

# 土 木 研 究 所 彙 報

第 27 号

フ ィ ル タ イ プ 構 造 物 の 地 震 被 害

昭 和 41 年 10 月

建 設 省 土 木 研 究 所

# フィルタイプ構造物の地震被害

(昭和 41 年 10 月)

## 土木研究所構造橋梁部耐震調査室

### まえがき

この資料は堤防、アースダム、ロックフィルダム等いわゆるフィルタイプ構造物の地震による被害の調査資料、文献等を取りまとめたもので、20回の地震における37個の構造物の被害例を示してある。

### 目 次

- 1. 調査一覧表..... (2)
- 2. 個々の被害例..... (5)

### 1. 調 査 一 覧

フィルタイプ構造物の地震被害例として取り上げた構造物、地震等を一覧にして、表-1に示す。

### 2. 個 個 の 被 害 例

表-1に示した37個の構造物について、構造物の諸元地震の規模、被害の様相等を一つの様式にと

りまとめて5ページ以下に示す。

この中で地震の震度階は国によりまた年代により多少規準が異っており、「気象庁」「MM（改正メルカル）」、「RFD・ロッシフォレル」の3種で示されている。この震度階の対照表を表-2に示してある。

なお引用した文献は表-3の通りである。

表-1 フィルタイプ構造物の地震被害調査一覧表

| 整理<br>番号                                                  | 構 造 物 名                  | タイプ | 地 震 名                         | マグニ<br>チュード | 地 震 発 生<br>年 月 日 時 分 秒 | 備 考 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----|-------------------------------|-------------|------------------------|-----|
| 1                                                         | San Andreas Dam          | E   | 1 San Francisco 地震            | 8.3         | 1906・4・18              |     |
| 2                                                         | Upper Crystal Spring Dam | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 3                                                         | Old San Andreas Dam      | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 4                                                         | Lake Ranch Dam           | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 5                                                         | Volcano Lake Dam         | E   | 2 Imperial Valler 地震          | —           | 1915・6・25              |     |
| 6                                                         | 大野ダム                     | E   | 3 関 東 地 震                     | 7.9         | 1923・9・1・12・00・        |     |
| 7                                                         | 村山貯水池上ダム                 | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 8                                                         | 村山貯水池下ダム                 | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 9                                                         | Sheffield Dam            | E   | 4 Santa Barbara 地震            | 6.3         | 1925・6・29              |     |
| 10                                                        | Chatsworth Dam           | E   | 5 Santa Monica Bay 地震         | —           | 1930・8・30              |     |
| 11                                                        | Hawkes Bay 堤防            | D   | 6 Hawkes Bay 地震               | 7.9         | 1931・2・3～13・           |     |
| 12                                                        | Malpasso Dam             | R   | 7 Peru 地震                     | —           | 1938・10・10             |     |
| 13                                                        | Imperial Valley 運河堤防     | D   | 8 Imperial Valley 地震          | 7.1         | 1940・5・18              |     |
| 14                                                        | Cogoti Dam               | R   | 9 Central Chile 地震            | 8.3         | 1943・4・6～7・            |     |
| 15                                                        | Boz'suiskayo Dam         | E   | 10 Uzbekistan 地震              | —           | 1944・                  |     |
| 16                                                        | 大谷池ダム                    | E   | 11 南 海 地 震                    | 8.1         | 1946・12・22・04・20・      |     |
| 17                                                        | ほそろぎ堤防                   | D   | 12 福 井 地 震                    | 7.2         | 1948・6・28              |     |
| 18                                                        | North End Dam            | E   | 13 Calipatria 地震              | 5.5         | 1950・7・29              |     |
| 19                                                        | Buenavista Dam           | E   | 14 Arvin-Tehachapi 地震         | 7.7         | 1952・7・21              |     |
| 20                                                        | Isbella Dam              | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 21                                                        | Dry Canyon Dam           | sH  | "                             | "           | "                      |     |
| 22                                                        | Saint Mary's Dam         | E   | 15 San Francisco Bay East 地震  | 5.4         | 1955・10・23・            |     |
| 23                                                        | Minguechaurskaya Dam     | sH  | 16 Tbilisi And Tadzhikshan 地震 | —           | 1957・                  |     |
| 24                                                        | Cachuma Dam              | E・R | 17 3 月 18 日 地震                | 4.7         | 1957・3・18・             |     |
| 25                                                        | Pinzanes Dam             | R   | 18 Mexican 地震                 | —           | 1957・8・17・             |     |
| 26                                                        | 宮崎県木崎干拓堤防                | D   | 19 日 向 灘 地 震                  | 7.0         | 1961・2・27・03・11        |     |
| 27                                                        | 阿賀野川下流部堤防                | D   | 20 新 潟 地 震                    | 7.3         | 1964・6・16・13・01・40     |     |
| 28                                                        | 信濃川堤防                    | D   | "                             | "           | "                      |     |
| 29                                                        | 大山川中下流堤防                 | D   | "                             | "           | "                      |     |
| 30                                                        | 赤川黒森堤防                   | D   | "                             | "           | "                      |     |
| 31                                                        | 最上川本川下流部堤防               | D   | "                             | "           | "                      |     |
| 32                                                        | 大平ダム                     | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 33                                                        | 堀切ダム                     | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 34                                                        | 深沢ダム                     | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 35                                                        | 鉢ダ ム                     | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 36                                                        | 小池ダム                     | E   | "                             | "           | "                      |     |
| 37                                                        | 皆瀬ダム                     | R   | "                             | "           | "                      |     |
| E : アースダム<br>R : ロックフィルダム<br>sH : 半水締め式アースダム<br>D : アース堤防 |                          |     |                               |             |                        |     |

表-2 震度階対照表

| 気象庁震度階<br>(1949年)                                                                               | M.M.<br>改正メルカリ震度階<br>(1931年)                                                                                                            | カンカニ震度階<br>(1903年)                                            | R.F.<br>ド・ロッシフォレル震度階<br>(1883年)                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 : 無感<br>人体に感じないで地震計に記録される程度<br>加速度 0.8 gal (cm/sec <sup>2</sup> ) 以下                          | 無感覚 : 加速度<br>0.5 gal 以下<br>地震計のみ感ずる地震                                                                                                   | I : 機 械 的<br>0.25 gal<br>II : 極 微 弱<br>0.25~0.5 gal           | I : 或る種の地震計に記録される                                                                                           |
| II : 微震<br>静止している人や、特に地震に注意深い人だけに感ずる程度の地震<br>0.8~2.5 gal                                        | III : 0.5~1.0 gal<br>特に感じやすい状態にあるごく少数の人に感ずる<br>IV : 1.0~2.1 gal<br>ビルの上層に静止しているような少数の人人にのみ感ずる、動きやすく作られた物体はゆらぐ                           | III : 微 弱<br>0.5~1.0 gal<br>IV : 弱<br>1.0~2.5 gal             | II : 一般の地震計に記録される程度<br>静止している人人に感ずる程度                                                                       |
| III : 軽震<br>大ぜいの人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかるぐらいの地震<br>2.5~8.0 gal                                | V : 2.1~5.0 gal<br>特にビルの上層の屋内で著しく感じ、止っている自動車はわずかにゆらぐが多く、ものは、地震とは思わない<br>VI : 5.0~10.0 gal<br>日中屋内の多数の人に感じ、皿、窓ガラス、扉などがゆれ、止っている自動車はかなりゆらぐ | V : や や 強<br>2.5~5.0 gal<br>VI : 強<br>5.0~10.0 gal            | III : 静止している多くの人人に感じ、地震動の継続時間方向が大体分る程度<br>IV : 動いている人人に感じ戸や窓をゆすぶり家がガタガタする程度                                 |
| IV : 弱震<br>家屋がゆれ、戸障子がガタガタと鳴動し、電燈のようにつり下げ物は相当ゆれ器内の水面の動くのがわかる程度の地震<br>8.0~25.0 gal                | VII : 10.0~21.0 gal<br>ほとんど全部の人に感じ多くの人は目がさめる。すわりの悪いものは倒れ振り時計がとまる                                                                        | VII : 非 常 に 強 い<br>10.0~25.0 gal                              | V : 一般にすべての人人に感ずる程度で、ベットや他の家具類のような割合大きな物体が動き始める                                                             |
| V : 中震<br>家屋の動揺が激しく、すわりの悪い花びんなどは倒れ器内の水はあふれ出る。また歩いている人にも感じられ、多くの人人は戸外にとび出す程度の地震<br>25.0~80.0 gal | VIII : 21.0~44.0 gal<br>すべての人人に感じ、多くの人は驚いて戸外に飛び出す<br>IX : 44.0~94.0 gal<br>ほとんどすべての人が戸外にとび出し、すわりの悪いものや、設計のよくないものにはかなりの損害がある             | VIII : 破 壊 的<br>25.0~50.0 gal<br>IX : 荒 廃 的<br>50.0~100.0 gal | VI : 眠っている人人が目をさまし、シャンデリヤがゆれ柱時計がとまり、地震の恐怖のため人人が戸外にとび出す<br>VII : 壁や天井の石膏が落ち教会の鐘が鳴り出し、人人に恐怖感をおこさせるが、建物には被害はない |

| 気 象 庁 震 動 階<br>(1949年)                                                                          | M.M.<br>改正メルカリ震度階<br>(1931年)                                                                                                         | カ ン カ ニ 震 度 階<br>(1903年)        | R.F.<br>ド・ロッシフォレル震度階<br>(1883年)                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| V : 強震<br>壁に割目はいり、墓石、<br>石どうろが倒れたり、煙<br>突、石垣などが破損する程<br>度の地震<br>80.0~250.0 gal                  | VII : 94.0~202.0 gal<br>堅ろうな建物にもかなりの<br>損害があり、煙突、記念碑<br>壁などが墜落し、家具が転<br>倒する。又砂泥などを多<br>少、ふき出し、井戸水に変<br>化がある                          | X : 破 滅 的<br>100.0~250.0 gal    | VII : 煙突が倒れ、建物の壁に<br>亀裂を生ずる<br><br>IX : 或る若干の建物の一部分<br>または、全部が破壊する |
| VI : 烈震<br>家屋の倒壊は30%以下で山<br>くずれが起き、地割れを生<br>じ、多くの人は立ってい<br>ることができない程度の地<br>震<br>250.0~400.0 gal | IX : 202~432 gal<br>堅ろうな建物にも損害があ<br>り一部づれ、地面に亀裂<br>がいちじるしくあらわれる                                                                      | XI : 変 災<br>250.0~500.0 gal     | X : 建物は廃墟と化し、地面<br>に亀裂を生じ、地すべり、<br>山崩れを生ずる                         |
| VII : 激震<br>家屋の倒壊が30%以上にお<br>よび、山くずれ、地割れ、<br>断層などを生ずる<br>400.0 gal 以上                           | X : 432 gal 以上<br>石工物の大部分破壊、地面<br>に亀裂多大、鉄道線路の彎<br>曲<br>XI : 残存建物少なく、橋梁破<br>損、大亀裂<br>XII : あらゆるものが破壊、地<br>表に波形が見られ、或るも<br>のは空中に投げ出される | XII : 大 変 災<br>500.0~1000.0 gal |                                                                    |

表-3 引 用 文 献

| 文献番号 | “文 献 名”・ 著 者 ・ 雑誌番号名(年)                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | “On the Seismic Behaviour of Earth Dams” N. N. Ambraseys, 2nd WCEE (1960)                                               |
| 2    | “Earthquake Resistant Design for Civic Engineering Structures, Earth Structures and Foundations in Japan” 日本土木学会 (1960) |
| 3    | 「日向灘地震による被害」松尾春雄、松尾 博、<br>土木学会誌第46巻8号(昭和36年)                                                                            |
| 4    | 「地震力を考慮した構造物の設計法」岡本舜三<br>オーム社(昭和37年)                                                                                    |
| 5    | 「アースダムの耐震設計(土質工学会講座「土の動的性質とその応用」)」守谷正博<br>土質工学会(昭和39年)                                                                  |
| 6    | 「新潟地震調査報告」土木研究所報告第125号<br>(昭和40年)                                                                                       |
| 7    | 「新潟地震調査報告」農業土木試験場技報F(総合)第1号<br>(昭和40年)                                                                                  |

