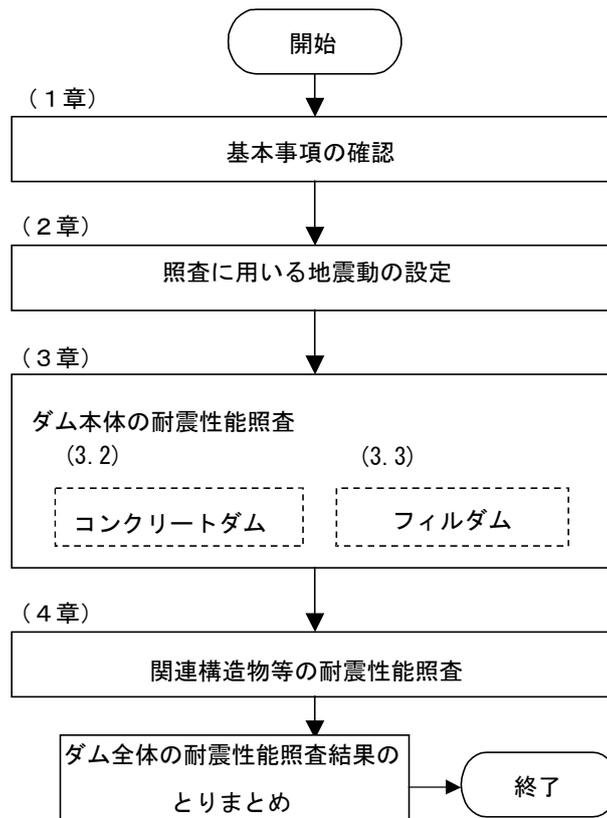


## 参考資料2 指針（案）に基づく照査例

「大規模地震地震動に対するダム耐震性能照査指針（案）」に基づく耐震性能照査の基本手順は、図一2.1.1のようになる。本参考資料では、このうち以下の各章に基づく照査の具体例を用いて示す。

- ・ 2章（照査に用いる地震動の設定）
- ・ 3章（ダム本体の耐震性能照査）
- ・ 4章（関連構造物等の耐震性能照査）



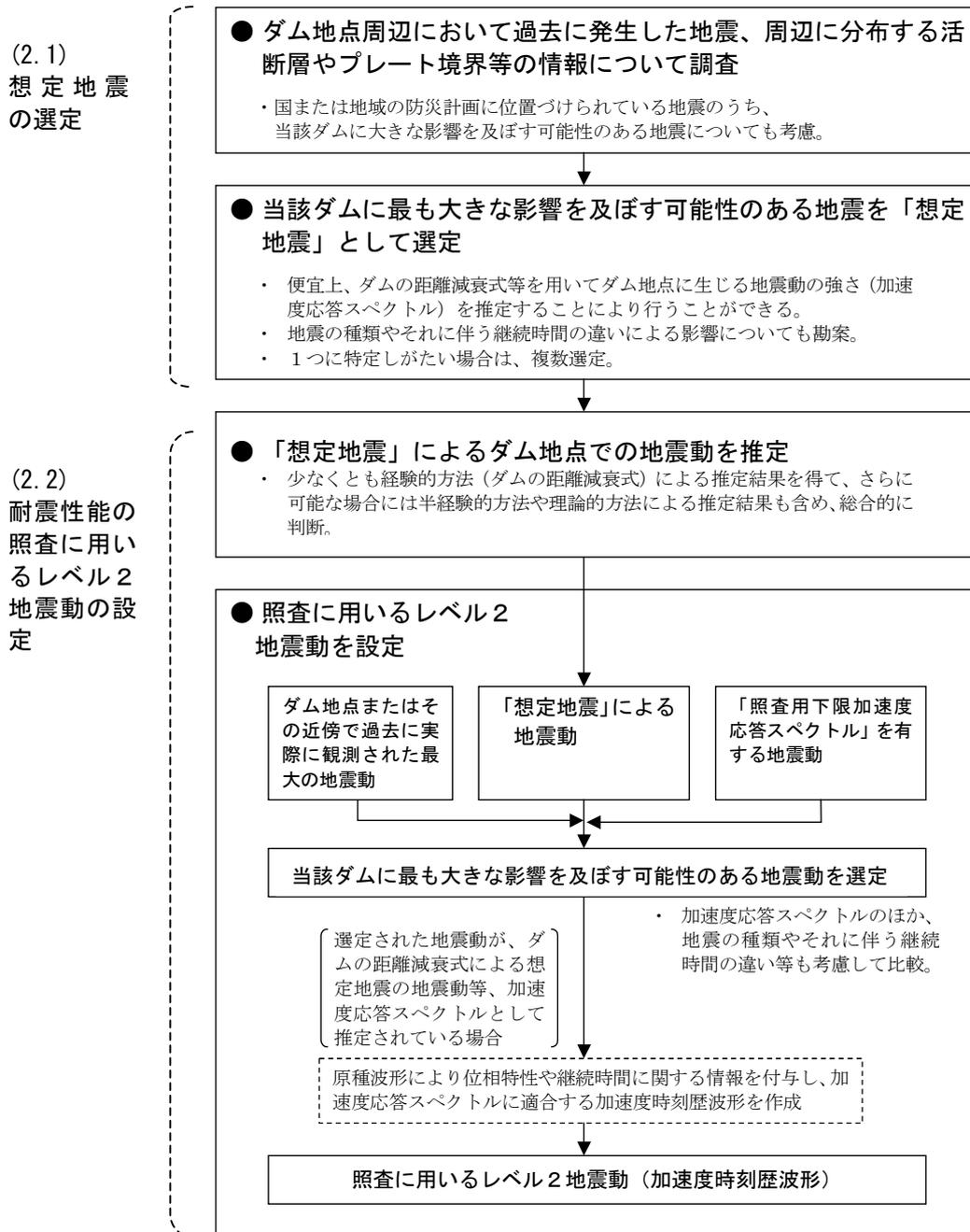
図一2.1.1 ダムの耐震性能照査のフローと指針（案）の構成

**資料 2-1** ダム地点における照査用レベル2地震動の設定例

ダム地点における照査用レベル2地震動は、指針（案）2章およびその解説に基づき設定するが、ここでは以下の2つの方法による設定例を以下に示す。なお、レベル2地震動の設定までの流れを参考に図—2.1.2に示す。

