期        |
| 庄川断層帯 | 7.9     | 67 km | 30年以内 | 50年以内 | 100年以内 | 300年以内 | 約3,600～6,900年 |
|       |         |       | ほぼ0%  | ほぼ0%  | ほぼ0%   | ほぼ0%   | 11～16世紀       |

地震調査研究推進本部(文科省)「庄川断層帯の長期評価について」(平成16年9月8日)より



### 3. 照査用地震動の策定

#### (3) 経験的手法（ダム距離減衰式）によるスクリーニング

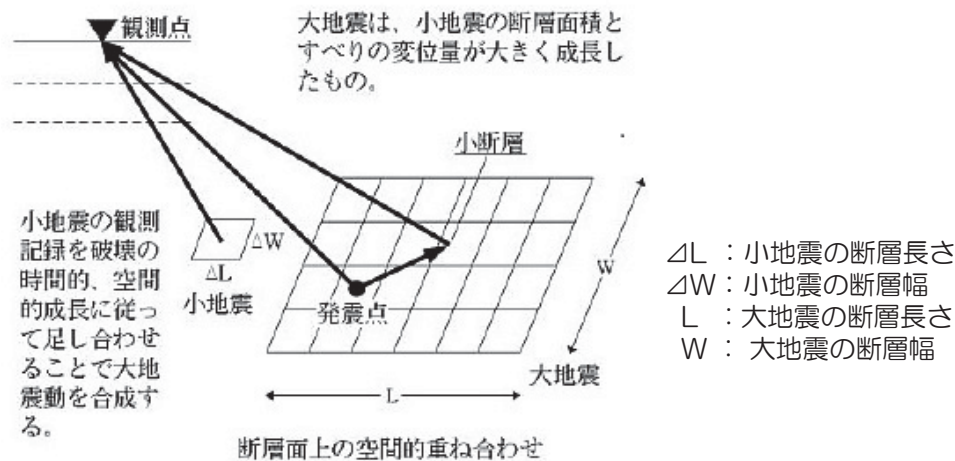


当該ダム地点の庄川断層帯を震源とする地震動は、国交省指針(案)で最低限考慮すべきとした地震動(下限 $\sigma$ 外)を上回ることを確認しました

### 3. 照査用地震動の策定

#### (4) 地震動の作成

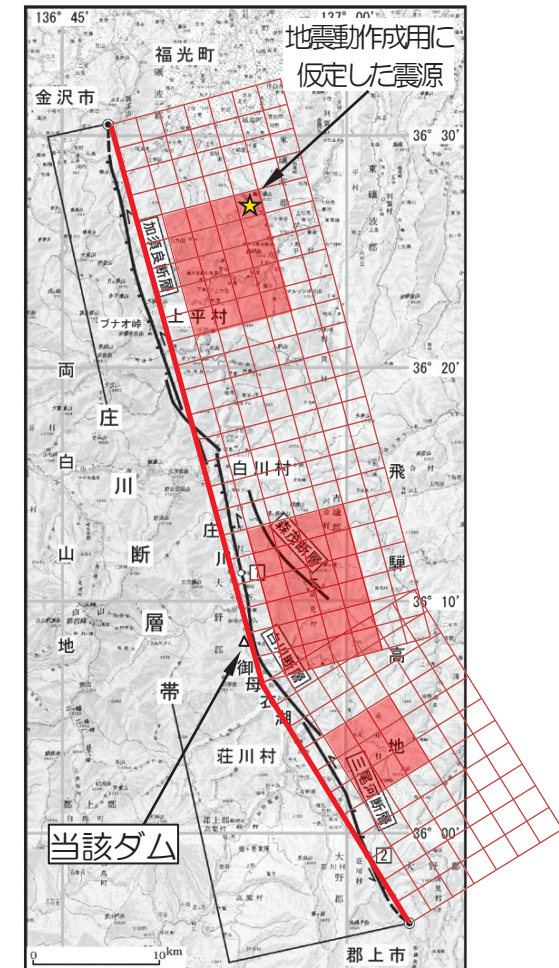
- 当該ダム地点の庄川断層帯を震源とする地震動は、国交省指針(案)で最低限考慮すべきとした地震動(下限 $\Delta^{\circ}$ 外 $\Delta$ )を上回ることを確認しました。
- 照査用レベル2地震動は、政府調査機関である地震調査研究推進本部（文部科学省）で用いられている“レシビ”に則って作成しました。
- 地震動作成は、半経験的手法の一つである経験的グリーン関数法を採用しました。



