

● 予えき

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学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盤上の最大加速度が200 galを超えている。ここでは、この地域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、橋脚の天端およびそこから約30 m離れた左岸上流側の河川敷に九れがれ一台ずつ設置されており、このうち地盤上の観測点で今回1回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強震計の許容最大加速度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、ケーソン基礎にそれぞれ岩着している。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。地盤上の観測点は風化岩上に直接設置されている。

図1に示した地盤上の水平成分加速度記録には、3～5 Hzの振動数成分が卓越しており、また、9.5秒と11.5秒付近の二回にわたる大きな加速度値を示しているのが特徴である(この傾向は橋軸直角方向成分に著しい)。図3は水平成分記録の加速度応答スペクトル比曲線を示したものである。

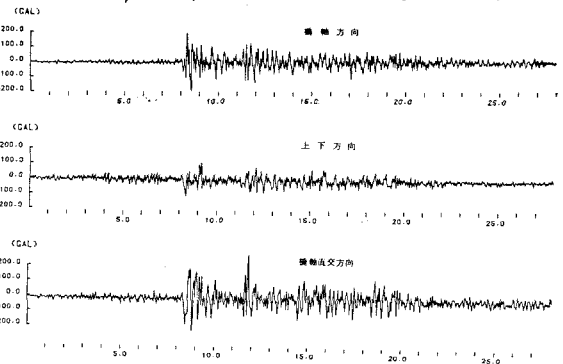


図1 開北橋地盤上の加速度強震記録

● 樽水ダムの強震記録

側面図 (5径間連続橋脚部)

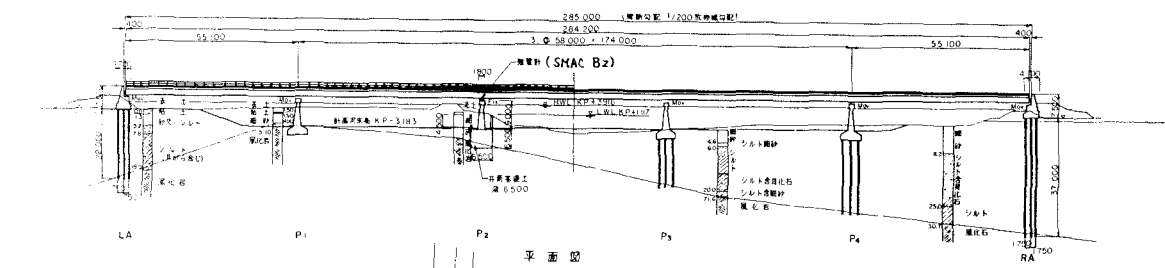
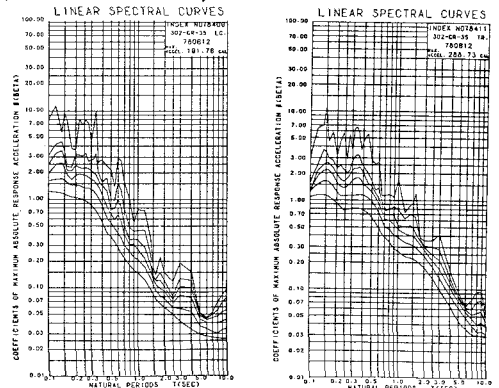


図2 開北橋一般図

樽水ダムは取川水系増田川に設けられた堤高43m、堤長256.5mの中心丁型フィリタイプダムであり、強震計(SMAC-E2型)は図4に示すように、壑直廊(ギャラリ)内に1台、堤頂上に1台設置された。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240gal、180gal、50galである。

ダム軸方向の記録では、10.5~11秒にわたって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秒間ごとに区分し、それぞれの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2Hz)を持っている。このように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。



(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]

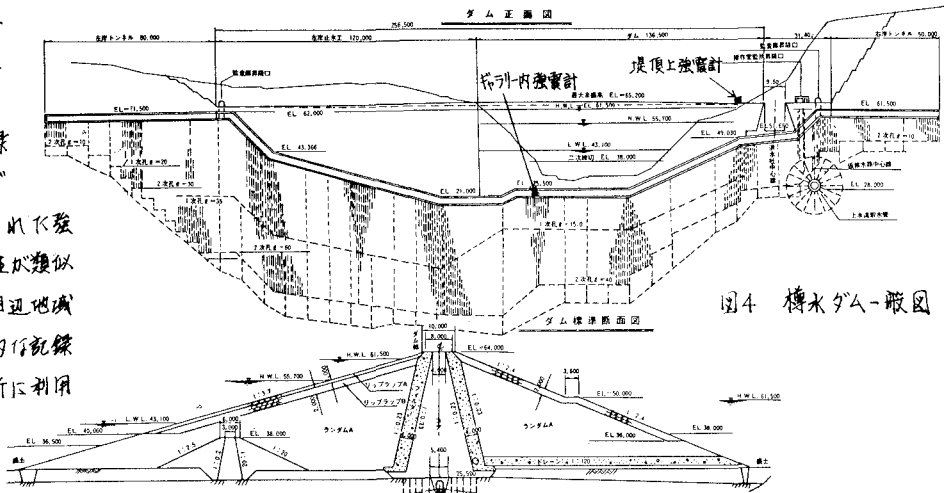


図4 樽水ダム-断面図

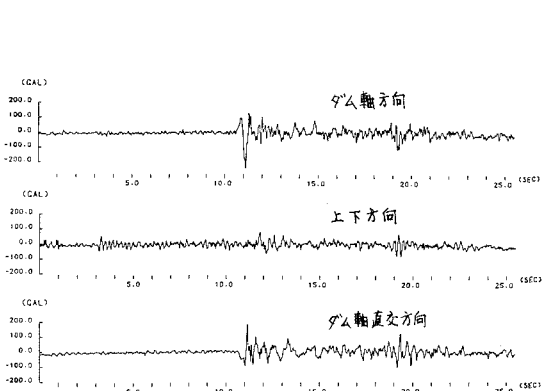
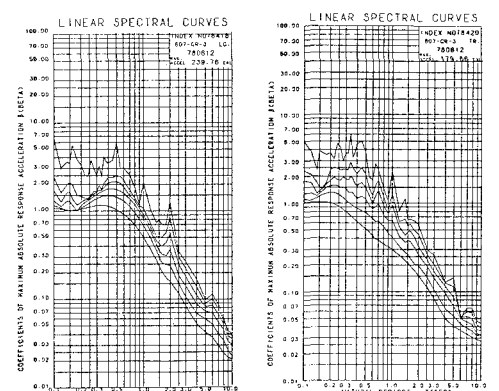


図5 樽水ダムギャラリの加速度強震記録



(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]