## 個 個 の 被 害 例



フィルタイプ構造物の地震被害

|      |     |                         |      |      |                       |        |                  |        |   |      |   |
|------|-----|-------------------------|------|------|-----------------------|--------|------------------|--------|---|------|---|
| 構造物名 | タイプ | アースダム                   | 管理機関 | 地震名  | San Francisco (M=8.3) | 震央位置   | 38°00'N 123°00'W | 調査機関   |   | 整理番号 | 1 |
|      | 地名  | U.S.A. カリフォルニア州サンフランシスコ |      | 発生日時 | 1906年 4月18日 時 分 秒     | RF 震度階 | X (250gal)       | 引用文献番号 | 1 |      |   |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 構造物の概要 (展覧図) 基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                   | <p>この地震によって2つの築堤の中にある小山に断層が発生した。この小山は地震によって破壊され、ダムの上の道路や手すりは約2m彎曲した。ダムは45.7m以上にわたってひどくゆがんでしまった。</p> <p>クラックはおおむね堤頂にはば平行に走っているが中央アバットの近くでは横方向にも走っている。最大のクラックはダムを斜に横切り暗渠の下を走っている。しかしこの暗渠はあまり被害を受けなかった。約8cm幅のクラックがダムの中央線に沿って縦方向にダムの全延長にわたって発生した。また道路の表面にも心壁両肩に沿ってクラックが発生している。このようなクラックは心壁に対して両側の盛土が沈下して、相対的な変位を起したことによって発生したと考えられる。ダムの法線に直角方向のいくつかの大きなクラックが硬岩からなる小山の部分に見られた。ダムの下流側法先では漏水の傾向は見られなかった。このダムは1906年の地震後小山の表層をもう一度やり直す必要が生じたのみで現在でもその役目を果している。</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

San Andreas Dam は岩よりなる小山をはさんで2つの堤体に分れている。この小山は両堤体のアバットに使われている。開穿溝は堅岩盤まで掘り下げられ、ここにコンクリート壁を立てた。このコンクリート壁の天端は土丹層 (不完全岩層) よりやや高くなっていて、土丹層の上には、幅6mのこね返し粘土のコア (心壁) を建設した。コア材料は不明であるが充てん土は本ダムの東側の溪谷壁一帯に分布する青色湿性セシイ状蛇紋岩からできた土である。

アースダムの直下の基礎土は砂と粘土の混った砂利層からできており、その厚さはアバットの近くで1~2m、最も深いところで12mと変化している。

土丹の下基礎岩は東北端において、蛇紋岩質かんらん岩であり、南西端において玄武岩と輝緑岩である。これらの岩層は断層面で分れている。

基礎の状況

表層：洪積層12.2m、基盤：岩盤。

|    |           |       |           |  |      |       |  |  |
|----|-----------|-------|-----------|--|------|-------|--|--|
| 諸元 | ダム高さ (m)  | 29.9  | 堤体積 (m³)  |  | 堤体材料 | 風化土   |  |  |
|    | クレスト長 (m) | 271.1 | 地震時水深 (m) |  | 震央距離 | 0 km  |  |  |
|    | クレスト幅 (m) | 7.5   | 堤軸方位      |  | 竣工年  | 1870年 |  |  |
|    | 底面幅 (m)   | 201.0 | 堤軸と震央との交角 |  | 設計震度 |       |  |  |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                         |      |      |                       |        |                |      |        |   |      |   |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------|------|------|-----------------------|--------|----------------|------|--------|---|------|---|
| 構造物名                                        | Upper                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | タイプ     | アースダム                   | 管理機関 | 地震名  | San Francisco (M=8.3) | 震央位置   | 38°00N 123°00W | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 2 |
|                                             | Crystal Spring Dam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 地 名     | U.S.A. カリフォルニア州サンフランシスコ |      | 発生日時 | 1906年 4 月18日 時 分      | RF震度階Ⅹ | (250gal)       |      |        |   |      |   |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別                            | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                         |      |      |                       |        |                |      |        |   |      |   |
|                                             | <p>断層は San Andreas Dam から本ダムまで進んでおり、本ダムと直角に交叉している (No. 4 参照)。</p> <p>断層がダムと交叉している点では、築堤はばらばらになり約 2.4m 移動している。ダムの表面には縦方向(ダム軸方向)および横方向のクラックが入り、縦方向のクラックのいくつかは幅が約 1.8m で深さ 1.2m に達していた。横方向のクラックは縦方向のクラック程はつきりしないが、断層線の両側に歪んでいた。またダムが断層線の方へ移動しているのに加えて、これに直角方向に相当の圧縮力がかかっていることが明らかになった。この圧縮力は断層の近くに集中している。断層面上におけるダムの堤頂は岩盤より 6m 以下であった。この歪曲のいくつかは、地震の 2、3 年前に行ったダムのかさ上げにも関係あるものと思われる。</p> <p>このかさ上げは 2.1m 程度であったが、ダムの主要部分程充分には締固めてなかったこと、又、このかさ上げ部分の両斜面共水面下に没していたために浸潤線が高かったことから、法面が崩壊しようとして縦方向のクラックが生じたものと思われる。</p> |         |                         |      |      |                       |        |                |      |        |   |      |   |
| <div>基礎の状況</div> <div>表層：洪積層18m、基盤：軟岩</div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                         |      |      |                       |        |                |      |        |   |      |   |
| 諸元                                          | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 22.8    | 堤体積(m <sup>3</sup> )    |      | 堤体材料 |                       |        |                |      |        |   |      |   |
|                                             | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 213.2   | 地震時水深 (m)               |      | 震央距離 | 0 km                  |        |                |      |        |   |      |   |
|                                             | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.4     | 堤軸方位                    |      | 竣工年  | 1878年                 |        |                |      |        |   |      |   |
|                                             | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 約 100.0 | 堤軸と震央との交角               |      | 設計震度 |                       |        |                |      |        |   |      |   |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                 |                                                                                                                 |      |                         |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                  |          |        |   |      |   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|----------|--------|---|------|---|
| 構造物名            | Old San                                                                                                         | タイプ  | アースダム                   | 管理機関 | 地 震 名 | San Francisco (M=8.3)                                                                                                                                                                                                                               | 震央位置 | 38°00'N 123°00'W | 調査機関     | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 3 |
|                 | Andreas Dam                                                                                                     | 地 名  | U.S.A. カリフォルニア州サンフランシスコ |      |       | 発生日時                                                                                                                                                                                                                                                |      | 1906年4月18日       | R F 震度階Ⅹ |        |   |      |   |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | Old San Andreas Dam は Crystal Springs 貯水池の中にあり, Crystal Springs アースダムの約 1.6km 北側にある。<br>建設方法, 基礎材料については知られていない。 |      |                         |      |       | 被害の様相<br>このダムは地震時には, 下流の Crystal Springs 貯水池の中に完全に水没していた。<br>1931年に貯水池の水位が下り, ダムが姿を見せた時, 始めて断層の動きによって彎曲が生じていたことが明らかになった。<br>断層はアースダムの吐水口の東約 9m のところを堤頂と直角に交叉して通っている。<br>断層に沿う移動は約 2 m である。<br>このダムに生じた目に見える被害は幅が5cm で吐水口のレンガの表面にまで垂直に走っているき裂だけであった。 |      |                  |          |        |   |      |   |
|                 | 基礎の状況 軟岩                                                                                                        |      |                         |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                  |          |        |   |      |   |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                                                                                        | 8.5  | 堤体積(m³)                 |      | 堤体材料  |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                  |          |        |   |      |   |
|                 | クレスト長 (m)                                                                                                       | 54.8 | 地震時水深 (m)               |      | 震央距離  | 0 km                                                                                                                                                                                                                                                |      |                  |          |        |   |      |   |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                                                       |      | 堤軸方位                    |      | 竣工年   |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                  |          |        |   |      |   |
|                 | 底面幅 (m)                                                                                                         |      | 堤軸と震央との交角               |      | 設計震度  |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                  |          |        |   |      |   |

フィルタイプ構造物の地震被害

|      |                |                          |       |      |            |                       |      |                 |      |        |   |      |   |
|------|----------------|--------------------------|-------|------|------------|-----------------------|------|-----------------|------|--------|---|------|---|
| 構造物名 | Lake Ranch Dam | タイプ                      | アースダム | 管理機関 | 地震名        | San Francisco (M=8.3) | 震央位置 | 38°00'N123°00'W | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 4 |
|      | 地名             | U.S.A カリフォルニア州, サンフランシスコ | 発生日時  |      | 1906年4月18日 | R F 震度階 X (250gal)    |      |                 |      |        |   |      |   |

被害の様相

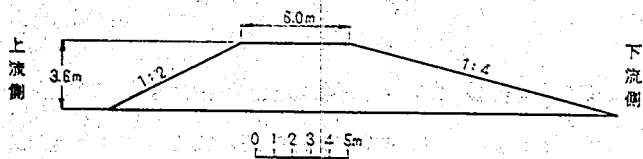
1906年の断層の動きは、このダムの主堤を横切りはしなかったが、すぐ側にある高さが約1 mの補助堤を横切った。貯水池の水は、この補助堤を越えたといわれているが、主堤には被害がなかったと報告されている。

このダムのすぐ北西側にあった高い水槽には被害はなかった、また、このダムの南側にある家屋は1階の壁のシッキイが落ちた程度であった。

San Francisco 地震による。整理番号1～4のダム位置を次図にて示す。

|                 |                                                |         |           |         |
|-----------------|------------------------------------------------|---------|-----------|---------|
| 構造物の概要(震害図)基盤種別 |                                                |         |           |         |
|                 | 本ダムは1877年に建設されたということが判っているだけで建設方法に関する資料は不明である。 |         |           |         |
|                 | 基礎の状況 不 明                                      |         |           |         |
|                 | 諸元                                             | ダム高さ(m) | 11.6      | 堤体積(m³) |
|                 | クレスト長(m)                                       | 48.8    | 地震時水深(m)  | 震央距離    |
|                 | クレスト幅(m)                                       | 6.1     | 堤軸方位      | 竣工年     |
|                 | 底面幅(m)                                         | 65.0    | 堤軸と震央との交角 | 設計震度    |

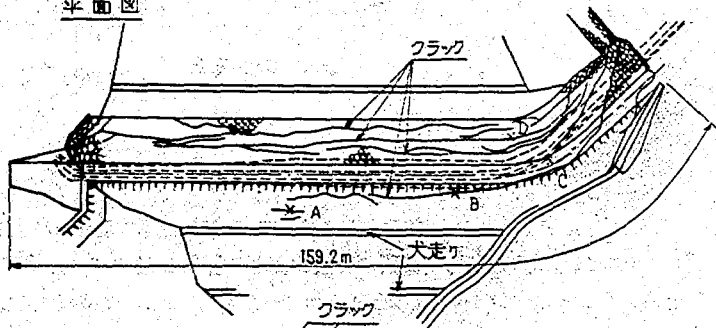
フィルタイプ構造物の地震被害

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |            |                 |      |        |   |      |   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----------------|------|--------|---|------|---|
| 構造物名             | Volcano Lake Dyke                                                                                                                                                                                                                                | タイプ             | アースダム                 | 管理機関   | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Imperial Valley (M= ) | 震央位置       | 32°48'N115°30'W | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 5 |
|                  | 地名                                                                                                                                                                                                                                               | Mexico Calexico | 発生日時                  |        | 1915年6月22日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | R F震度階                | Ⅵ (50 gal) |                 |      |        |   |      |   |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 |                                                                                                                                                                 |                 |                       |        | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |            |                 |      |        |   |      |   |
|                  | <p>Volcano Lake 堤は、メキシコの Calexico の南側 40kmにあり、建設方法は不明。多分1890～1900年間に Volcano 湖の水をためながら除々に作られていったらしい。</p> <p>1915年までに、この湖は1.2～3 mの深さで50km<sup>2</sup> にわたってうずまっていた。Volcano 湖の付近は非常に軟かい沈殿堆積物からできており、地震に対して非常に危険であった。</p> <div>基礎の状況 非常に軟い沖積層</div> |                 |                       |        | <p>地震によって、泥が泥火山をなして噴出するのがいたるところに見られ、堤防はこわれてしまった。</p> <p>この震動をある人は強かったと言ひ、この湖の東端に住む人は大したものではなかったと言っているが本ダム付近ではかなり激しかったようである。</p> <p>しかし R F 震度階でⅥは越えなかったようである。地震直後に堤体検査が行われ堤体が完全に破壊されて拡がっていることが確認された。堤体近くの水面以上の土地ではクラックは見られていない。堤体にクラックが入ったところで、堤体土は飽和していた。堤体の上流、下流の両側に幅45.7cm 深さ15m の クラック が走っているのが発見された。堤体はいたるところで口を開いた。</p> <p>1915年11月20日に、第2の地震が起ったが震度は低かった。この地震の後で堤体は再建されたが、1940年の地震 (MM:Ⅷ以上) でまた崩れてしまった。断層は、堤体の中心部を右にみながら横切っている。堤体が6箇所以上で破壊し、下流を洪水が見舞った。</p> |                       |            |                 |      |        |   |      |   |
| 諸元               | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                         | 3.6             | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |        | 堤体材料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |            |                 |      |        |   |      |   |
|                  | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 地震時水深 (m)             |        | 震央距離                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 37.0km                |            |                 |      |        |   |      |   |
|                  | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                        | 6.0             | 堤軸方位                  |        | 竣工年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1890～1900年            |            |                 |      |        |   |      |   |
|                  | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                          | 27.5            | 堤軸と震央との交角             | 37.0km | 設計震度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |            |                 |      |        |   |      |   |