経験的グリーン関数法で用いる波形合成法の概念図

(独)防災科学技術研究所：強震動の基礎, ウェブテキスト版, 2000より)

© 2014 Electric Power Development Co.,Ltd. All rights reserved.



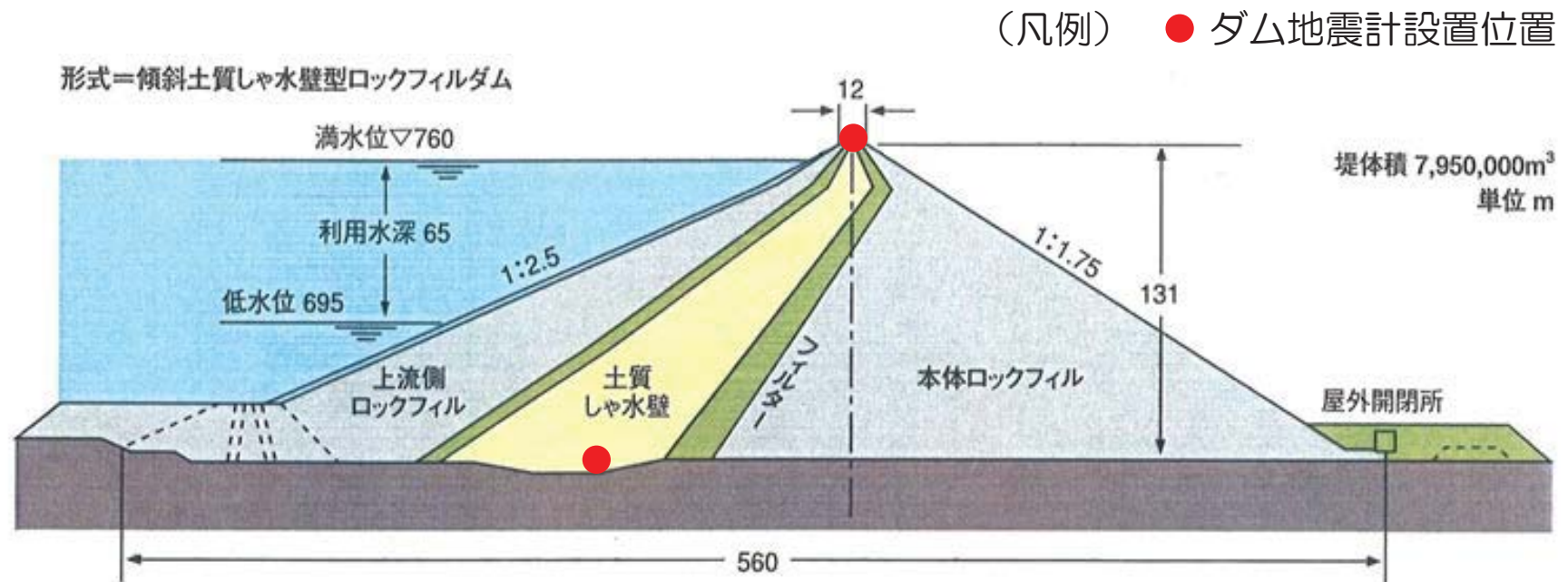