【資料 例 1-1】 ダムの距離減衰式によるレベル2地震動の設定例

【資料 例 1-2】 半経験的手法（経験的グリーン関数法）によるレベル2地震動の設定例



図—2.1.2 照査に用いるレベル2地震動の設定フロー

## 【資料 例 1-1】 ダムの距離減衰式によるレベル2地震動の設定例

### 1. 想定地震の選定

#### 1.1 文献資料等の調査

対象ダムに最も大きな影響を及ぼす可能性のある地震である「想定地震」を選定するにあたり、まず周辺において過去に発生した地震（歴史地震）および周辺に位置する活断層およびプレート境界等以下の情報について文献資料等により調査を行った。

##### (1) 歴史地震の調査

本ダム周辺で過去に発生した被害記録のある主要な地震を文献資料により調査したところ、表一例 1.1.1 に示す地震が抽出された。なお、これらの地震はいずれも震源域が海底であり、プレート境界地震と推定されているものであった。

表一例 1.1.1 ダム周辺で過去に発生した主な地震

発生年	地震名（仮称）	推定規模	推定震央位置 <sup>注)</sup>
1707	地震Ⅰ	M8.4	南南東方約 30km
1854	地震Ⅱ	M8.4	東北東方約 200km
1854	地震Ⅲ	M8.4	南西方約 100km
1944	地震Ⅳ	M7.9	東北東方約 100km
1946	地震Ⅴ	M8.0	南方約 70km
1948	地震Ⅵ	M6.7	北西方約 30km
1950	地震Ⅶ	M6.5	北方約 40km

注) ここでは、文献資料に示されている推定震央位置の緯度・経度とともに、ダム地点からのおよその方位と推定震央位置までの水平距離（概算値）を示した。

##### (2) 活断層およびプレート境界の調査

次に、本ダム周辺に位置する活断層やプレート境界について文献資料等により調査した結果、表一例 1.1.2 に示す情報が得られた。

表一例 1.1.2 ダム周辺に位置する活断層およびプレート境界等の情報（文献資料等）

区分	断層名等	推定地震規模	備考
活断層 <sup>注1)</sup>	A断層	M8.0	地震調査研究推進本部公表資料に記載されている主要 98 断層帯の 1 つ
プレート境界 <sup>注2)</sup>	地震Ⅰの断層モデル	M8.4	計 5 つの断層面 (①～⑤) からなる。
	地震Ⅱの断層モデル	M8.4	計 2 つの断層面 (①・②) からなる。
	地震Ⅲの断層モデル	M8.4	計 2 つの断層面 (①・②) からなる。
	地震Ⅳの断層モデル	M7.9	計 2 つの断層面 (①・②) からなる。
	地震Ⅴの断層モデル	M8.0	計 2 つの断層面 (①・②) からなる。

注1) 本事例では地震調査研究推進本部の公表資料（主要 98 断層帯）にある断層のみが抽出されているが、他の文献資料に記されている活断層で確実度・活動度の高いものや、ダムの第四紀断層調査の結果、注意を要するとされている活断層については、あわせて抽出しておく必要がある。

注2) 文献資料（『日本の地震断層パラメーター・ハンドブック』）に収録されている過去の地震の震源断層として推定された断層モデルのうち、複数のモデルが収録されている場合には、同文献により最も妥当と評価されているものを取りあげた。

### (3) 防災計画に位置づけられている地震の調査

本ダムが位置する県の地域防災計画に位置づけられている地震を表一例 1.1.3 に示す。なお、同表中地震 1 は国の防災基本計画にも位置づけられている地震である。想定地震の選定にあたっては、これらの地震を考慮することとする。

表一例 1.1.3 県の地域防災計画（地震対策編）に位置づけられている地震とその震源

名称	地震の震源	推定地震規模	備考
地震 1	県南方の海溝部	M8.4	位置は地震V(表-例 1.1.1)と同様。地震の規模は同位置で起きる地震の最大規模として設定されている。
地震 2	B 断層	M7.0	確実度の高い断層で、A 断層(表-例 1.1.2)の一部に相当する。
地震 3	C 断層帯	M7.5	陸上の断層帯とされているが、文献資料によれば個々の断層の活断層としての確実度は高くない。

## 1.2 想定地震の選定

1.1 で抽出した歴史地震の再来または断層等における地震の発生を考慮し、対象ダムに最も大きな影響を及ぼす可能性のある地震（想定地震）を選定するため、検討対象とした地震およびそれらの地震によってダム地点で生じる地震動（ダムの距離減衰式による最大加速度値）の推定結果を表一例 1.1.4 に、また同表中の地震の震源とダム地点の概略的な位置関係を図一例 1.1.1 に示す。

表一例 1.1.4 考慮する地震およびダムの距離減衰式による地震動（最大加速度）の推定結果

地震の種類	地震または震源 注1)	地震規模 注2)	断層モデル諸元等						断層面までの距離 [km]		ダム地点における地震動の最大加速度[gal]	
			断層面	長さ L[km]	幅 W[km] 注2)	上端 深さ d [km] 注3)	傾斜 角 $\delta$ [°] 注3)	断層 面中心 深さ H <sub>c</sub> [km] 注4)	最短 距離 R	等価 震源 距離 X <sub>eq</sub>	最短 距離 式	等価 震源 距離 式
活断層	A 断層	M8.0		66~74	20~60	0	15~45	10.0	85	101	87	101
	C-1 断層	(M6.7)		13	(13)	(0)	(90)	6.5	26	29	105	113
	C-2 断層	(M6.6)		11	(11)	(0)	(90)	5.5	25	29	98	99
プレート境界	地震 I	M8.4	①	115	70	2	34	18.7	16	80	624	469
			②	150	100	3	24					
			③	150	70	10	10					
			④	140	80	1	20					
			⑤	60	80	1	20					
	地震 II	M8.4	①	150	100	3	24	22.7	75	145	278	207
			②	115	70	2	34					
	地震 III	M8.4	①	150	120	1	20	19.5	16	85	630	436
			②	150	70	10	10					
	地震 IV	M7.9	①	154	67	0	30	17.8	38	81	333	273
②			84	78	0	30						
地震 V	M8.0	①	122	38	2.3	22	11.2	17	78	494	295	
		②	129	54	2.3	22						

