

# ダム距離減衰式の更新

## 地震観測記録の追加

平成13年以降に発生した地震においてダムで観測された記録を距離減衰式の回帰データとして追加した。

	対象期間	対象地震	ダム数	観測記録数	
				水平動	鉛直動
H13式	1974～2000年	63地震	91ダム	293成分	—
H20式	1974～2008年	88地震	213ダム	642成分	318成分

## 回帰データとして使用するデータの条件

マグニチュード 5以上、震源深さ100km以下の地震において、  
震央距離200km以内のダムで観測された地震記録

## H20式で追加された主な地震記録

宮城県沖(2003/5)、十勝沖(2003/9)、新潟県中越(2004/10)、  
福岡県西方沖(2005/3)、能登半島(2007/3)、新潟県中越沖(2007/7)、  
岩手宮城内陸地震(2008/6)

# ダム距離減衰式の更新

## 式型の変更

- ① 震源近傍での地震動の頭打ちを効果を考慮
- ② マグニチュードに対する地震動の頭打ち効果を考慮
- ③ 距離減衰における震源深さ依存性を考慮

最短距離式 ( $M_0=5.0$ )

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_h(T)H_c - \log(R + C_1(T) \cdot 10^{0.5M}) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)R + C_o(T) \quad (M \leq 5.0)$$

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_{m2}(T)(M_0 - M)^2 + C_h(T)H_c - \log(R + C_1(T) \cdot 10^{0.5M}) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)R + C_o(T) \quad (M > 5.0)$$

等価震源距離式 ( $M_0=6.0$ )

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_h(T)H_c - \log(X_{eq} + C(T)) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)X_{eq} + C_o(T) \quad (M \leq 6.0)$$

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_{m2}(T)(M_0 - M)^2 + C_h(T)H_c - \log(X_{eq} + C(T)) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)X_{eq} + C_o(T) \quad (M > 6.0)$$

凡例 SA: 加速度応答スペクトル、M: マグニチュード、Hc: 断層中心深さ、  
R: 最短距離、Xeq: 等価震源距離、C(T): 係数

# ダム距離減衰式の更新

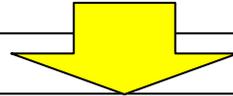
## 距離減衰式(H13式)【水平動のみ】

[H13 最短距離式]

$$\log SA(T) = C_m(T)M + C_h(T)H_c - C_d(T) \log \{R + 0.334 \exp(0.653M)\} + C_o(T)$$

[H13 等価震源距離式]

$$\log SA(T) = C_m(T)M + C_h(T)H_c - C_d(T)X_{eq} - \log X_{eq} + C_o(T)$$



## 距離減衰式(H20式)【水平動・鉛直動】

最短距離式

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_h(T)H_c - \log(R + C_1(T) \cdot 10^{0.5M}) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)R + C_o(T) \quad (M \leq 5.0)$$

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_{m2}(T)(M_o - M)^2 + C_h(T)H_c - \log(R + C_1(T) \cdot 10^{0.5M}) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)R + C_o(T) \quad (M > 5.0)$$

等価震源距離式

$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_h(T)H_c - \log(X_{eq} + C(T)) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)X_{eq} + C_o(T) \quad (M \leq 6.0)$$

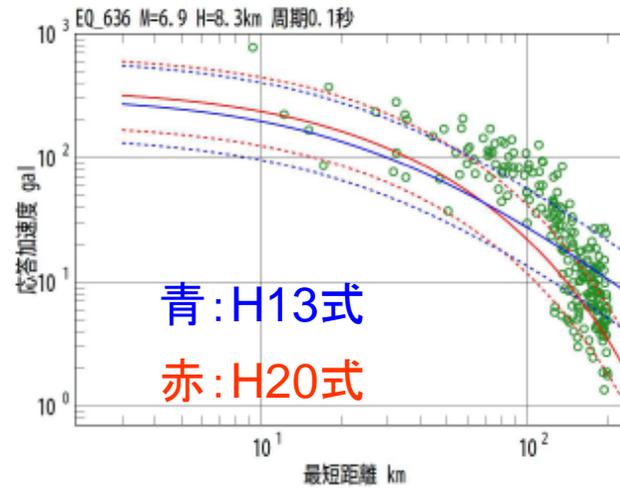
$$\log SA(T) = C_{m1}(T)M + C_{m2}(T)(M_o - M)^2 + C_h(T)H_c - \log(X_{eq} + C(T)) - (C_d(T) + C_{dh}(T)H_c)X_{eq} + C_o(T) \quad (M > 6.0)$$