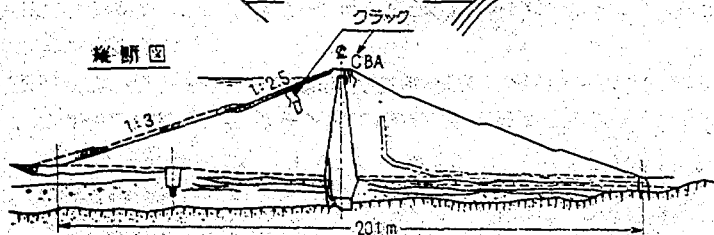
| 構造物名 | タイプ | アースダム          | 管理機関 | 東京電力 | 地震名  | 関東地震 (M=7.9)   | 震央位置   | 相模湾海底    | 調査機関   | 整理番号 | 6 |
|------|-----|----------------|------|------|------|----------------|--------|----------|--------|------|---|
|      |     |                |      |      |      |                |        |          |        |      |   |
| 大野ダム | 地名  | 山梨県北都留郡大目村大字大野 |      |      | 発生日時 | 1923年9月1日12時0分 | 気象庁震度Ⅶ | (330gal) | 引用文献番号 | 2, 4 |   |

構造物の概要(震害図)基礎種別

平面図



縦断面図



本ダムは透水層と壁体は充分にしめ固められ、透水層は粘土層よりできている。

右側のアバットメントは、直接古生層の上にできているが、残りの部分は、礫岩性もしくは扇状洪積堆積層の上にあり、その厚さは、ダムの左端で10mである。

表層近くの火山岩質洪積堆積層は除去されたが、礫層はそのまま残された。

基礎の状況

表層：洪積層10m 基礎：岩盤

被害の様相

この地震により堤頂は中央部で約30cm左岸曲折部で25cm沈下し、かつ天端およびのり面は図に示すようなクラックを生じた。

(a) 天端では左岸よりに幅約20cm、深さ6m、長さ40mのクラックが生じた。

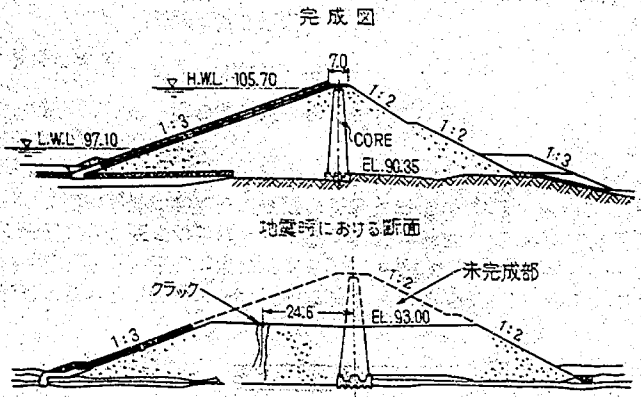
(b) 上流側石張部に生じているクラックは、ここだけにとどまり、内部の堤体までは入っていないものが多いようである。

(c) 下流側のり面に生じたものでは、図にクラックBと印したものが主要のもので、ダム中央部に始まり、堤体中心線に沿って進み、堤防の曲折部で表面に回り張石面をき裂せしめて左岸まで達している。このき裂幅は最大20cm深さ10mにも達している。天端と第一段の犬走りまでの間にはき裂を生じたが、第1段と第2段の犬走りの間にはほとんどき裂はなかったがややふくらんだ跡がある。第2段犬走り以下のり面には、異状が認められなかった。又、下流側斜面において、ダム頂より約18m下った付近に斜面のふくらみ現象がみられた。

|    |           |       |           |                  |      |       |  |
|----|-----------|-------|-----------|------------------|------|-------|--|
| 諸元 | ダム高 (m)   | 49.1  | 堤体積 (m³)  | 43,000<br>73,664 | 堤体材料 |       |  |
|    | クレスト長 (m) | 309.0 | 地震時水深 (m) | 34.24m           | 震央距離 |       |  |
|    | クレスト幅 (m) | 7.24  | 堤軸方位      |                  | 竣功年  | 1914年 |  |
|    | 底面幅 (m)   | 203.0 | 堤軸と震央との交角 |                  | 設計震度 |       |  |

フイルクイズ構造物の地震被害調査

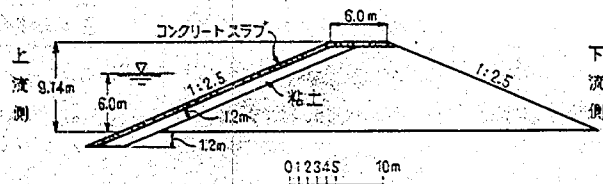
フィルタイプ構造物の地震被害

| 構造物名             | タイプ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 地 名        | 管理機関      | 地 震 名                  | 発生日時           | 震央位置          | 相模湾海底 | 調査機関 | 引用文献番 | 1, 2<br>4, 5 | 整理番号 | S |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------------------|----------------|---------------|-------|------|-------|--------------|------|---|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |           |                        |                |               |       |      |       |              |      |   |
| 村山下ダム            | アースダム                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 東京都北多摩郡大和町 | 東京都       | 関東地震 (M=7.9)           | 1923年9月1日12時0分 | 気象庁震度Ⅵ ( gal) |       |      |       |              |      |   |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 | 被 害 の 様 相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |           |                        |                |               |       |      |       |              |      |   |
|                  | <p>震害状況は基礎地盤が最も弱い部分（レンズ状の粘土層がある部分）で、上流側にダム軸に平行に最大幅2.4cm、深さ10m、長さ68mに達するようなき裂が3本発生した。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |           |                        |                |               |       |      |       |              |      |   |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 |  <p>このダムは、村山上ダムのすぐ下流に設けられ建設方法は上ダムとほぼ同じである。地震時には建設中であり、総高30.3mのうち16.2mまで工事が進んでいた。</p> <p>このダムは密度の高い砂礫層がかぶさった第三紀層上にある。この砂礫層は場所によって1.5～3m厚の軟い粘土をはさんでおり施工時にはこの粘土はほとんど除かれたが一部上流側端では、延長約50m厚さ1.8mにわたって除かなかった。</p> <p><b>基礎の状況</b><br/>           表層：沖積層6m<br/>           基盤：第三紀層</p> |            |           |                        |                |               |       |      |       |              |      |   |
|                  | <p>このダムは、村山上ダムのすぐ下流に設けられ建設方法は上ダムとほぼ同じである。地震時には建設中であり、総高30.3mのうち16.2mまで工事が進んでいた。</p> <p>このダムは密度の高い砂礫層がかぶさった第三紀層上にある。この砂礫層は場所によって1.5～3m厚の軟い粘土をはさんでおり施工時にはこの粘土はほとんど除かれたが一部上流側端では、延長約50m厚さ1.8mにわたって除かなかった。</p> <p><b>基礎の状況</b><br/>           表層：沖積層6m<br/>           基盤：第三紀層</p>                                                                                   |            |           |                        |                |               |       |      |       |              |      |   |
| 諸元               | ダム高さ(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30.3       | 堤体積(m³)   | 600,000 (完成時1,404,000) |                |               | 堤体材料  |      |       |              |      |   |
|                  | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 590.0      | 地震時水深(m)  | 8.0                    | 震央距離           |               |       |      |       |              |      |   |
|                  | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7.27       | 堤軸方位      |                        | 竣功年            | 1927年         |       |      |       |              |      |   |
|                  | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 148.0      | 堤軸と震央との交角 |                        | 設計震度           |               |       |      |       |              |      |   |

|      |               |     |                                   |  |      |     |                       |      |                 |  |      |        |   |      |   |
|------|---------------|-----|-----------------------------------|--|------|-----|-----------------------|------|-----------------|--|------|--------|---|------|---|
| 構造物名 | Sheffield Dam | タイプ | アースダム                             |  | 管理機関 | 地震名 | Santa Barbara (M=6.3) | 震央位置 | 34°18'N119°48'W |  | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 9 |
|      |               | 地名  | U.S.A California<br>Santa Barbara |  |      |     | 発生日時                  |      | 1925年 6 月29日    |  |      |        |   |      |   |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 被害の様相 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | <p>このダムは1925年6月21日に起った中位の地震で完全に崩壊してしまった。この地震はⅦ・RFであり、沖積層の地盤においてはⅨ・RFにまで達した。しかしダム位置での震度はこの値よりずっと少なくⅦ・RFを起えていないと思われる。例えば貯水池の鋼製門柱には被害の傾向はなく、ダムに近い San Ysidoro ホテルでは基礎が砂岩であるが、煙突に多少の被害が表われた程度であった。</p> <p>ダムが崩れることによって 4,080万m<sup>3</sup> の水が流れ出し、Santa Barbara 市の低い土地は洪水にみまわれた。地震の第1波でダムの下流側中央部はあたかも左側アバットメントをヒンジにしたような滑動をした。中央部約90mの莫大な土量は30m下流側へ動き、越流水によって多くの堤体材料が洗い流されてしまった。滑動はしたがダムの中央部分はそのままだり、下流側法面の植物の植え具合よりみて、土が乱されていないことが判った。</p> <p>このダムの破壊の直接原因について諸説があり、</p> <p>(1)上流側のコンクリートスラブの間に水が入り、粘土心壁にき裂が生じ、ダム堤体内に流れ込んだのが原因でこの浸透水の揚圧力によって堤体が水平移動したという Andreuss の説。</p> <p>(2)地震の震動によって堤体の下部から上部までき裂が入りこのき裂面に水が流れ込みダムの中央部を押し出したという Nunn の説。</p> <p>(3)堤体材料が地震動により、流動化し、流動性の滑動を起こしたという説、等である。</p> <p>1949年に米国工兵隊の詳細な調査が行なわれ、次のような報告が行われている。移動した堤体は、原型を保持したまま、滑動しているから、又土の粒径が良好でありよくしまっていることから、堤体自身の流動は考えられず崩壊はあるせん断面にそって発生したと考えるのが妥当である。又震度0.1を考えたときの下流面の安定計算における安全率は1.0以下であるとしている。</p> <p>以上のほか、堤体の破壊を助長した要素として、建設時に基礎の表層をとりぞかなかったこと、この表層を通して水が浸透していたことがあげられる。</p> |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|    |          |       |                      |       |      |         |  |  |  |
|----|----------|-------|----------------------|-------|------|---------|--|--|--|
| 諸元 | ダム高さ(m)  | 9.14  | 堤体積(m <sup>3</sup> ) |       | 堤体材料 | 貯水池掘穿の土 |  |  |  |
|    | クレスト長(m) | 244.0 | 地震時水深(m)             | 約 6.1 | 震央距離 |         |  |  |  |
|    | クレスト幅(m) | 6.1   | 堤軸方位                 |       | 竣功年  | 1917年   |  |  |  |
|    | 底面幅(m)   |       | 堤軸と震央との交角            |       | 設計震度 |         |  |  |  |



本ダムは上流側法面付近に厚さ1.2mの傾斜した粘土心壁をもつアースダムである。この心壁の表面を厚さ13cm×6m×6mのコンクリートスラブで補強している。堤体は貯水池を掘穿した土で造られている。

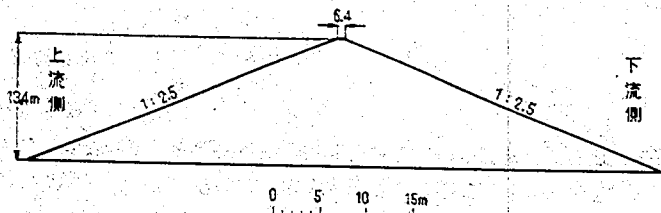
ダムの基礎は第三紀始新世の砂岩で下流側にやや傾斜している。表層は巨礫の沖積層である。

