

1. 緒言

昭和9年9月14日長野県西部地震は本邦の内陸で期待される最大級の地震であって、余震域の中心より略々10 km以内にある4箇のダムの挙動はダムの耐震性の評価・検討の上で、重要な意味をもっている。著者が参加した2回の現地踏査の結果はダムが高い耐震性をもっていることを示すものであった。

2. 地震の概要

地震の諸元は次の通りである。発生日時：昭和9年9月14日8時48分41秒、震央位置：137°33.6'E 35°49.3'N、震源深さ：2 km、マグニチュード：6.8

翌15日7時14分にM=6.2の最大の余震の発生までの余震域は牧尾ダムを東端として、ほぼ西南西方向にのびる幅約3 km、長さ11~12 kmの範囲にある。余震域の中心は王滝村役場の近傍になるが、これを中心に半径10, 20, 30 kmの円を画いたのが図-1である。図中①~⑬はダムの位置をあらわしている。

図-2は、防災センター発行の地震速報の資料を主として、この調査で得た資料も加えて、最大加速度を余震域中心からの距離で示したものである。図中×印はダムの岩盤上又は岩盤中、○印は普通の地盤上、●印は地盤中又は建物の地下階で得たものである。牧尾ダムにも強震計が設置されていたが、記録装置が作動して間もなく発生した停電のため、記録しなかった。図-2よりダム地点の岩盤に於ける加速度の大きさは、かなりせまい幅で震央近くまで推測することができるが、距離による減衰が急激で略々伊豆大島の場合に類似していることが認められる。

3. ダムの挙動

図-1の⑭が牧尾ダムで、余震域の中心より5 km程度しか離れていない。又、この余震域の中心より15 km以内には①常盤、②三浦、③王滝川、及び⑤木曽の、各重力ダムがある。牧尾、王滝川及び三浦の各ダムの断面を図-3~5に示す。諸元は下記の様である。15 km以内にあった5箇のダムの中4箇の重力コンクリートダムについては、全く変化が認められなかった。

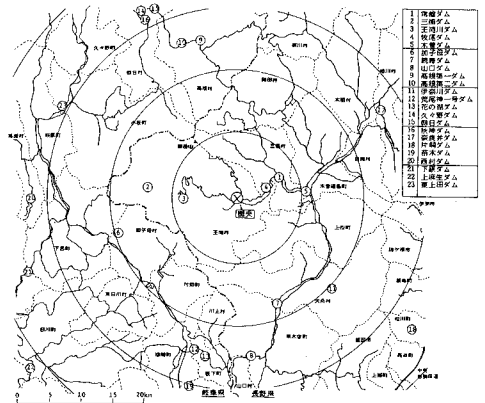


図-1

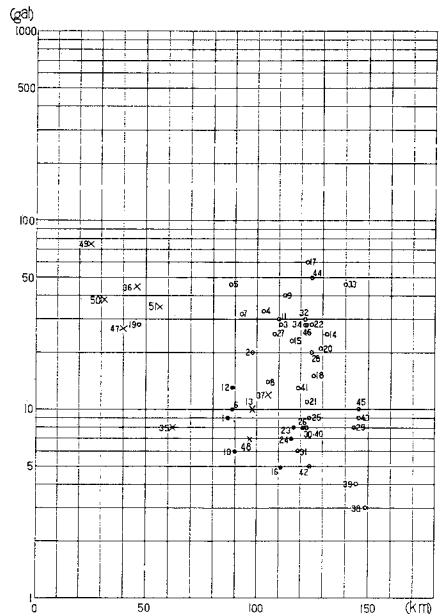
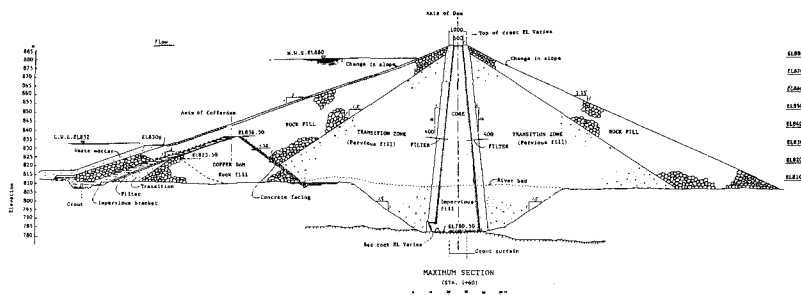