※断層の傾斜角は90度としたが、ここでは0度として図化した。

断層モデル図



### 3. 照査用地震動の策定

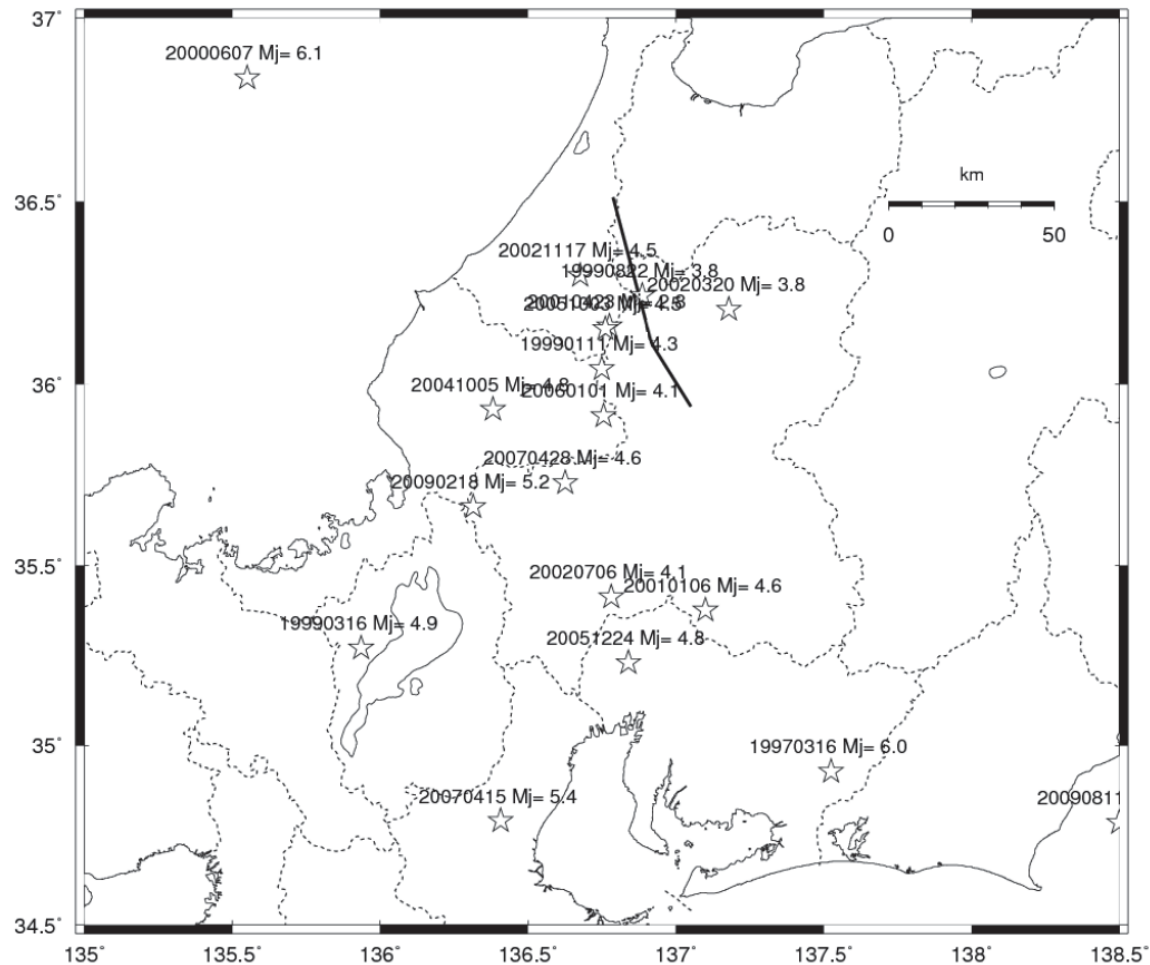
(4) 地震動の作成(半経験的手法(経験的グリーン関数)に用いた小地震記録)



