

建設省土木研究所

● 岩崎敏男

川島一孝

高木義和

● るえびき

1978年6月12日の宮城県沖地震($M=7.4$)では、宮城県を中心として岩手県、福島県等に設置されていた工學用強震計が各地で作動し、多数の強震記録が得られた。この結果によれば、石巻市から仙台市にかけての地域で地震上の最大加速度が 200 gal を超えている。ここでは、これらの強震記録の中から、今回の地震による代表的な強震記録と思われる開北橋および樽水ダムの記録について、一次解析を行なった結果を報告する。

● 開北橋の強震記録

開北橋は宮城県石巻市の一般県道河北～石巻線と旧北上川の交差点に架かる橋長 285 m の5径間連続鋼心ワスカーター橋である。強震計(SMAC-B2型)はP₁橋脚の天端およびP₂から約 30 m 離れた左岸上流側の河川敷にそれぞれ1台ずつ設置されており、このうち地震上の観測点では図1に示す強震記録が得られた。最大加速度は橋軸方向(E42S)には 191 gal 、橋軸直角方向(N42E)には 291 gal であり、このうち、 50 gal 以上の地震動の継続時間は約13秒である。なお、橋脚天端でも記録が得られており、最大加速度は、橋軸方向には 500 gal 以上(SMAC-B2強震計の新設限界加速度 500 gal を超えたため、完全な記録は採取できなかった)、橋軸直角方向には 338 gal であった。本地点周辺の地盤条件は図2に示すように、左岸側では風化岩が露頭しており、P₁、P₂はそれぞれ直接基礎、ケーソン式筒基礎により炭着している。風化岩は右岸側へ徐々に傾斜して沈み込んでおり、右岸側橋台位置では約 37 m の沖積堆積層が存在している。地震上の観測点は風化岩上に直接設置されている。

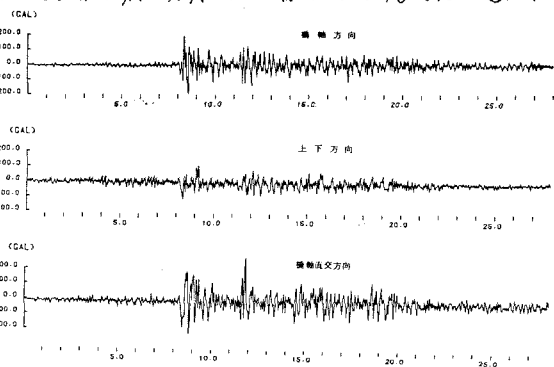


図1 開北橋地震上の加速度強震記録

側面図 (5径間連続鋼心ワスカーター橋)

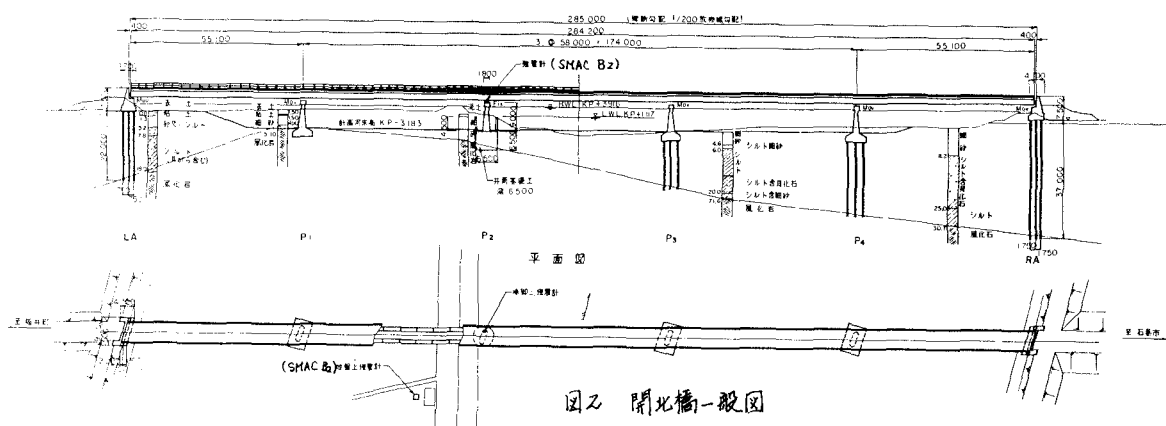


図2 開北橋一般図

樽水ダムは取川水系増田川に設けられ、堤高43 m、堤長256.5 mの中心コア型フィラタイプダムであり、強震計（SMAC-E2型）は図4に示すように、監査廊（ギャラリー）内に1台、堤頂上に1台設置されていた。今回の地震では、堤頂上の強震計が不調であったため、ギャラリー内の強震計だけが作動し、図5に示す記録が得られた。最大加速度はダム軸方向（N35E）、ダム軸直角方向（W35N）、上下方向に対して、それぞれ240 gal、180 gal、50 galである。