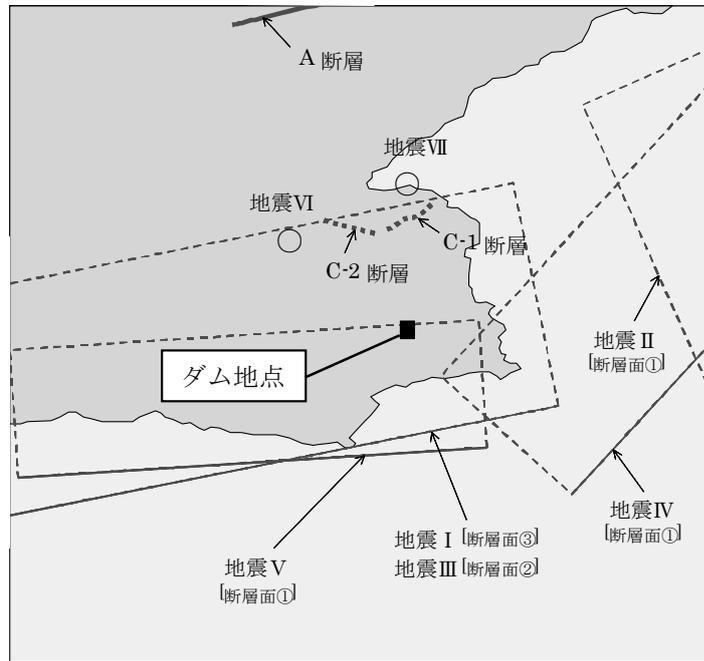
注1) 本ダムの場合、1.1(1)で抽出した歴史地震のうち、地震 I ~ V および 1.1(3)県の防災計画に位置づけられている地震のうち地震 1 については、1.1(2)で整理したプレート境界地震の断層モデルとしてすでに考慮されていると考えられることから、別途検討していない。また、1.1(1)で抽出した地震 VI および VII については、その震央位置および規模等から 1.1(3)で挙げられている地震 3 の震源とされる断層帯をなす断層 (C-1, C-2) について検討することで考慮されることが考えられることから、別途検討

していない。1.1(3)で挙げられている地震2の震源とされるB断層は(2)のA断層の一部と考えられることから、別途検討していない。

注2) ( ) 書きは、文献資料等から情報が得られなかったため、断層長さとの経験的關係式により得た値。

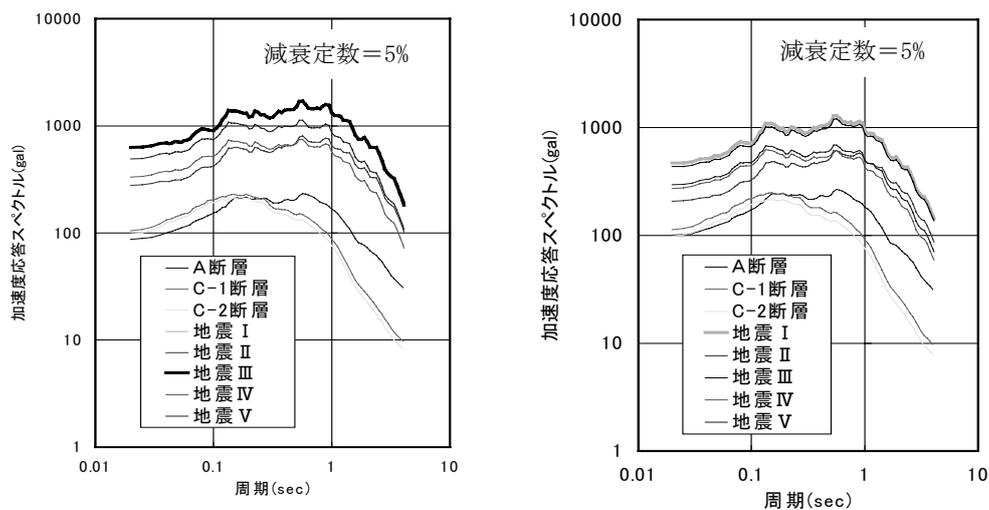
注3) ( ) 書きは、文献資料等から情報しか得られなかったため、仮定した値。

注4) 断層モデルが複数の断層面から構成されている場合については、個々の断層面について求めた値の各断層面の面積に応じた重み付け平均値として設定した。



図一例 1.1.1 想定地震の選定において考慮する地震の震源のイメージ

さらに、表一例 1.1.4 中の各地震について、ダムの距離減衰式により推定されるダム地点における地震動の加速度応答スペクトルの比較を図一例 1.1.2 に示す。



(a)最短距離式

(b)等価震源距離式

図一例 1.1.2 想定地震の選定において考慮する各地震によってダム地点で生じる地震動（加速度応答スペクトル）の比較

表一例 1.1.4 および図一例 1.1.2 より、本ダムではプレート境界で発生する地震Ⅲによる地震動が、その推定結果において最大加速度および加速度応答スペクトルが最も大きくなることわかる<sup>注)</sup>。また、この地震Ⅲを含め、比較的影響が大きい可能性のある地震は、全て一般に地震動の継続時間が比較的長いプレート境界で発生する地震である。