**基礎の状況**

表層：沖積層 3m

基礎：軟岩

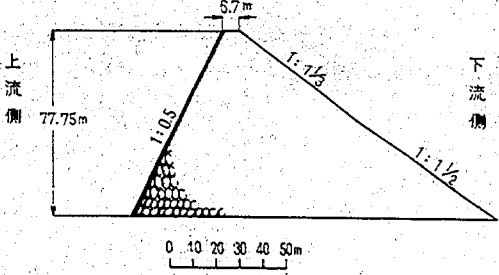
フィルタイプ構造物の地震被害

|                  |                                                                                                                                                                                      |      |           |                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |       |                   |        |      |    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|-------------------|--------|------|----|
| 構造物名             | Chatsworth Dam                                                                                                                                                                       |      | タイプ       | アースダム                          | 管理機関 | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Santa Monica Bay (M= ) | 震央位置  | 33°57'N, 118°38'W | 調査機関   | 整理番号 | 10 |
|                  |                                                                                                                                                                                      |      | 地名        | U.S.A California Los Angeles 市 |      | 発生日時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1930年 8 月 30 日         | MM震度階 | Ⅶ (60gal)         | 引用文献番号 |      |    |
| 構造物の概要 (図表) 基礎種別 | <div></div> <p>8 月 30 日の地震当時、このダムは補修中であった。透水性を減ずるため水位を下げて、上流面に充てん土を施工していた。</p> <div>基礎の状況 不 明</div> |      |           |                                |      | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |       |                   |        |      |    |
|                  |                                                                                                                                                                                      |      |           |                                |      | <p>地震を受けた結果、部分的に水の浸透が激しくなり、地震を受けてから数時間後に毎分約 8 ガロンの水が漏水し始めた。しかもこの水は非常ににごっていた。近所では地震でガラスの破れたところもあり、大きな煙突はひっくり返り、不安定な物体が棚から落ちた。堤体の上流法面の捨土は貯水池の中にすべり落ちてしまい、堤頂全延長にわたって発生したクラックは口を開けた。上下流側法面は小さなクラックが発生して、これも口を開けた。このクラックの幅は 0.6~7.4cm、深さは 1.5~3.7m である。</p> <p>地震の最大強度はⅦMMであったが、ダム位置ではⅥMM程度と思われる。この値は Gutenberg が調べたものであり表層土の状態て左右されている。</p> <p>なおこの地震の震動継続時間は割合短かった。</p> |                        |       |                   |        |      |    |
| 諸元               | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                             | 13.4 | 堤体積 (m³)  |                                | 堤体材料 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |       |                   |        |      |    |
|                  | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                            | 823  | 地震時水深 (m) |                                | 震央距離 | 20km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |       |                   |        |      |    |
|                  | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                            | 6.4  | 堤軸方位      |                                | 竣工年  | 1918年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |       |                   |        |      |    |
|                  | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                              | 74.2 | 堤軸と震央との交角 |                                | 設計震度 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |       |                   |        |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

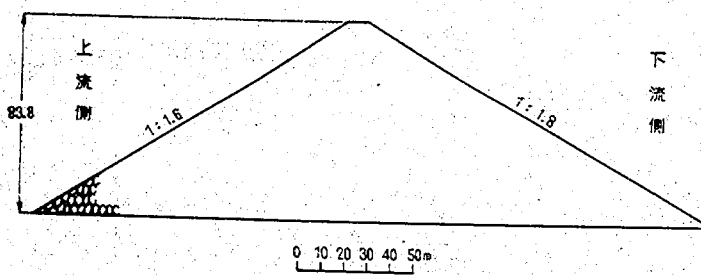
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |           |                  |      |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|------------------|------|-----------|-------------------|--------|-----------------|------|--|------|----|
| 構造物名            | Hawkes Bay 堤防                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | タイプ       | アース堤防            | 管理機関 | 地震名       | Hawkes By (M=7.9) | 震央位置   | 30°30'S177°00'E | 調査機関 |  | 整理番号 | 11 |
|                 | 地名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | New Zealand.Napier | 発生日時      | 1931年 2 月 3 ~13日 |      | R F 震度階 X | (200gal)          | 引用文献番号 | 1               |      |  |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |           |                  |      |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | <p>震央近くの鉄道や道路の築堤が陥没し、使用に耐えなくなった。Napier 地方の14の築堤は法面勾配 1:1.5, 高さ8.8~30.5mであったが地震によって高さの約12%沈下し、法面は1:2½とゆるくなった。Napierのすぐ近くの Ahurvi 湾を横切る長い土手(高さ1.8~4.9m)は中央付近で引き裂かれ広く拡がってしまい、築堤幅が2倍になったところもあった。縦方向のき裂が港の海底の泥層まで達し、ところによっては幅 4.6 mにもなっていた。拡がった堤体土が内陸側へと崩れ、海水が大きな裂の中に浸入した所もあった。シルト層の上に砂礫が推積していて割合平坦な海底面が全体的に低下したところもあった。</p> <p>一方 Turaekuri 橋の近くの高さ4.9mの築堤は河の方へ崩れて橋の両端の橋脚をひっぱりこみ、地震後数時間で橋が崩れてしまった。密度の高い砂礫層が上にあるシルト層又はシルト質砂層の推積物が、地震の動きによって流動化し、結果的には砂礫層にクラックが発生している多くの例がみられた。流動化した層の上の砂礫は、その傾斜がゆるくても滑り出した。細かなシルトは砂礫層や被覆土のクラックを通して空中に飛び出すこともあった。敏感な土が強度を失う例もよく見かけられた。又 Mclean 公園の記念碑が地中に1.5m も沈下しながら、真直ぐ立っていたという例がある。また煙突や暖炉が床よりも0.6 m沈下したり、レンガ床上の重量機械が0.6 mも沈下しながら、大した被害がなかったという例もある。</p> |                    |           |                  |      |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | <p>New Zealand Napier 市の Hawkes 湾の堤防は乾燥した粘着性のない土から出来ており基礎は比較的良好であった。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |           |                  |      |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | <p><b>基礎の状況</b> 表層: 洪積層12m, 沖積層</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |           |                  |      |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | 諸元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ダム高さ(m)            | 8.8~30.5  | 堤体積(m³)          |      | 堤体材料      | 乾燥した非粘着性土         |        |                 |      |  |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | 地震時水深(m)  |                  | 震央距離 |           |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | 堤軸方位      |                  | 竣工年  | 年         |                   |        |                 |      |  |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | 堤軸と震央との交角 |                  | 設計震度 |           |                   |        |                 |      |  |      |    |

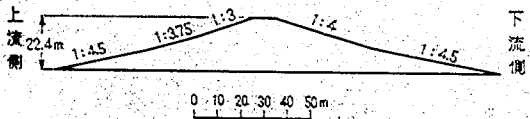
フィルタイプ構造物の地震被害

| 構造物名             | Maipasso Dam                                                                                                                                                                                                                                                                             | タイプ    | ロックフィルダム  | 管理機関 |      | 地震名  | Peru (M= )  | 震央位置           |     | 調査機関  | 引用文献番号 | 整理番号 | 12 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|------|------|-------------|----------------|-----|-------|--------|------|----|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |           |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 地名     | Peru      |      |      | 発生日時 | 1938年10月10日 | MM震度VI (40gal) |     |       | 1      |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |           |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
|                  | <p>貯水池が満水るとき、この軽い地震を受けた。その結果堤頂は5 cm 下流側へずれ、7cm 沈下した。地震の強度は明らかでないが、聞き込みによるとVI+MMを越えないと思われる。1946年11月10日、このダムは更にもう1度地震を受けたようであるが、被害については何も判っていない。</p>                                                                                                                                       |        |           |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
|                  |  <p>このロックフィルダムは砂利とシルト混り玉石からなる厚さ30mの氷河堆積層の上に建設されている。コンクリート止水壁は上流表面の厚さ60 cmのコンクリート被覆につながっている。ダムの中央に厚さ0.9~1.5 mのコンクリート壁が施けられている。</p> <p>このダムの上流こう配は5分で非常に急である。</p> <p><b>基礎の状況</b> 表層：洪積層30m<br/>基礎：岩盤</p> |        |           |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
| 諸元               | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 77.75  | 堤体積 (m³)  |      | 堤体材料 |      | 震央距離        |                | 竣工年 | 1936年 | 設計震度   |      |    |
|                  | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 152.25 | 地震時水深 (m) |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
|                  | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6.7    | 堤軸方位      |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |
|                  | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | 堤軸と震央との交角 |      |      |      |             |                |     |       |        |      |    |

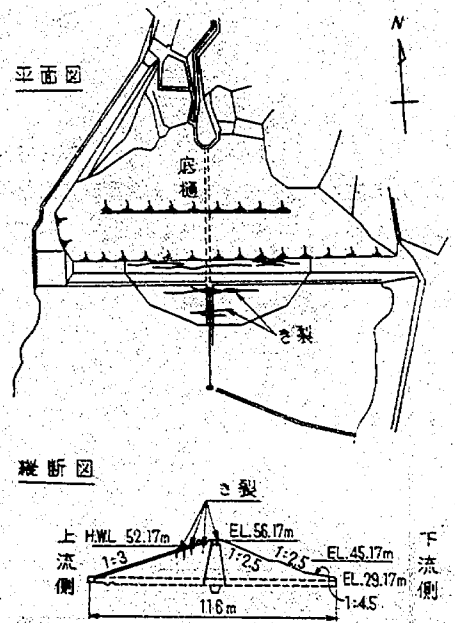
|                 |                         |                    |           |            |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------|------------|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|------|------------|---|------|----|--|
| 構造物名            | Imperial Valley<br>運河堤防 |                    | タイプ       | アース堤防      | 管理機関 | 地震名   | Imperial Valley (M=7.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 震央位置 | 32°42'N115°28'W | 調査機関 | 引用文献<br>番号 | 1 | 整理番号 | 13 |  |
|                 | 地名                      | U. S. A California | 発生日時      | 1940年5月18日 |      | MM震度階 | Ⅸ (gal)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                 |      |            |   |      |    |  |
| 構造物の概要(震害図)基盤種別 |                         |                    |           |            |      |       | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|                 |                         |                    |           |            |      |       | <p>地震当時 All American Canal はほぼ完成していたが、水はまだ入っていなかった。地震の結果運河の土手は完全に崩れた。階段状にこわれたり、掘りあとへ崩れ落ちているのがみられた。築堤は断層により分断され彎曲した。北側の堤防は南北方向へ1.5 m彎曲した。</p> <p>他の運河の被害も広範囲かつ、大規模であった。Ash Canal はほぼ全長にわたって破壊された。Solfatara Canal のある堤防では長さ 20.9 kmにわたって破壊され、East Side High Line Canal では、6.4kmの堤防がこわれている。メキシコでは Central And Alamo Canals の堤防が 40.2km 以上も崩れた。合すると 100km 近い運河堤防がこわれていることになる。この地方の震度は大きく場所によるとⅨ・MM を越していた。</p> |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|                 |                         | 基礎の状況              |           | 表層は洪積層     |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |
| 諸元              | ダム高さ(m)                 |                    | 堤体積(m³)   |            | 堤体材料 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|                 | クレスト長(m)                |                    | 地震時水深(m)  |            | 震央距離 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|                 | クレスト幅(m)                |                    | 堤軸方位      |            | 竣工年  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |
|                 | 底面幅(m)                  |                    | 堤軸と震央との交角 |            | 設計震度 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 |      |            |   |      |    |  |