図-2

ダム名	型式	堤高(m)	堤長(m)	設工年度
常盤ダム	重力式コンクリート	21.4	122.9	1941
三浦ダム	"	83.2	290.0	1943
王滝川ダム	"	18.2	80.0	1948
牧尾ダム	ロックフィルダム	104.5	260.0	1961
木曽ダム	重力式コンクリート	37.2	132.5	1968



牧尾ダムの水位は、地震時には常備満水位より30 m下っていた。地震により生じた変状は図-6に模式的に示してある。

天端に縦亀裂が発生したが、梁は最大1.5mでコアにまで達しておらず、フィルダムの軽度の変状として、大地震の際しばしば発生する程度のものである。又天端下流法肩には30~40cmの段落ちがみられたが、これは構造物上の理由によるものとみられる。上流法面には全く変状は認められないが、下流法面では道路(村道)に沿って小規模の亀裂が発生している。これは道路の築造に関わる構造的な理由によるものと推測される。

ダムの周辺の山腹では数カ所に小規模な崩落があり、又斜面では数カ所亀裂が発生し、又トンネル坑口にも亀裂が発生する等、家屋・道路等の被害と併せて強い地震動があったことは明らかである。本ダムは0.15の設計震度で設計されているが、このM=6.8の地震の震央の極く近くにあつて設計震度から直接的に推算される加速度に比して、はるかに高い加速度レベルの地震動を受けたにも拘らず、この様な軽度の変状の発生のみであつたことは注目すべきである。

4. まとめ

従来重力ダムについては高い耐震性を有していることは衆知となっているが、局部的に強い地震動を生ずる本邦の内陸地震に対して、最近の技術によって築造されたフィルダムがこれに耐える高い耐震性を有していることを示す貴重な例を、この地震が与える結果となった。

この調査に当り貴重な資料を与えてくれた、ダムの管理事務所の諸賢及び関係諸機関ならびに、(財)ダム技術センター、(財)国土開発技術センターの方々に謝意を表します。

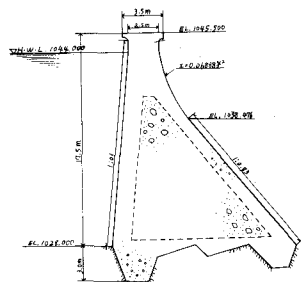


図-4 王滝川ダム
非越流部断面図

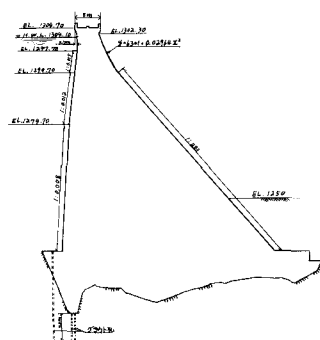
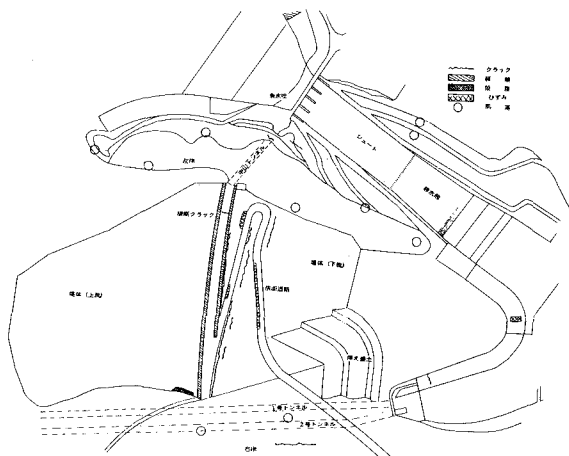


図-5 三浦ダム
非溢流部断面図



四-6 牧尾ダムの変状の様式図