これらのことから、予想される地震動の強さや地震の種類の違い（およびそれに伴う継続時間特性等）も考慮し、本ダムに対しては地震Ⅲを想定した場合の影響が最も大きくなるものと考えられる。

よって、想定地震として地震Ⅲを選定する。

注) 図一例 1.1.2 で最短距離式による推定結果では地震Ⅲ、等価震源距離式による推定結果では地震Ⅱの加速度応答スペクトルが最大となったが、前者の方がやや大きい。

## 2 耐震性能の照査に用いるレベル2地震動の設定

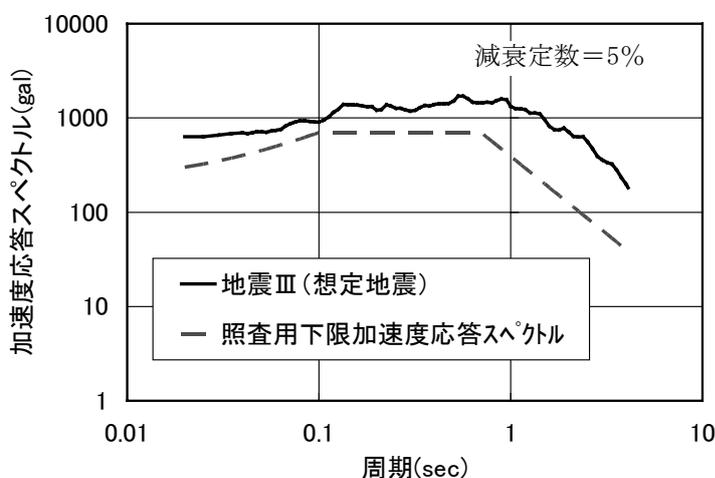
### 2.1 照査下限加速度応答スペクトル等との比較

想定地震として選定した地震Ⅲによる地震動の加速度応答スペクトルを再掲すると図一例 1.1.3 のとおりである。照査に用いるレベル2地震動は、以下の地震動を比較して、その影響が最も大きいと考えられるものとする必要がある。

- ① ダム地点またはその近傍で過去に実際に観測された最大の地震動
- ② 照査用下限加速度応答スペクトルを有する地震動

この比較を加速度応答スペクトルについて行えば、①については、これまでに想定地震の加速度応答スペクトル（図一例 1.1.3）を上回る地震記録はこれまで得られていない。また、図一例 1.1.3 より想定地震の加速度応答スペクトルは、地表に現れていないダム地点直下の活断層で発生する地震を想定した②の照査用下限加速度応答スペクトルを全周波数帯で上回っている。さらに、地震動の継続時間は、一般に活断層で発生する地震より想定地震として選定した地震Ⅲを含むプレート境界地震の方が長く、その影響は大きくなる可能性がある。

これらのことから、本ダムでは、図一例 1.1.3 に示した想定地震（プレート境界地震である地震Ⅲ）による地震動を、照査に用いるレベル2地震動として設定することとする。

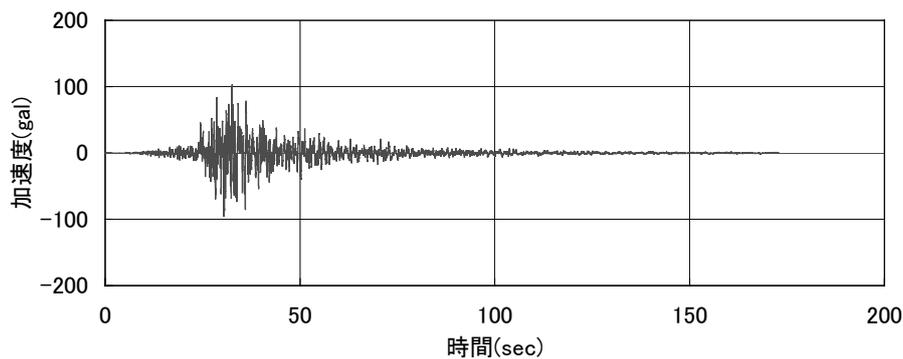


図一例 1.1.3 想定地震によるダム地点の地震動の加速度応答スペクトル

## 2.2 加速度時刻歴波形の作成

### (1) 原種波形の選定

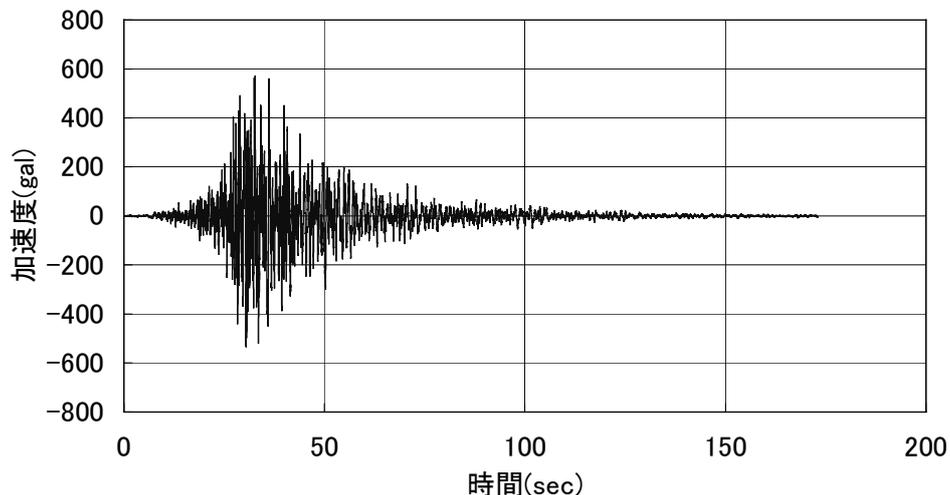
図一例 1.1.3 に示す想定地震の加速度応答スペクトルをもとに、照査に用いるレベル 2 地震動の加速度時刻歴波形を作成するには、位相特性や継続時間特性を与える原種波形が必要となる。本ダムにおいては、これまでに想定地震と同様の地震による地震動記録は得られていないため、原種波形としては、過去の地震時にダム基礎で得られた代表的な強震記録のうち、想定地震と同じ種類の地震（プレート境界地震）による強震記録である 2003 年十勝沖地震(M8.0)時に震源近傍の浦河ダム（基礎地盤相当位置）において観測された加速度時刻歴波形（図一例 1.1.4）を用いることとした。