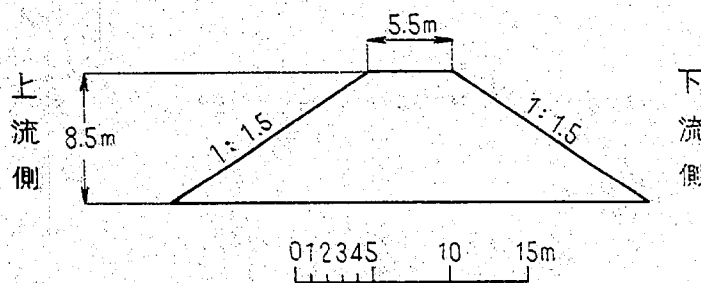
ロックフィルタイプ構造物の地震被害

| 構造物名            | Cogoti Dam                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | タイプ   | ロックフィルダム  | 管理機関 |      | 地震名   | Central Chile (M=8.3) | 震央位置    | 30°45'S 72°00'W | 調査機関   |   | 整理番号 | 14 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|------|------|-------|-----------------------|---------|-----------------|--------|---|------|----|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 地名    | Chile     |      |      | 発生日時  | 1943年4月6～7日           | R.F震度階Ⅸ | (140gal)        | 引用文献番号 | 1 |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |           |      |      |       |                       |         |                 |        |   |      |    |
|                 | <p>1943年の震度Ⅸ・RFの地震で、このダムは38cm沈下した。<br/>ロックのすべりが下流側法面におこっており下流側にころげ落ちた。</p>                                                                                                                                                                                                                                     |       |           |      |      |       |                       |         |                 |        |   |      |    |
| 諸元              |  <p>このダムは1930年代の初期にチリで建設された18個のロックフィルダムの1つであり、経験的にはあるが、耐震性を考慮したダムとしては初期のものである。地震多発地域として有名な地域だけに、ロックのすべりに関する研究を行った上で断面の諸元や、堤体材料を決定している。</p> <p>ダムの上流法面を保護するためにコンクリートの版を張っているが、これで又ダムが透水性になるのを防いでいる。</p> <p><b>基礎の状況</b> 岩盤</p> |       |           |      |      |       |                       |         |                 |        |   |      |    |
|                 | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 83.8  | 堤体積 (m³)  |      | 堤体材料 |       |                       |         |                 |        |   |      |    |
|                 | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 158.4 | 地震時水深 (m) |      | 震央距離 |       |                       |         |                 |        |   |      |    |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       | 堤軸方位      |      | 竣工年  | 1938年 |                       |         |                 |        |   |      |    |
|                 | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | 堤軸と震央との交角 |      | 設計震度 |       |                       |         |                 |        |   |      |    |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                       |      |      |                                                                                   |      |                |        |   |      |    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|--------|---|------|----|
| 構造物名            | Bozsuiskeyo Dam                                                                                                                                                                                                                 | タイプ                 | アースダム                 | 管理機関 | 地震名  | Uzbekistan (M= )                                                                  | 震央位置 | 調査機関           | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 15 |
|                 | 地 名                                                                                                                                                                                                                             | U.S.S.R. Uzbekistan | 発生日時                  |      |      | 1944年                                                                             |      | MM震度階Ⅶ (70gal) |        |   |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |  <p>このアースダムは、ソ連の Uzbekistan にあり温度 <math>-5^{\circ}\text{C}</math> 以下の水中に、堤体材料を投下して建設された。このダムの工事中にすぐ近くで、かなりの爆破が行われた。</p> <p><b>基礎の状況</b> 不明</p> |                     |                       |      |      | 被害の様相                                                                             |      |                |        |   |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                       |      |      | <p>完成して2年後にこの地震に見舞われてダムは 28cm 沈下した。その他の被害については判っていないが、震度はⅦ.M.M程度を越えていないと思われる。</p> |      |                |        |   |      |    |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                        | 22.4                | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |      | 堤体材料 |                                                                                   |      |                |        |   |      |    |
|                 | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                       | 280                 | 地震時水深 (m)             |      | 震央距離 |                                                                                   |      |                |        |   |      |    |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                       |                     | 堤軸方位                  |      | 竣功年  | 1943年                                                                             |      |                |        |   |      |    |
|                 | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                         | 190                 | 堤軸と震央との交角             |      | 設計震度 |                                                                                   |      |                |        |   |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

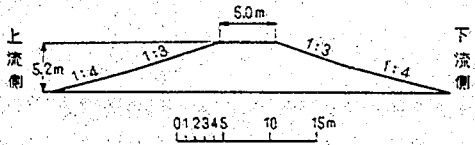
|                    |                                                                                    |          |           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |      |            |      |        |     |      |    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|------------|------|--------|-----|------|----|
| 構造物名               | 大谷池ダム                                                                              | タイプ      | アースダム     | 管理機関      | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 南海地震 (M=8.1)  | 震央位置 | 潮岬南方 100km | 調査機関 | 引用文献番号 | 2.4 | 整理番号 | 16 |
|                    | 地名                                                                                 | 愛媛県小松町大谷 | 発生日時      |           | 1946年12月22日 4時20分                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 気象庁震度Ⅳ ( gal) |      |            |      |        |     |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別   | 被害の様相                                                                              |          |           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |      |            |      |        |     |      |    |
|                    |  |          |           |           | <p>南海地震によるこの地方の平均の震度はⅣであるが、この地震の特徴として比較的震央から隔っているにもかかわらず、瀬戸内海沿岸には局部的に大きな震度となった地区が生じたので、大谷池の所在地における震度はあるいはさらに大きかったかも知れない。堤軸方向は震央方向に対してかなりの鋭角をなしている。地震により堤頂中央部に長さ約84mの堤軸に平行なき裂、堤頂上流端から12mおよび22m隔った上流面に堤軸に平行な長さ約60mおよび24mのき裂を生じたがこれらのき裂の深さは3～5mであった。また斜樋ならびに堤体の底部中央に設けられた底樋にも被害をうけた。き裂を生じているのは急こう配の下流面ではなく緩こう配の上流面であることは注目される。</p> |               |      |            |      |        |     |      |    |
| 本ダムは中央心壁型アースダムである。 |                                                                                    |          |           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |      |            |      |        |     |      |    |
| 基礎の状況 和泉砂岩層        |                                                                                    |          |           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |      |            |      |        |     |      |    |
| 諸元                 | ダム高さ (m)                                                                           | 27.0     | 堤体積 (m³)  | 169,000.0 | 堤体材料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |      |            |      |        |     |      |    |
|                    | クレスト長 (m)                                                                          | 213.0    | 地震時水深 (m) | 16.0      | 震央距離                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |      |            |      |        |     |      |    |
|                    | クレスト幅 (m)                                                                          | 8.0      | 堤軸方位      | N85°E     | 竣工年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1920年         |      |            |      |        |     |      |    |
|                    | 底面幅 (m)                                                                            | 116.0    | 堤軸と震央との交角 |           | 設計震度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |      |            |      |        |     |      |    |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |     |           |      |             |                                                                                                                                                                                                                                   |              |       |                  |        |   |      |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|------------------|--------|---|------|----|
| 構造物名            | はそろぎ堤防                                                                                                                                                                                                                                                    | タイプ | アース堤防     | 管理機関 | 森田一陸道<br>北鉄 | 地震名                                                                                                                                                                                                                               | 福井地震 (M=7.3) | 震央位置  | 36°08'N 136°17'E | 調査機関   |   | 整理番号 | 17 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 地名  | 福井県北潟村    |      |             | 発生日時                                                                                                                                                                                                                              | 1948年6月28日   | MM震度階 | Ⅺ (450gal)       | 引用文献番号 | 1 |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |  <p>この堤防は福井県北潟村のはそろぎ駅のすぐ北側で500mの谷を横切って作られている鉄道用の堤防である。堤高は最も高い所で8.5mあり、堤体材料はシルト質粘土である。</p> <p>堤防の基礎は軟い沖積層であり、ボーリングの結果岩盤は地表面から110cm下にある事がわかった。</p> <p><b>基礎の状況</b> 沖積層</p> |     |           |      |             | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                             |              |       |                  |        |   |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |     |           |      |             | <p>この堤防は地震で完全に破壊された。堤防はほとんどの場所で高さの40%程沈下し、堤幅が2倍以上になった。</p> <p>堤防の断面は振動と基礎の不等沈下により個々のブロックに分れ、平坦化して単なる土の塊になった。</p> <p>堤体のこのような被害は明らかに、底面基礎の破壊によって起こっている。</p> <p>基礎破壊をしたという事実は、軟弱地盤上に建てられた家が90cmも沈下しながら、屋根にも、どこにも被害のなかつたことでもわかる。</p> |              |       |                  |        |   |      |    |
| 諸元              | 堤防高さ(m)                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.5 | 堤体積(m³)   |      | 堤体材料        | シルト質粘土                                                                                                                                                                                                                            |              |       |                  |        |   |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                                                  | 500 | 地震時水深(m)  |      | 震央距離        |                                                                                                                                                                                                                                   |              |       |                  |        |   |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                  | 5.5 | 堤軸方位      |      | 竣工年         | 年                                                                                                                                                                                                                                 |              |       |                  |        |   |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                    |     | 堤軸と震央との交角 |      | 設計震度        |                                                                                                                                                                                                                                   |              |       |                  |        |   |      |    |

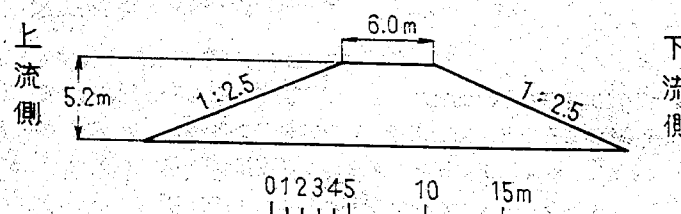
フィルタイプ構造物の地震被害

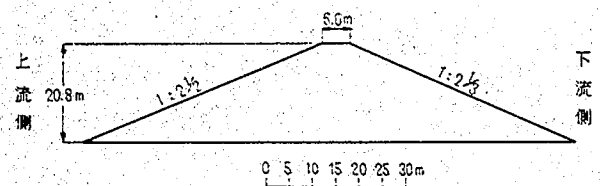
|                 |                                                      |     |                                            |      |      |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |
|-----------------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|--------|---|------|----|
| 構造物名            | North End Dam                                        | タイプ | アースダム                                      | 管理機関 | 地震名  | Calipatria (M=5.5)                                                                                                                               | 震央位置   | 33°08'N 115°34'W | 調査機関   |   | 整理番号 | 18 |
|                 |                                                      | 地名  | U.S.A. California<br>Calipatria Vail Canal |      | 発生日時 | 1950年7月29日                                                                                                                                       | MM震度階Ⅶ | (80gal)          | 引用文献番号 | 1 |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |                                                      |     |                                            |      |      | 被害の様相                                                                                                                                            |        |                  |        |   |      |    |
|                 |                                                      |     |                                            |      |      | <p>ダム位置での震度はかなり強く、ダムの沈下によって吐水口上の古い Sheet Pile がこわれた。下流側法尻近くの地面にき裂が入り、又すぐ側のかんがい用の溝の堤防がすべりを起した。</p> <p>同年9月1日Ⅶ・MMの地震が再度訪れ、堤体近くの地面のき裂が更に大きくなった。</p> |        |                  |        |   |      |    |
|                 | California 州、Calipatria の近くの Vail Canal にあるアースダムである。 |     |                                            |      |      |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |
|                 | 基礎の状況                                                |     |                                            |      |      | 不明                                                                                                                                               |        |                  |        |   |      |    |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                             |     | 堤体積 (m³)                                   |      | 堤体材料 |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |
|                 | クレスト長 (m)                                            |     | 地震時水深 (m)                                  |      | 震央距離 |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |
|                 | クレスト幅 (m)                                            |     | 堤軸方位                                       |      | 竣工年  |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |
|                 | 底面幅 (m)                                              |     | 堤軸と震央との交角                                  |      | 設計震度 |                                                                                                                                                  |        |                  |        |   |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