凡例 SA: 加速度応答スペクトル、M: マグニチュード、Hc: 断層中心深さ、  
R: 最短距離、Xeq: 等価震源距離、C(T): 係数

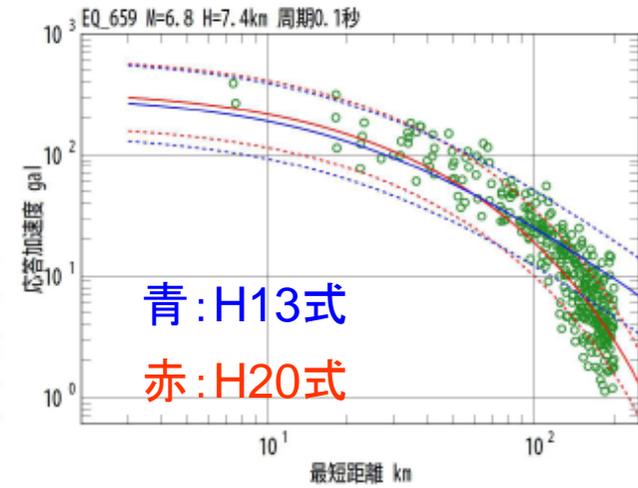
# ダム距離減衰式の更新

実測記録との比較

最短距離式

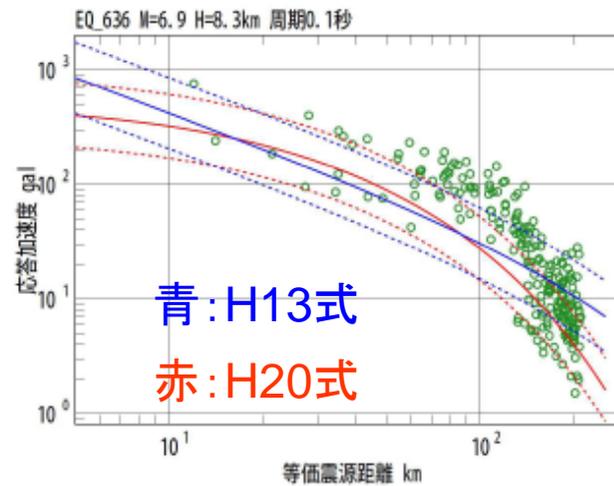


2007年3月 能登半島

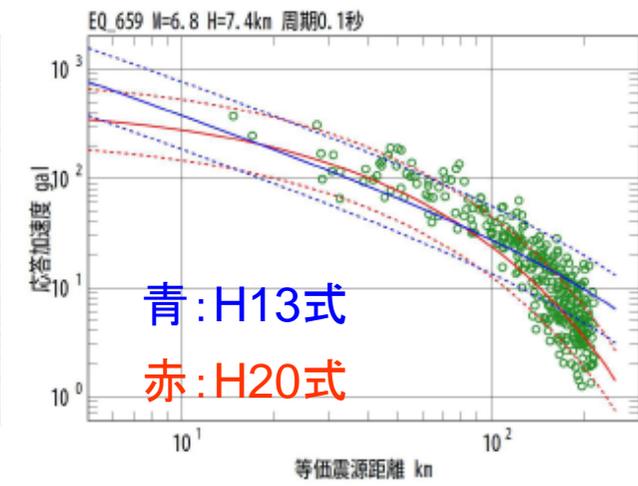


2007年7月 新潟県中越沖

等価震源距離式



2007年3月 能登半島



2007年7月 新潟県中越沖

# ダム距離減衰式の更新

## 最短距離式と等価震源距離式

H13式では両式の加速度の推定結果に大きな乖離があったが、  
H20式で改善された。