図一例 1.1.4 原種波形

### (2) 想定地震による地震動の加速度応答スペクトルに適合する加速度時刻歴波形の作成

図一例 1.1.4 に示した原種波形をもとに、その振幅特性を図一例 1.1.3 の加速度応答スペクトルに適合するよう逐次調整した結果、図一例 1.1.5 に示す加速度時刻歴波形が得られた。



図一例 1.1.5 想定地震による地震動の加速度時刻歴波形

したがって、最終的に本ダムの照査においてはこの波形をレベル 2 地震動の加速度時刻歴波形として用いることとした。

## 【資料 例 1-2】 半経験的方法（経験的グリーン関数法）によるレベル2地震動の設定例

### 1. 想定地震

検討対象としたダムでは、文献調査の結果、表一例 1.2.1 に示す地震（『日本の地震断層パラメーター・ハンドブック』に記載されている断層モデル<sup>注1)</sup>）が想定地震として選定された。これを受け、当該地震によって図一例 1.2.1 に示すダム地点に生じる地震動を半経験的方法のうち経験的グリーン関数法により推定することとした。

表一例 1.2.1 想定地震の概要

発生年	地震名	推定規模	震源断層面の位置 <sup>1)</sup>
1703年	元禄関東地震	M8.2	図一例 1.2.1 に示すセグメント A および B

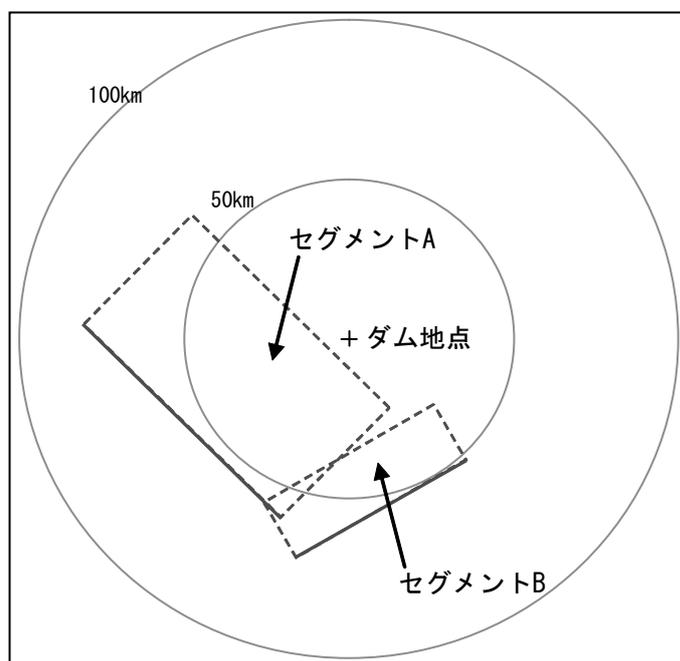
注) ここでは、『日本の地震断層パラメーター・ハンドブック』（佐藤良輔[1989]）に記載の上記地震の断層モデルのうち、「モデル1」（出典：笠原・他（1973））を対象とした。同モデルでは断層面を2つのセグメントとしてモデル化している。

### 2. 想定地震の断層モデルの設定

図一例 1.2.1 に示した想定地震の断層面について、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）」<sup>注1)</sup>に基づき、断層モデル（巨視的震源特性および微視的震源特性のパラメータ）を設定した。なお、断層モデルの設定にあたっては、類似の地震で詳しい断層モデルの検討がされている1923年大正関東地震の断層モデル<sup>注2)</sup>を参考とした。

注1) 強震動評価において、震源特性、地下構造モデル、強震動計算方法、予測結果の検証の手法や設定にあたっての考え方を政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会がまとめ、「全国を概観した概観した地震動予測地図」報告書の分冊2（震源特性を特定した地震動予測地図の説明）（2005）の中で示したもの。ここで参考とした海溝型地震の強震動予測手法（以下、海溝型地震のレシピ、または単に「レシピ」という。）と活断層で発生する地震動の強震動予測手法（以下、活断層地震のレシピという。）が示されている。

注2) 具体には、『日本の地震断層パラメーター・ハンドブック』（佐藤良輔[1989]）に記載の同地震の断層モデル（モデル8：Matsu'ura et al. (1980)）を参考とした。



図一例 1.2.1 想定地震の震源断層面とダム地点のイメージ

#### (a) 巨視的震源特性

想定地震の断層モデルについて、表一例 1.2.2 のとおり各パラメータを設定した。

表一例 1.2.2 巨視的震源特性に関する断層パラメータ

地震規模	M8.2	セグメント	A		B	
			基準点の位置		基準点の位置	
断層総面積	7075km <sup>2</sup>		南東端 (34.84° N, 139.76° E)	北東端 (35.00° N, 140.38° E)		
地震モーメント <sup>注1)</sup>	1.83 × 10 <sup>28</sup> dyne·cm	走向	315°	240°		
平均すべり量	673cm	傾斜角	30°	60°		
平均応力降下量	75bar	断層面の長さ	85km	60km		
モーメントマグニチュード <sup>2)</sup>	8.1	断層面の幅	55km	40km		
短周期レベル	6.48 × 10 <sup>26</sup> dyne·cm/s <sup>2</sup>	断層面積	4675 km <sup>2</sup>	2400 km <sup>2</sup>		
	平均すべり量 <sup>注2)</sup>		673cm	673cm		

注1) 地震モーメントは、1923年大正関東地震の断層モデルから円形割れ目を仮定した応力降下量を75barと評価し、この値からレシピの推定式(1)により推定した。