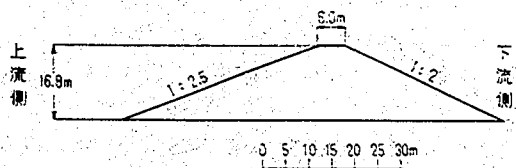
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |           |                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|------------------|------|------------|------|----------|----|------|--|-----------|----------|-----------|--|------|--|-----------|-----|------|--|-----|--------|---------|--|-----------|--|------|
| 構造物名                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Buena Vista Dam | タイプ       | アースダム              | 管理機関 | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Arvin-Tehachapi<br>(M=7.7) | 震央位置  | 35°00'N 119°02'W | 調査機関 | 引用文献<br>番号 | 1    | 整理<br>番号 | 19 |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | 地 名       | U.S.A. Buena Vista |      | 発生日時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1952年 7 月 21 日             | MM震度階 | X (250gal)       |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
| <p>構造物の概要(震害図) 基礎種別</p>  <p>このアースダムは Kern 河の水をためて Buena Vista 湖をなしている。このダムは非常に軟い沖積層上に作られ、過去の調査より、石膏がこの沖積層からにじみでていたことが判った。堤頂の南半分は鉄道が走っており、北半分は道路となっている。このダムは1890年建設されて以来き裂や水もれのため何度も補修されている。</p> <p><b>基礎の状況</b> 非常に軟い沖積層</p> |                 |           |                    |      | <p>被害の様相</p> <p>この地震ではかなりの被害があった。ダムの西側 60m にわたって、60cm 以上の沈下が生じ、このうち 23m は 76cm の沈下が生じ地滑りが起こった。この場所のダムの高さはわずか 2.4m にすぎない。ダムの堤頂には連続的に長さ 600m 以上のき裂が発生しているが、発生した場所は上流側法面と鉄道線路の間の堤頂である。線路もいたるところで 1.5~2cm 沈下し、水平移動を起している。</p>                                                                                                                                                                                                            |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |           |                    |      | <p>諸元</p> <table border="1"> <tr> <td>ダム高さ (m)</td> <td>5.18</td> <td>堤体積 (m³)</td> <td></td> <td>堤体材料</td> <td></td> </tr> <tr> <td>クレスト長 (m)</td> <td>約 10,000</td> <td>地震時水深 (m)</td> <td></td> <td>震央距離</td> <td></td> </tr> <tr> <td>クレスト幅 (m)</td> <td>6.0</td> <td>堤軸方位</td> <td></td> <td>竣工年</td> <td>1890 年</td> </tr> <tr> <td>底面幅 (m)</td> <td></td> <td>堤軸と震央との交角</td> <td></td> <td>設計震度</td> <td></td> </tr> </table> |                            |       |                  |      | ダム高さ (m)   | 5.18 | 堤体積 (m³) |    | 堤体材料 |  | クレスト長 (m) | 約 10,000 | 地震時水深 (m) |  | 震央距離 |  | クレスト幅 (m) | 6.0 | 堤軸方位 |  | 竣工年 | 1890 年 | 底面幅 (m) |  | 堤軸と震央との交角 |  | 設計震度 |
| ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.18            | 堤体積 (m³)  |                    | 堤体材料 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
| クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 約 10,000        | 地震時水深 (m) |                    | 震央距離 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
| クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6.0             | 堤軸方位      |                    | 竣工年  | 1890 年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |
| 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | 堤軸と震央との交角 |                    | 設計震度 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |       |                  |      |            |      |          |    |      |  |           |          |           |  |      |  |           |     |      |  |     |        |         |  |           |  |      |

フィルタイプ構造物の地震被害

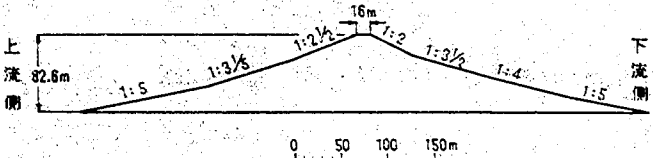
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |                    |      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |      |                       |                |        |      |    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-----------------------|----------------|--------|------|----|
| 構造物名             | South Haiwee Dam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | タイプ   | 半水締め式(アースダム)       | 管理機関 | Los Angeles 市 水道局 | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Arvin-Tehachapi (M=7.7) | 震央位置 | 35°00'N 119°02'W      | 調査機関           |        | 整理番号 | 20 |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 地名    | U.S.A. Los Angeles |      |                   | 発生日時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1952年 7 月21日            |      |                       | MM震度階Ⅵ (50gal) | 引用文献番号 |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 | <div><div><div>上流側</div><div></div><div>下流側</div></div><p>このダムは半水締め工法で造られたアースダムである。</p><p>西側アバットの 上流半分は沖積層であるが、下流半分はシルト質岩に似た湖底床土である。このシルト質岩は東側アバットの近くまで達している。沖積層の最大厚は38mありダムの心壁はその下のシルト質岩まで掘り込んだ。</p><div><div>基礎の状況</div><div>表 層：沖積層 38m<br/>基 盤：洪積層</div></div></div> |       |                    |      |                   | <div>被害の様相</div> <p>この地震の震央(最大震度ⅩMM)はダムから約 150km 離れており、震度はわずかにⅥであった。しかし堤高最大部において堤頂の延長約 200m の間にわたって、深さ約 2 mのき裂が発生した。所によるとき裂の幅は2.5cm もあったが、殆んどは 0.6cm 幅であった。き裂の発生した場所は堤頂の上流側である。弧状に発達したき裂は上流側堤頂から始まり、堤頂をこえて下流側の法面にまで及んでいる。又同じ様なき裂が下流側法面上に現われ捨石をしたところまで及んでいる。き裂の状態から見て地滑りがまさに発生しようとする状態であったが、わずかに 10cm 弱動いたに止どまったようである。2週間後に堤頂を測って見ると約2.4cm 沈下していた。</p> <p>次の方針で堤体の補強、断面修正が行なわれた。</p> <p>現在のダムが地震をうけない状態で丁度崩壊寸前であるという前提で堤体材料のせん断強度を求める。そして10%の重力加速度を考え、これに対して安全率が1となるように新たな断面を決定した。</p> |                         |      |                       |                |        |      |    |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |                    |      |                   | 諸元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ダム高さ (m)                | 5.2  | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |                | 堤体材料   |      |    |
|                  | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 472.8 | 地震時水深 (m)          |      | 震央距離              | 154km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |      |                       |                |        |      |    |
|                  | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6.0   | 堤軸方位               |      | 竣工年               | 1913 年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |      |                       |                |        |      |    |
|                  | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       | 堤軸と震央との交角          |      | 設計震度              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |      |                       |                |        |      |    |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                     |       |                    |      |                 |       |                                                                                                                                                                              |        |                  |      |  |      |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|------|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------|--|------|----|
| 構造物名             | Dry Canyon Dam                                                                                                                                                                                                                      | タイプ   | 半水締め式(アースダム)       | 管理機関 | Los Angeles 水道局 | 地震名   | Arvin Tehachapi (M=7.7)                                                                                                                                                      | 震央位置   | 35°00'N 190°02'W | 調査機関 |  | 整理番号 | 21 |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                     | 地名    | U.S.A. Los Angeles | 発生日時 | 1952年7月21日      | MM震度階 | V~Ⅵ (50gal)                                                                                                                                                                  | 引用文献番号 | 1                |      |  |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 | <div></div> <p>本ダムは1912年、半水締め工法で、造られたアースダムである。</p> <div><b>基礎の状況</b> ダムの真下には厚さ23mの沖積層があり、止水壁はその下の砂岩層へ3m切り込んである。アバットと沖積層の下に基礎は軟い砂岩と頁岩からできている。</div> |       |                    |      |                 |       | 被害の様相                                                                                                                                                                        |        |                  |      |  |      |    |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                     |       |                    |      |                 |       | この地震で、全堤頂にわたり、堤頂の下流側端から1.5mの位置に堤軸に平行なクラックが数多く入った。このクラックの最大幅は61cm、深さは5mもあり水締め心壁口まで達している。堤体にはわずかな滑りが発生しており、堤体は上流側に約6cm移動した。この移動は上流法面にあるコンクリート・フェーシングやパラベットを脹ませた。又、堤体は約7cm沈下した。 |        |                  |      |  |      |    |
| 諸元               | ダム高さ(m)                                                                                                                                                                                                                             | 20.8  | 堤体積(m³)            |      | 堤体材料            |       |                                                                                                                                                                              |        |                  |      |  |      |    |
|                  | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                            | 167.6 | 地震時水深(m)           |      | 震央距離            |       |                                                                                                                                                                              |        |                  |      |  |      |    |
|                  | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                            | 6.0   | 堤軸方位               |      | 竣功年             | 1912年 |                                                                                                                                                                              |        |                  |      |  |      |    |
|                  | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                              | 105.0 | 堤軸と震央との交角          |      | 設計震度            |       |                                                                                                                                                                              |        |                  |      |  |      |    |

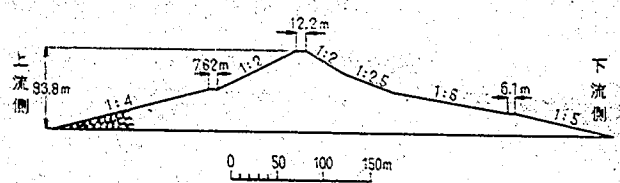
フィルタイプ構造物の地震被害

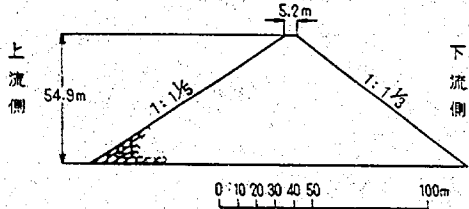
|                  |                                                                                                                               |        |           |             |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                  |      |        |   |      |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-------------|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------|--------|---|------|----|
| 構造物名             | Saint Mary's Dam                                                                                                              |        | タイプ       | アースダム       | 管理機関 | 地震名   | San Francisco Bay East<br>(M=5.4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 震央位置 | 37°58'N 122°03'W | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 22 |
|                  | 地名                                                                                                                            | U.S.A. | 発生日時      | 1955年10月23日 |      |       | MM震度階Ⅶ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | (70gal)          |      |        |   |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 |  <p>このダムの建設に関する詳細は不明である。</p> <p>基礎の状況 不明</p> |        |           |             |      |       | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                  |      |        |   |      |    |
|                  |                                                                                                                               |        |           |             |      |       | <p>この地震およびそれに続く後震によってダムに被害が表われ、上流側法面に幅7.0cmのき裂が発生した。</p> <p>このき裂はダムの右端から中央の吐水口へと走り、また吐水口からダム左端へと走っている。それとともにき裂に沿って陥没穴が生じている。このき裂はダムのコンクリート心壁（堤頂下1.2mにある）のすぐ上に発生している。</p> <p>このき裂は堤体の中央部、即ちダムが最も高い点でいちじるしく、コンクリート心壁が下流側に5cm移動している。</p> <p>心壁と吐水口の連結部では心壁の移動は見られない。これより考えてみるとき裂はコンクリート心壁の剛性に影響されているようである。補修は心壁の上の堤体土をならしてき裂を埋めることにより行われた。</p> |      |                  |      |        |   |      |    |
| 諸元               | ダム高さ(m)                                                                                                                       | 16.8   | 堤体積(m³)   |             | 堤体材料 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                  |      |        |   |      |    |
|                  | クレスト長(m)                                                                                                                      | 87.0   | 地震時水深(m)  |             | 震央距離 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                  |      |        |   |      |    |
|                  | クレスト幅(m)                                                                                                                      | 6.0    | 堤軸方位      |             | 竣工年  | 1928年 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                  |      |        |   |      |    |
|                  | 底面幅(m)                                                                                                                        | 81.0   | 堤軸と震央との交角 |             | 設計震度 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                  |      |        |   |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                 |                                                                                   |                         |             |      |      |                               |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|------|------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|---|------|----|
| 構造物名            | Minguechaurskaya Dam                                                              | タイプ                     | 水締め式(アースダム) | 管理機関 | 地震名  | Tbilist And Tadghikskan (M= ) | 震央位置                                                                                                                  | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 23 |
|                 | 地名                                                                                | U.S.S.R Tiflis Caucasus | 発生日時        |      |      | 1957年                         |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |  |                         |             |      |      |                               | 被害の様相                                                                                                                 |      |        |   |      |    |
|                 | このダムは Tiflis の近く Caucasus 地方の Kura 河を横切って、水締め工法で建設され、堤体土は粗砂とロームからなる。              |                         |             |      |      |                               | ダムの設計は 1954~5 年に Maslow が発表した動的浸透理論(Dynamic filtration theory) にもとずいており大規模は模型実験も行っている。地震に対して0.05g の加速度に耐えるように設計されている。 |      |        |   |      |    |
|                 | 基礎の状況                                                                             |                         |             |      |      |                               | 完成後の数年間でやや軽度の地震 (VI-MMを越えていない) に見舞われたが被害はなかった。                                                                        |      |        |   |      |    |
|                 | 表 層: 沖積層 (50.3m)                                                                  |                         |             |      |      |                               | 又、本ダムとほぼ同じ規模の別の水締めアースダム Kairakumskaya ダム (Tadzikskan 地方) は 0.1g で設計していたが 40gal 程度の地震をうけて何らの被害はなかった。                   |      |        |   |      |    |
|                 | 基 盤: 洪積層                                                                          |                         |             |      |      |                               |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                                                          | 82.6                    | 堤体積(m³)     |      | 堤体材料 |                               |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
|                 | クレスト長 (m)                                                                         | 1,200                   | 地震時水深 (m)   |      | 震央距離 |                               |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                         | 16                      | 堤軸方位        |      | 竣功年  | 1957 年                        |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |
|                 | 底面幅 (m)                                                                           | 562                     | 堤軸と震央との交角   |      | 設計震度 | 0.05                          |                                                                                                                       |      |        |   |      |    |