ダム地震計設置位置図

### 3. 照査用地震動の策定

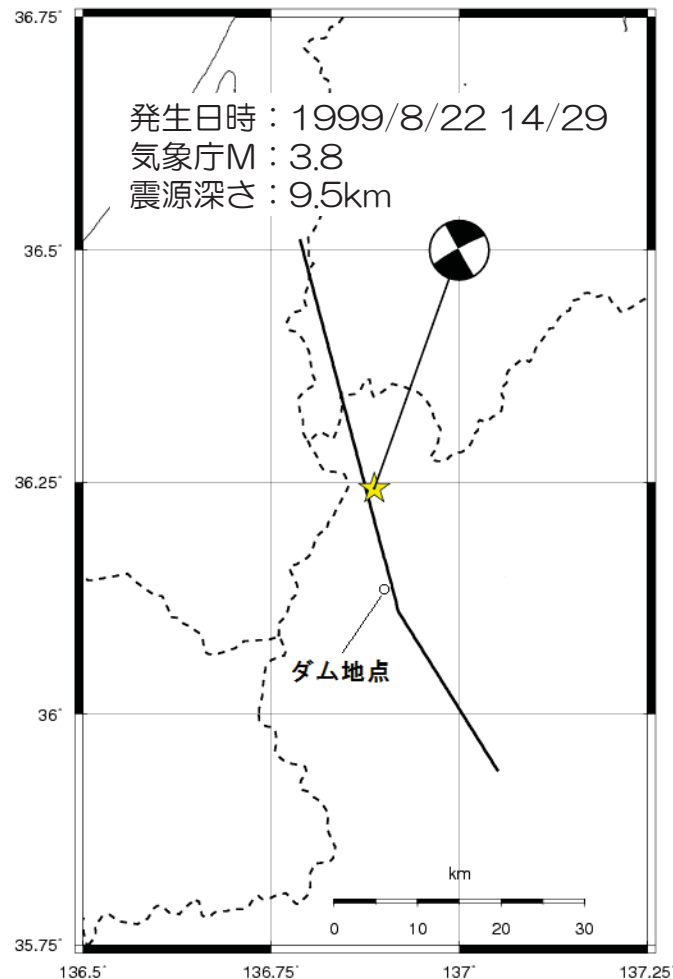
(4) 地震動の作成（半経験的手法(経験的グリーン関数)に用いた小地震記録）



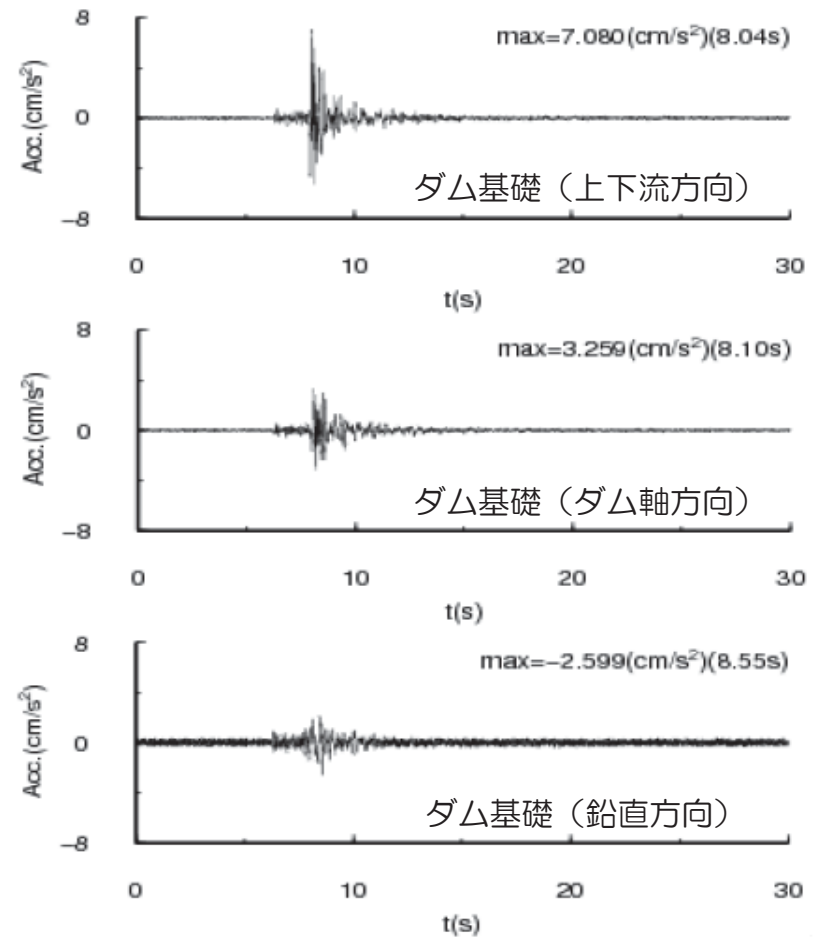
観測記録が得られた地震の震央分布

### 3. 照査用地震動の策定

#### (4) 地震動の作成（半経験的手法(経験的グリーン関数)に用いた小地震記録）



観測された小地震の震源および震源機構解