注2) 平均すべり量は、剛性率を  $3.85 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$  (S波速度  $3.71 \text{ km/s}$ 、密度  $2.8 \text{ g/cm}^3$ ) として推定した。なお、活断層地震のレシピでは、複数の断層面を想定する場合、その面積に応じて全体の地震モーメントを振り分ける方法が示されているが、海溝型地震に関するレシピではそうした記述がないので、両方のセグメントで平均すべり量が同じと仮定した。

(b) 微視的震源特性

想定地震の断層モデルについて、表一例 1.2.3 のとおり各パラメータを設定した。なお、設定したアスペリティ<sup>注)</sup>の位置を図一例 1.2.2 に示す。

注) 震源となる断層面上で地震時における応力降下が特に大きく、大きな加速度をもつ強震動を発生させる部分。断層面内のうち特に強く固着していた領域に対応するものと考えられている。

表一例 1.2.3 微視的震源特性に関する断層パラメータ

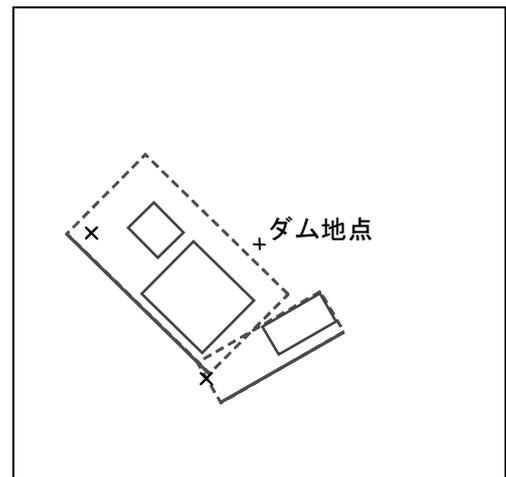
セグメント		A	B	
アスペリティの面積比 <sup>注1)</sup>		35%		
アスペリティ <sup>注2)</sup>	1	アスペリティの面積	1309 km <sup>2</sup>	840km <sup>2</sup>
		平均すべり量	1496cm	1346m
		地震モーメント	$7.5 \times 10^{27} \text{ dynecm}$	$4.3 \times 10^{27} \text{ dynecm}$
		静的応力降下量	214bar	214bar
		実効応力	214bar	214bar
	2	短周期レベル	$7.0 \times 10^{26} \text{ dynecm/s}^2$	$5.6 \times 10^{26} \text{ dynecm/s}^2$
		アスペリティの面積	327km <sup>2</sup>	—
		平均すべり量	748cm	—
		地震モーメント	$0.94 \times 10^{27} \text{ dynecm}$	—
		静的応力降下量	214bar	—
背景領域	実効応力	214bar	—	
	短周期レベル	$3.5 \times 10^{26} \text{ dynecm/s}^2$	—	
	背景領域の面積	3039 km <sup>2</sup>	1560 km <sup>2</sup>	
	平均すべり量	311cm	311cm	
	地震モーメント	$3.6 \times 10^{27} \text{ dynecm}$	$1.9 \times 10^{27} \text{ dynecm}$	
	実効応力	29bar	36bar	
	短周期レベル	$1.6 \times 10^{26} \text{ dynecm/s}^2$	$1.4 \times 10^{26} \text{ dynecm/s}^2$	

注1) アスペリティの面積をレシピに基づいて評価すると、断層面積の 90%と非常に高く評価される。しかし、1923 年大正関東地震のアスペリティの面積比は 30%程度と評価されている(芝・当麻(1999)など)。また、レシピでも 7つの海溝型地震のアスペリティの面積比は 35%±11%程度(石井・他(2000))と記述されていることから、ここではアスペリティの面積比を 35%と仮定した。

注2) アスペリティの数は、セグメント A に 2 個(芝・当麻(1999)の 1923 年大正関東地震のモデルに基づく)、セグメント B に 1 個を配置した。セグメント A の 2 個のアスペリティの面積比は芝・当麻(1999)に基づき 4 : 1 とした。

なお、最近の研究<sup>注)</sup>により、断層面内におけるアスペリティの位置は地震によって変化せず、同じ場所となる可能性が高いことがわかってきていることから、セグメント A については推定される断層面の位置が類似する 1923 年大正関東地震の断層モデル(図一例 1.2.3)に基づき設定した。なお、セグメント B については、参考となる情報が十分でないことから、安全側としてダム地点に近い位置に設定した。

注) 菊池・山中(2001) : 既往大地震の破壊過程=アスペリティの同定, サイスマ, 5(7)。なお、レシピにも記載。



図一例1.2.2 設定したアスペリティの位置と破壊開始点(×印)

(c) その他の震源特性

その他の震源特性として、平均破壊伝播速度をレシピの推定式に従い、2.67km/s と設定した<sup>注2)</sup>。

また、破壊開始点については、「過去の地震の破壊開始点が把握されている場合にはその位置に設定するのが妥当である」(レシピ)とされていることから、1923年大正関東地震の断層モデルとして推定されている破壊開始点の位置に基づき、図一例1.2.2のように設定した。

破壊形態については、レシピに従い、異なる断層セグメント間では、最も早く破壊が到達する地点から破壊が放射状に伝播していくものと仮定した。

本想定地震の断層モデルでは、図一例1.2.1に示したようにAおよびBの2つのセグメントを想定しているが、両セグメントの破壊開始の時間差は22.7秒と設定した<sup>注2)</sup>。

立ち上がり時間は、レシピの式(17)によると10.3秒、Somerville et al. (1999)の式によると4.1秒となるが、1995年兵庫県南部地震や1948年福井地震の再現計算<sup>注3)</sup>で0.6秒という短めの値が用いられていること、ハイブリッド法により長周期地震動と組み合わせる場合に周期を1.0秒程度にした方が整合性がよいことなどを考慮して、1.0~4.0秒の範囲で検討した。