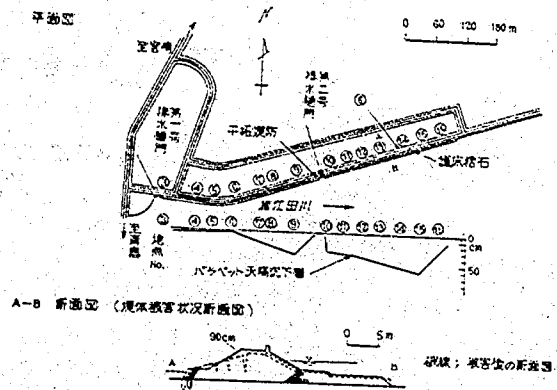
フィルタイプ構造物の地震被害

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |            |      |      |        |                 |      |     |      |         |      |        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------|------|--------|-----------------|------|-----|------|---------|------|--------|
| 構造物名            | Cachuma Dam                                                                                                                                                                                                                                        | タイプ                  | アース・ロックフィル | 管理機関 | U.S. | 地震名    | 3月18日地震 (M=4.7) | 震央位置 |     | 調査機関 |         | 整理番号 | 24     |
|                 | 地名                                                                                                                                                                                                                                                 | U.S.A.<br>California | B.R.       |      | 発生日時 |        | 1957年 3月18日     |      | 震度階 |      | (10gal) |      | 引用文献番号 |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | <p style="text-align: center;">被害の様相</p> <p>このダムは地震時の挙動が測定された最初のアースダムである。<br/>         U. S. Coast and Geodetic Survey 型の加速度計を堤頂と下流側法尻の水門調節事務所の近くに設定したところ 3月18日の地震をキャッチし下部で 0.01g、ダムの堤頂で 0.025g あった。もち論被害はない。</p>                                  |                      |            |      |      |        |                 |      |     |      |         |      |        |
|                 |  <p>本ダムは1950～53年にカルフォルニア州の U.S.B.R が造ったアースとロックの混成フィルダムである。</p> <p><b>基礎の状況</b> 基礎は頁岩、シルト質岩の上に約22.6mの沖積層が堆積している。<br/>         表層：沖積層 22.6m<br/>         基盤：洪積層</p> |                      |            |      |      |        |                 |      |     |      |         |      |        |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                                                                                                                                                                                                                           | 83.8                 | 堤体積 (m³)   |      | 堤体材料 |        |                 |      |     |      |         |      |        |
|                 | クレスト長 (m)                                                                                                                                                                                                                                          | 908.0                | 地震時水深 (m)  |      | 震央距離 |        |                 |      |     |      |         |      |        |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                          | 12.2                 | 堤軸方位       |      | 竣工年  | 1953 年 |                 |      |     |      |         |      |        |
|                 | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                            | 601.4                | 堤軸と震央との交角  |      | 設計震度 |        |                 |      |     |      |         |      |        |

|                  |                                                                                                                                                          |        |           |      |                              |               |         |      |        |   |      |    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|------------------------------|---------------|---------|------|--------|---|------|----|
| 構造物名             | Pinzanes Dam                                                                                                                                             | タイプ    | ロックフィルダム  | 管理機関 | 地震名                          | Mexican (M= ) | 震央位置    | 調査機関 | 引用文献番号 | 1 | 整理番号 | 25 |
|                  | 地名                                                                                                                                                       | Mexico | 発生日時      |      | 1957年7月28日                   | MM震度階Ⅶ        | (50gal) |      |        |   |      |    |
| 構造物の概要(震害図) 基礎種別 |  <p>上流側 54.9m 5.2m 1:1 1/2 1:1 1/2 下流側</p> <p>0 10 20 30 40 50 100m</p> |        |           |      | 被害の様相                        |               |         |      |        |   |      |    |
|                  |                                                                                                                                                          |        |           |      | このダムは7月の地震(50gal程度)で被害はなかった。 |               |         |      |        |   |      |    |
| 諸元               | <p>本ダムは、鉄筋コンクリートスラブ心壁の表面遮水壁型ロックフィルダムである。</p> <p><b>基礎の状況</b> 基礎：岩盤</p>                                                                                   |        |           |      |                              |               |         |      |        |   |      |    |
|                  | ダム高さ(m)                                                                                                                                                  | 54.9   | 堤体積(m³)   |      | 堤体材料                         |               |         |      |        |   |      |    |
|                  | クレスト長(m)                                                                                                                                                 | 249.7  | 地震時水深(m)  |      | 震央距離                         |               |         |      |        |   |      |    |
|                  | クレスト幅(m)                                                                                                                                                 | 5.2    | 堤軸方位      |      | 竣功年                          | 1956年         |         |      |        |   |      |    |
|                  | 底面幅(m)                                                                                                                                                   | 131.0  | 堤軸と震央との交角 |      | 設計震度                         |               |         |      |        |   |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

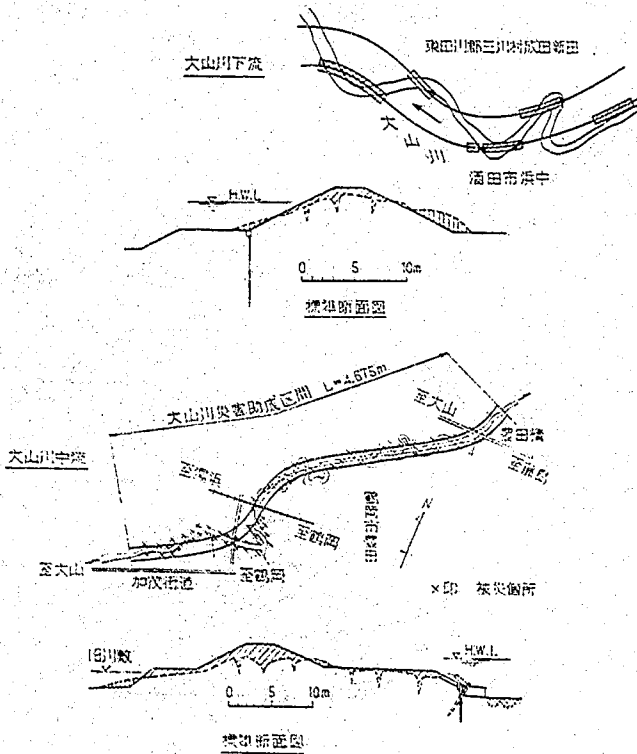
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |           |                  |              |         |               |      |                             |      |              |      |    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|------------------|--------------|---------|---------------|------|-----------------------------|------|--------------|------|----|
| 構造物名            | 宮崎県木崎干拓堤防                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | タイプ     | アース堤防     | 管理機関             |              | 地震名     | 日向灘地震 (M=7.0) | 震央位置 | N32°00' E132°00'<br>深さ約10km | 調査機関 | 九州大学工学部土木工学科 | 整理番号 | 26 |
|                 | 地名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 宮崎県木崎地内 | 発生日時      | 1961年2月27日03時11分 | 気象庁震度V (gal) | 引用文献番号  | 3             |      |                             |      |              |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |           |                  |              |         |               |      |                             |      |              |      |    |
|                 | <p>この堤防は昭和34年度に盛土を行ない、35年2月に潮止めを行っている。基礎の下部は砂質であるが水面近くは厚さ約1mのシルト質の層があって、良好でない。堤防被害の最もひどかった No.13～No.14 の区間では盛土の沈下は最大 90cm に達している。堤防断面中央部に深いきれつがあること、堤防内側の犬走り付近で約 1.2m の水平移動があることなどから一部円弧滑りをおこしている可能性もある。またパラベットもこれにともなって沈下、きれつを生じ法張りコンクリートも至るところ沈下し目地のところで食い違いを生じ(最大15cm)、堤体根固め捨石も40cm程度沈下している。このほか盛土の各所にき裂を生じ堤防内側の張出しなどの被害があるが、排水樋門は基礎に矢板打ちが施工されていたため被害がなかった。</p> |         |           |                  |              |         |               |      |                             |      |              |      |    |
| 諸元              | <p><b>基礎の状況</b> 沖積層</p> <p>基礎は砂質であるが水面近くは厚さ約1mのシルト質の層がある。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |           |                  |              |         |               |      |                             |      |              |      |    |
|                 | ダム高さ(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 堤体積(m³)   |                  | 堤体材料         |         |               |      |                             |      |              |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         | 地震時水深(m)  |                  | 震央距離         |         |               |      |                             |      |              |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         | 堤軸方位      |                  | 竣功年          | 1956～7年 |               |      |                             |      |              |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         | 堤軸と震央との交角 |                  | 設計震度         |         |               |      |                             |      |              |      |    |



|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |           |                       |      |                          |                 |                          |      |          |      |    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------------|------|--------------------------|-----------------|--------------------------|------|----------|------|----|
| 構造物名              | タイプ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | アース堤防    | 管理機関      | 建設省                   | 地震名  | 新潟地震 (M=7.5)             | 震央位置            | 新潟県岩船郡粟島南方海底 (深さ約 40 km) | 調査機関 | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 27 |
|                   | 地名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 新潟市      |           |                       | 発生日時 | 1964年 6 月 16 日 13 時 01 分 | 気象庁震度 V ( gal ) | 引用文献番号                   | 6    |          |      |    |
| 構造物の概要 (被害図) 基礎種別 | 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |           |                       |      |                          |                 |                          |      |          |      |    |
|                   | <p>阿賀野川堤防の被害の大部分は河口より約 4 km のところにある泰平橋より下流部に集中している。堤防の法先付近に多量の砂が噴き出し、地表面にき裂が生じ地盤沈下を起こしている。堤防には天端および法尻付近に多数のき裂が生じ、被害のひどい所では法面および法尻付近にも大きなき裂が生じ、沈下を起こしている。</p> <p>左岸側は、阿賀野川の旧河床部分、右岸側は加治川および新井郷川が阿賀野へと流れ込んでいた部分のゆるい堆積土砂よりなる基礎地盤の悪いところに大きな被害が集中している。</p> <p>泰平橋より上流の被害は比較的軽微であったが、それでも堤体き裂は数箇所において発生している。河口から 10~11km 付近の左岸堤防は河川改修により、旧堤の前面に改築した箇所に当り、地盤が不良であったため、き裂が発生している。この付近の堤防の前後の地表面には、多量の砂の噴き出しが認められた。</p> |          |           |                       |      |                          |                 |                          |      |          |      |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |           |                       |      |                          |                 |                          |      |          |      |    |
|                   | 基礎の状況 沖積層                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |           |                       |      |                          |                 |                          |      |          |      |    |
|                   | 諸元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 堤体高さ (m) |           | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |      | 堤体材料                     |                 |                          |      |          |      |    |
| クレスト長 (m)         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 地震時水深 (m) |                       | 震央距離 |                          |                 |                          |      |          |      |    |
| クレスト幅 (m)         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 堤軸方向      |                       | 竣功年  |                          |                 |                          |      |          |      |    |
| 底面幅 (m)           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 堤軸と震央との交角 |                       | 設計震度 |                          |                 |                          |      |          |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                 |                                                                                                                                                            |        |                       |      |      |                  |               |        |                        |      |          |      |    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|------|------|------------------|---------------|--------|------------------------|------|----------|------|----|
| 構造物名            | 信濃川堤防                                                                                                                                                      | タイプ    | アース堤防                 | 管理機関 | 建設省  | 地震名              | 新潟地震 (M=7.5)  | 震央位置   | 新潟県岩船郡粟島南方海底 (深さ約40km) | 調査機関 | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 28 |
|                 | 地名                                                                                                                                                         | 新潟県大河津 | 発生時刻                  |      |      | 1964年6月16日13時01分 | 気象庁震度 V (gal) | 引用文献番号 | 6                      |      |          |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |                                                                                                                                                            |        |                       |      |      |                  | 被害の様相         |        |                        |      |          |      |    |
|                 | <p>信濃川堤防の被害は阿賀野川下部に比較するとはるかに軽微である。被害のタイプは阿賀野の場合と同様に、堤体の縦き裂と沈下が主であった。被害箇所は広範囲に及んでいるが、大河津分水せき上流の右岸真野代新田、左岸町軽井および並木新田の3カ所が大きく被害をうけており、その代表的な被害状況を図に示している。</p> |        |                       |      |      |                  |               |        |                        |      |          |      |    |
| 諸元              | ダム高さ (m)                                                                                                                                                   |        | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |      | 堤体材料 |                  |               |        |                        |      |          |      |    |
|                 | クレスト長 (m)                                                                                                                                                  |        | 地震時水深 (m)             |      | 震央距離 |                  |               |        |                        |      |          |      |    |
|                 | クレスト幅 (m)                                                                                                                                                  |        | 堤軸方向                  |      | 竣工年  |                  |               |        |                        |      |          |      |    |
|                 | 底面幅 (m)                                                                                                                                                    |        | 堤軸と震央との交角             |      | 設計震度 |                  |               |        |                        |      |          |      |    |