ダム軸方向の記録では、10.5～11秒にわたる大きなパルス状の加速度波形が特徴であり、仮に、この記録を4秒間ごとに区切り、それぞれの時間間隔でパワースペクトルを計算すると、最初の4秒間（8～12秒）がその後にくる地震動に比較して加速度レベルで非常に優勢なパワー（卓越振動数は2 Hz）を持っている。このような傾向はダム軸直角方向の記録にも認められることができる。図6は水平成分の加速度応答スペクトル比曲線を示したものである。

樽水ダムの記録は、仙台市内のビルの地階で採取された強震記録と波形特性が類似しており、仙台周辺地域の岩盤上の代表的な記録として今後の解析に利用できる。

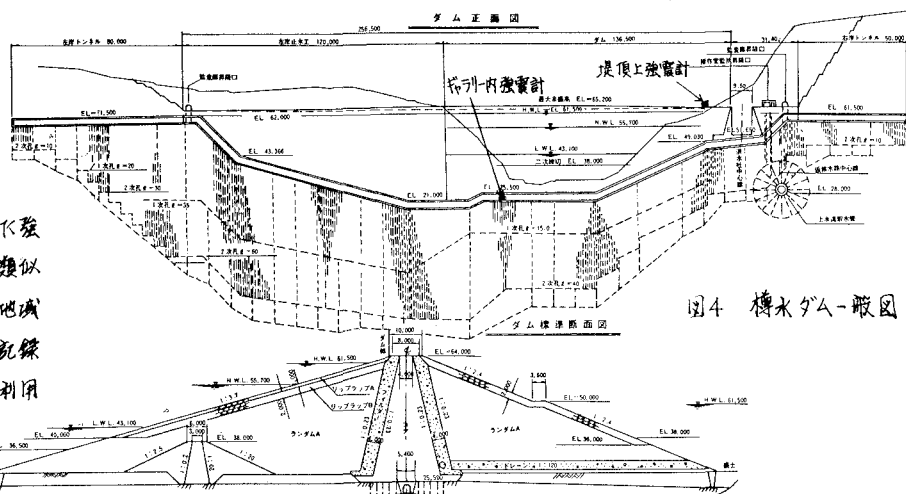


図4 樽水ダム一般図

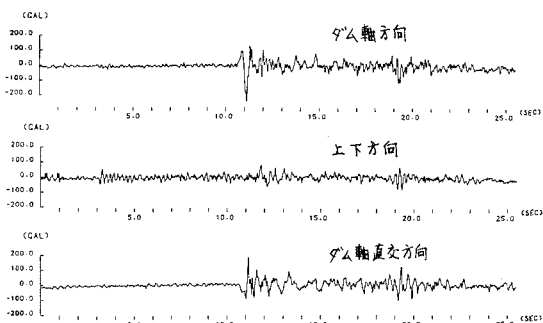
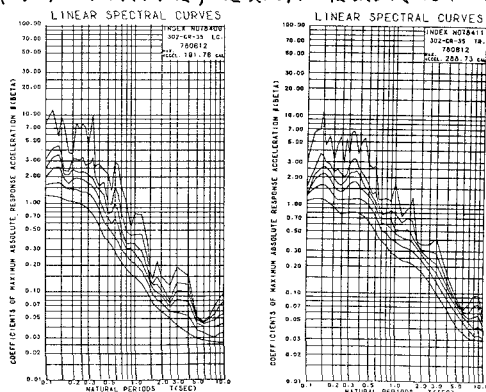


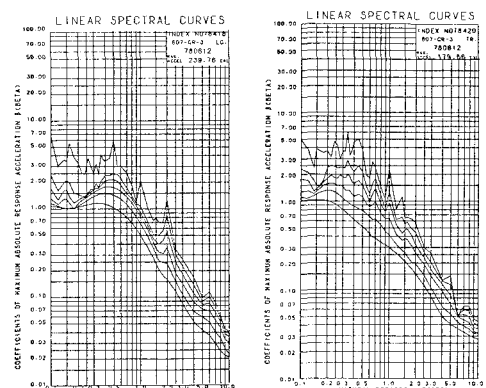
図5 樽水ダムギャラリーの加速度強震記録



(a) 橋軸方向成分

(b) 橋軸直角方向成分

図3 加速度応答スペクトル比 β ($\beta=0, 2, 5, 10, 20, 40\%$)
[開北橋地盤上加速度強震記録]



(a) ダム軸方向成分

(b) ダム軸直角方向成分

図6 加速度応答スペクトル比 β ($\beta=0, 2, 5, 10, 20, 40\%$)
[樽水ダム・ギャラリー]