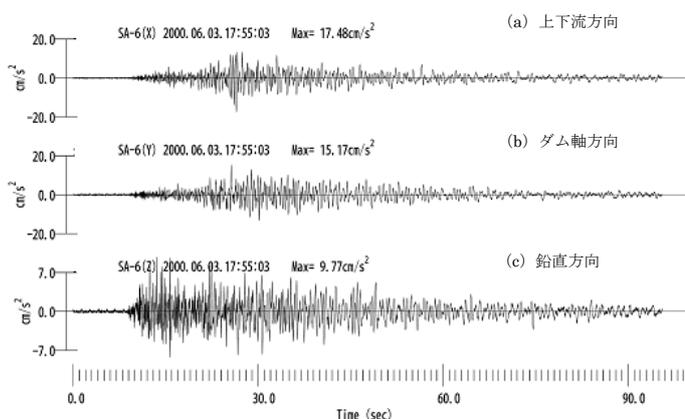
注1) 平均破壊伝播速度=0.72×せん断弾性波速度Vs(Vs=3.71km/sec)により計算。

注2) 複数のセグメントからなる断層モデルで、セグメント間が離れている場合の破壊開始の時間差は、活断層地震のレシピにおいてS波の伝播を仮定するとされているが、海溝型地震のレシピではそうした記述がない。このため、ここでは活断層地震のレシピの考え方により、時間差=ABセグメントの破壊開始点間の距離/Vsとして計算。

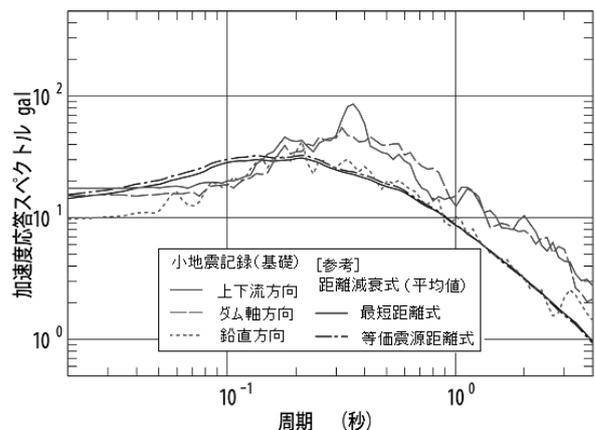
注3) 入倉・釜江(1999)：1948年福井地震の強震動,地震2,52

3. 想定地震による地震動の推定

2000年6月3日の地震(気象庁マグニチュード6.1、震源深さ48km、震源距離92km。以下「小地震」という。)は、その発震機構解等から、想定地震と同様、太平洋プレートと陸側プレートの境界で発生したプレート境界地震と考えられる。想定地震の断層面からみると震源はその方向が異なり、またやや深く、距離も遠いが、本ダム地点で地震動記録が得られていることを重視し、経験的グリーン関数法による地震動推定に用いる小地震記録として選定した。本ダム基礎で得られた小地震記録の加速度時刻歴波形およびその加速度応答スペクトルをそれぞれ図一例1.2.3および図一例1.2.4に示す。なお、図一例1.2.4には、参考として、ダムの距離減衰式<sup>注1)</sup>による推定結果についても記入した。



図一例1.2.3 小地震記録(加速度時刻歴波形)



図一例1.2.4 小地震記録(加速度応答スペクトル)

小地震のモーメントマグニチュードは、各機関による推定値の平均から6.10とした。

想定地震による地震動の合成に必要な断層面内におけるすべり量と応力降下量の分布を設定するため、想

定地震の断層面における 2 つのセグメントを、想定地震と小地震の地震モーメント比 (1028) を考慮して、セグメント A を 8 (長さ) × 8 (幅) × 10 (時間)、セグメント B を 6 (長さ) × 6 (幅) × 10 (時間) にそれぞれ分割した。また、両セグメント内のアスペリティは、その形状が正方形に近くなるよう、セグメント A の大きいアスペリティを 3 (長さ) × 6 (幅)、小さいアスペリティを 2 (長さ) × 2 (幅)、セグメント B のアスペリティを 3 (長さ) × 4 (幅) に分割してモデル化した。このようにして分割した小断層に対して設定したすべり量と応力降下量の分布を表一例 1.2.4 に示す。

表一例 1.2.4 すべり量と応力降下量の分布

	セグメント A	セグメント B																																																																																																												
すべり量の分布 [cm]	<table border="1"> <tr><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>748</td><td>748</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>1496</td><td>1496</td><td>1496</td><td>311</td><td>748</td><td>748</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> </table>	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311	311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311	311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311	311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311	311	1496	1496	1496	311	748	748	311	311	311	1496	1496	1496	311	748	748	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	<table border="1"> <tr><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>1346</td><td>1346</td><td>1346</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>1346</td><td>1346</td><td>1346</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>1346</td><td>1346</td><td>1346</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> <tr><td>1346</td><td>1346</td><td>1346</td><td>311</td><td>311</td><td>311</td></tr> </table>	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	1346	1346	1346	311	311	311	1346	1346	1346	311	311	311	1346	1346	1346	311	311	311	1346	1346	1346	311	311	311
311	311	311	311	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	748	748	311	311																																																																																																						
311	1496	1496	1496	311	748	748	311	311																																																																																																						
311	311	311	311	311	311	311	311	311																																																																																																						
311	311	311	311	311	311																																																																																																									
311	311	311	311	311	311																																																																																																									
1346	1346	1346	311	311	311																																																																																																									
1346	1346	1346	311	311	311																																																																																																									
1346	1346	1346	311	311	311																																																																																																									
1346	1346	1346	311	311	311																																																																																																									
応力降下量の分布 [bar]	<table border="1"> <tr><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>214</td><td>214</td><td>29</td><td>29</td></tr> <tr><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td><td>29</td></tr> </table>	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	214	214	214	29	29	29	29	29	29	214	214	214	29	29	29	29	29	29	214	214	214	29	29	29	29	29	29	214	214	214	29	29	29	29	29	29	214	214	214	29	214	214	29	29	29	214	214	214	29	214	214	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	<table border="1"> <tr><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> <tr><td>214</td><td>214</td><td>214</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td></tr> </table>	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	214	214	214	36	36	36	214	214	214	36	36	36	214	214	214	36	36	36	214	214	214	36	36	36
29	29	29	29	29	29	29	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	29	29	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	29	29	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	29	29	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	29	29	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	214	214	29	29																																																																																																						
29	214	214	214	29	214	214	29	29																																																																																																						
29	29	29	29	29	29	29	29	29																																																																																																						
36	36	36	36	36	36																																																																																																									
36	36	36	36	36	36																																																																																																									
214	214	214	36	36	36																																																																																																									
214	214	214	36	36	36																																																																																																									
214	214	214	36	36	36																																																																																																									
214	214	214	36	36	36																																																																																																									