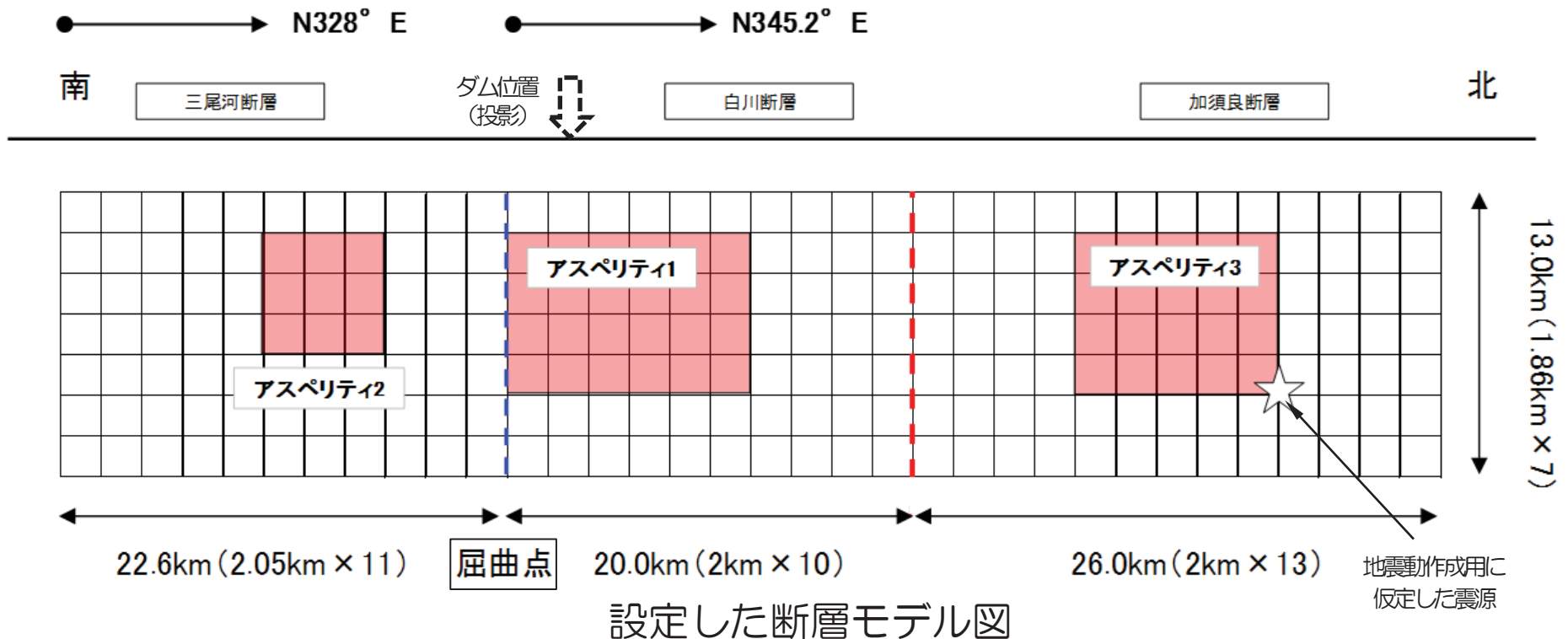


観測されたダム基礎における加速度波形

### 3. 照査用地震動の策定

#### (4) 地震動の作成

- 地震調査研究推進本部（文部科学省）で用いられている“レシビ”に則り、庄川断層帯をモデル化しました。
- アスペリティはできるだけダムの上に設定し、震源は地震動が強くなるような位置に設定しました。



### 3. 照査用地震動の策定

#### (5) 照査用レベル2地震動