注) 表中、各図とも左上が断層面の基準点で断層上方から見た形を表す。

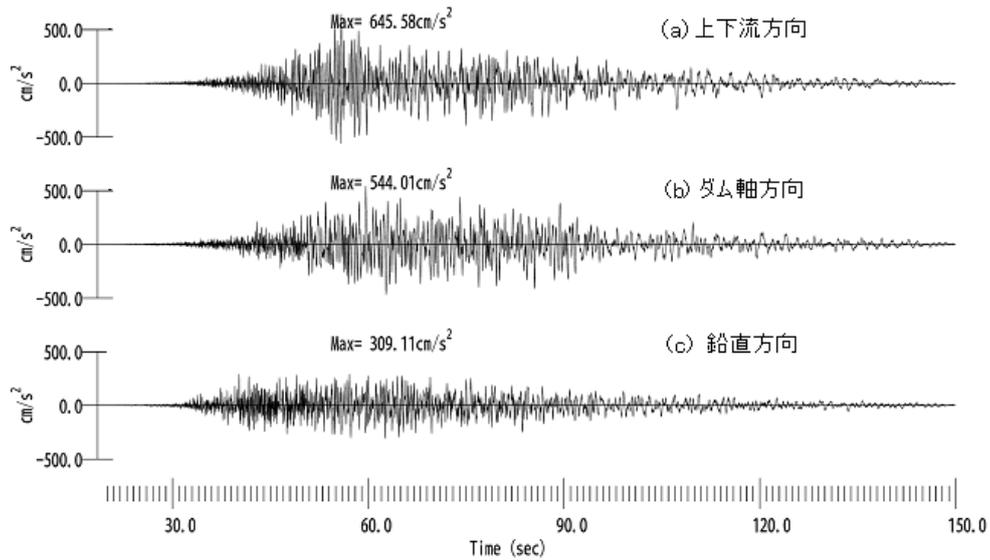
この表一例 1.2.4 に示したすべり量と応力降下量の両方の分布を用い、壇・佐藤の方法<sup>注2)</sup>により想定地震による本ダム地点における地震動を合成した。得られた地震動 (加速度時刻歴波形) を図一例 1.2.5 に示す。

また、同地震動の加速度時刻歴波形から加速度応答スペクトルを求めたものを

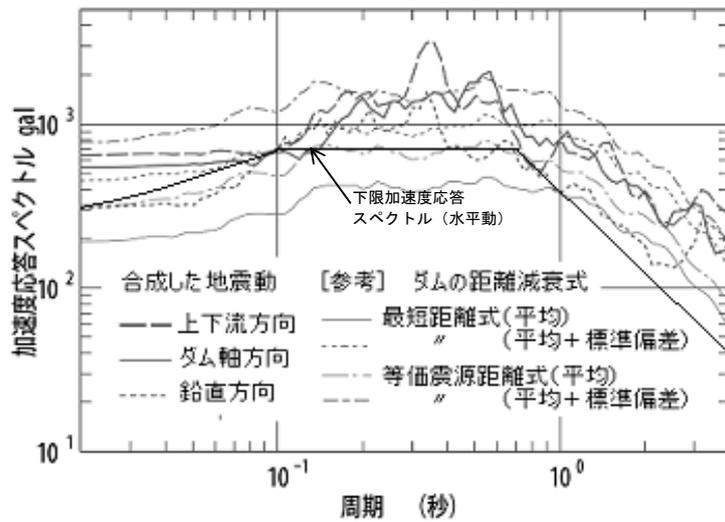
図一例 1.2.6 に示す。同図中には、比較のため、ダムの距離減衰式<sup>注1)</sup>による比較結果を示したが、概ね本検討で合成した地震動のスペクトルに近いものとなっていることがわかる。

注 1) ダムの距離減衰式については、本参考資料 [資料 1-3] および [資料 1-4] を参照。

注 2) 本検討では、地震動の合成方法として、応力降下量の分布だけを用いる入倉の方法とすべり量と応力降下量の両方の分布を用いる壇・佐藤法の両者を用いた推定を行った。入倉法では立ち上がり時間  $\tau$  の影響を受けるため、その影響についても検討したところ、 $\tau=4$  秒と設定した場合の結果が壇・佐藤法による場合の結果が比較的近いことがわかった。両者の違いはわずかであるが、ここでは若干大き目であり、また地震調査研究推進本部による評価でも用いられている壇・佐藤の方法による結果を採用した。



図一例 1.2.5 経験的グリーン関数法により推定（合成）された想定地震によるダム地点での地震動



図一例 1.2.6 推定（合成）された想定地震によるダム地点での地震動の加速度応答スペクトル  
(ダムの距離減衰式および下限加速度応答スペクトルとの比較)

#### 4. 照査に用いるレベル2地震動の設定

本検討により得られた地震動の加速度応答スペクトルは、下限加速度応答スペクトルを上回っており、かつ当該ダムおよびその近傍において、過去にこれより大きな地震動記録は得られていない。

よって、図一例 1.2.5 に示す地震動を本ダムの照査（地震応答解析）に用いるレベル2地震動とすることとした。