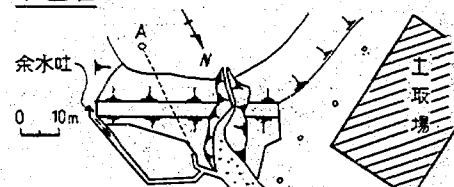
|                 |                                                                                   |            |         |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |        |                       |      |          |      |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|-----------------------|------|----------|------|----|
| 構造物名            | 大山川中・下流                                                                           | タイプ        | アース堤防   | 管理機関               | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 新潟地震 (M=7.5) | 震央位置   | 新潟県岩船郡粟島南方海底(深さ約40km) | 調査機関 | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 29 |
|                 | 地名                                                                                | 山形県酒田市大字浜中 | 発生年月    | 1964年 6 月16日13時01分 | 気象庁震度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | V (gal)      | 引用文献番号 | 6                     |      |          |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 |  |            |         |                    | <p>被害の様相</p> <p>大山川下流部の酒田市大字浜中付近は、最近になって蛇行した旧河川を拡幅河道修正して改修された地区であるが、旧川敷跡の大部分について被災している。被災の状況は沈下、すべり、き裂を生じており、他の河川とおなじ様相を示している。被災延長は1カ所当り 50~100m 程度である。</p> <p>大山川中流部は山形県において災害助成工事により改良中のところ今回の地震により、ほとんど全区域にわたり甚大なる被害を受けた。この地域はもともと地盤不良箇所として知られていた所で、図のごとく旧河川の蛇行を整理して河川改修中であつたため、旧河川敷上の築堤箇所が全区域にわたって被災した。被災の状況は大山川下流と同様沈下、き裂、法崩れ、すべりなど随所に発生しており、新築堤は旧河道を横断する箇所が多いため堤防の両側に水面をもち、地震とともに堤防の表裏ともにすべりを生じた所が多くみられた。</p> |              |        |                       |      |          |      |    |
|                 | 諸元                                                                                | ダム高さ(m)    | 堤体積(m³) | 堤体材料               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |        |                       |      |          |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                          | 地震時水深(m)   | 震央距離    |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |        |                       |      |          |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                          | 堤軸方向       | 竣功年     |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |        |                       |      |          |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                            | 堤軸と震央との交角  | 設計震度    |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |        |                       |      |          |      |    |

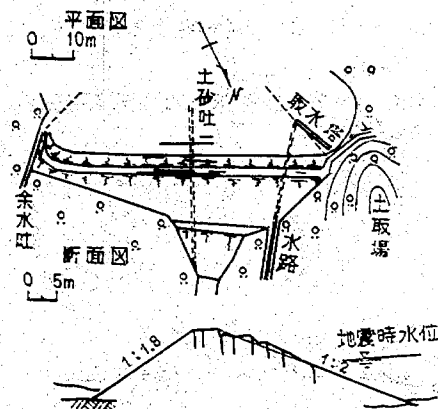
フィルタイプ構造物の地震被害

|                   |                                        |          |           |          |                                                                                                                                                                                           |              |         |                     |      |          |      |    |
|-------------------|----------------------------------------|----------|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------------------|------|----------|------|----|
| 構造物名              | 赤川黒森堤防                                 | タイプ      | アース堤防     | 管理機関     | 地震名                                                                                                                                                                                       | 新潟地震 (M=7.5) | 震央位置    | 岩船郡粟島南方海底 (深さ約40km) | 調査機関 | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 30 |
|                   | 地名                                     | 山形県酒田市黒森 | 発生日時      |          | 1964年6月16日13時01分40秒                                                                                                                                                                       | 気象庁震度        | V (gal) | 引用文献番号              | 6    |          |      |    |
| 構造物の概要 (震害図) 基礎種別 | <p>平面図</p> <p>断面図</p> <p>基礎の状況 沖積層</p> |          |           |          | <p>被害の様相</p> <p>赤川は京田川とともに最上川に合流していたものを、酒田市黒森地区において締切り、新川開削によって直接日本海に流入するよう改修されたが、今回の地震によりその旧川締切部が被災した。本堤防は締切の際、地盤不良を考慮して裏小段も十分広く取り、すべりを十分警戒して施工された模様であるが、今回の地震により典型的な円弧すべりを生じたものである。</p> |              |         |                     |      |          |      |    |
|                   | 諸元                                     | ダム高さ (m) |           | 堤体積 (m³) |                                                                                                                                                                                           | 堤体材料         |         |                     |      |          |      |    |
|                   | クレスト長 (m)                              |          | 地震時水深 (m) |          | 震央距離                                                                                                                                                                                      |              |         |                     |      |          |      |    |
|                   | クレスト幅 (m)                              |          | 堤軸方向      |          | 竣工年                                                                                                                                                                                       |              |         |                     |      |          |      |    |
|                   | 底面幅 (m)                                |          | 堤軸と震央との角  |          | 設計震度                                                                                                                                                                                      |              |         |                     |      |          |      |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |     |                       |      |          |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----------------------|------|----------|------|---------------------|-------|---------------------|--------|----------|------|----|
| 構造物名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 最上川本川下流部  | タイプ | アース堤防                 | 管理機関 | 東北地建酒田工事 | 地震名  | 新潟地震 (M=7.5)        | 震央位置  | 岩船郡粟島南方海底 (深さ約40km) | 調査機関   | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 31 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           | 地名  | 山形県酒田市大宮新渡地区          |      |          | 発生日時 | 1964年6月16日13時01分40秒 | 気象庁震度 | V ( gal )           | 引用文献番号 | 6        |      |    |
| 被害の様相                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |     |                       |      |          |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
| <p>最上川下流部の被害は主として両羽橋上下流の兩岸の築堤に集中している。被害は築堤のき裂、沈下、のりすべりが主たるもので、き裂はすべて縦き裂であり、天端に5~6条、のり面および小段にも波及している。き裂の幅は0.3~0.5m程度のもが多いが、1.0mに達するものもあり、その深さは正確に測定しがたいが、なかには基礎盤まで達したものも確認されている。堤防天端の沈下は1.0m内外のものが多く、大宮堤防では2.5mにも達している。その状況は箇所により天端中央部において著しいものや、堤内、外肩部のいずれか一方が著しく陥没したものなどさまざまであるが、堤体全体が沈下したものも認められた。また、のり面、小段部では、のり面のふくらみ、のり尻小段の隆起も数多く発生している。これら築堤被害の原因は、いずれも旧河川跡に築堤されたためと考えられ、図のように、最上川旧川の蛇行した箇所は被害を受けており、大宮地区は断続的に破壊し、落野目堤防(新渡地区)は現在の堤防に沿って旧川が蛇行していたため比較的長い区間被災したものである。</p> |           |     |                       |      |          |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |     |                       |      |          |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
| 諸元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ダム高さ (m)  |     | 堤体積 (m <sup>3</sup> ) |      | 堤体材料     |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | クレスト長 (m) |     | 地震時水深 (m)             |      | 震央距離     |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | クレスト幅 (m) |     | 堤軸方向                  |      | 竣工年      |      |                     |       |                     |        |          |      |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 底面幅 (m)   |     | 堤軸と震央との交角             |      | 設計震度     |      |                     |       |                     |        |          |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  |      |      |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--|-------|-------------------------|------|----------------|------|----|
| 構造物名            | 大平ダム                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | タイプ  | アースダム<br>(中心コア式) |      | 管理機関 | 地震名                                                                                                                                                                              | 新潟地震 (M=7.5)        |  | 震央位置  | 岩船郡粟島南方の海底<br>(深さ約40km) | 調査機関 | 農林省<br>農業土木試験場 | 整理番号 | 32 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 地名   | 山形市大字神尾字清水沢      |      |      | 発生日時                                                                                                                                                                             | 1964年6月16日13時01分40秒 |  | 気象庁震度 | Ⅳ ( gal)                |      | 引用文献番号         |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | <div>平面図</div>  <div>断面図 A-A</div>  <p>このダムは中心コア式アースダムであり、基礎地質は蔵王より噴出した、火山泥流の第4紀層(不透水性地盤)上に築造されている。地形は山地と平地の境でなだらかな起伏の多い谷であり、付近は雑木林となっている。</p> <p>築堤材料は普通土交り粘土で材料としては悪くない。</p> <div>基礎の状況</div> <div>第4紀層</div> |      |                  |      |      | 被害の様相                                                                                                                                                                            |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  |      |      | <p>新潟地震によるこの地方の震度はⅣである。これにより堤体に長さ4.0m、幅0.5m、深さ2.0m程度の横き裂が2本発生し地震後、この地方に降った雨水の浸透により堤体が侵食拡大され、ついに貯水が流出して決壊するにいたった。</p> <p>なお横き裂箇所には、斜樋、底樋は存在せず、縦き裂、スベリ、はらみ沈下、漏水などの被害も認められなかった。</p> |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  |      |      |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  |      |      |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                  |      |      |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
| 諸元              | ダム高さ(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6.0  | 堤体積(m³)          |      | 堤体材料 | 普通土交り粘土                                                                                                                                                                          |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 49.0 | 地震時水深(m)         | 3.6  | 震央距離 |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4.0  | 堤軸方向             | N13E | 竣工年  | 1934年(S.9)                                                                                                                                                                       |                     |  |       |                         |      |                |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 堤軸方向と震央との交角      | 約直角  | 設計震度 |                                                                                                                                                                                  |                     |  |       |                         |      |                |      |    |

|                 |                                                                                                                                                                          |      |              |      |      |                                                                                              |                     |       |                         |        |                |      |    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------------------------|--------|----------------|------|----|
| 構造物名            | 掘切ダム                                                                                                                                                                     | タイプ  | アースダム(中心コア式) | 管理機関 | 地震名  | 新潟地震                                                                                         | (M=7.5)             | 震央位置  | 岩船郡栗島南方の海底<br>(深さ約40km) | 調査機関   | 農林省<br>農林土木試験場 | 整理番号 | 33 |
|                 |                                                                                                                                                                          | 地名   | 山形県朝日町沼の平    |      |      | 発生日時                                                                                         | 1964年6月16日13時01分40秒 | 気象庁震度 | Ⅳ ( gal)                | 引用文献番号 | 7              |      |    |
| 構造物の概要(震害図)基礎種別 | <div></div> <p>本ダムは中心コア式アースダムであり、基礎地盤は新第3紀の砂岩迂岩互層の風化したものである。</p> <div>基礎の状況 新第3紀層</div> |      |              |      |      | 被害の様相                                                                                        |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                 |                                                                                                                                                                          |      |              |      |      | <p>この地震によるこの地方の震度はⅣであった。この地震により堤頂および上流側斜面に最大長25m、幅0.1～20 cm、深さ2～3 mの縦き裂8本生じ、また少々はらみが生じた。</p> |                     |       |                         |        |                |      |    |
| 諸元              | ダム高さ(m)                                                                                                                                                                  | 9.0  | 堤体積(m³)      |      | 堤体材料 | 粘土                                                                                           |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                 | クレスト長(m)                                                                                                                                                                 | 72.8 | 地震時水深(m)     | 5.5  | 震央距離 |                                                                                              |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                 | クレスト幅(m)                                                                                                                                                                 | 1.8  | 堤軸方位         | N40E | 竣工年  | 1950年                                                                                        |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                 | 底面幅(m)                                                                                                                                                                   | 40.0 | 堤軸と震央との交角    | 60°  | 設計震度 |                                                                                              |                     |       |                         |        |                |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

|                                                                                                                                         |          |      |                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |       |                         |        |                |      |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------------------------|--------|----------------|------|----|
| 構造物名                                                                                                                                    | 深沢ダム     | タイプ  | アースダム<br>(中心コア式) | 管理機関  | 地震名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 新潟地震 (M=7.5)        | 震央位置  | 岩船郡栗島南方の海底<br>(深さ約40km) | 調査機関   | 農林省<br>農業土木試験場 | 整理番号 | 34 |
|                                                                                                                                         |          | 地名   | 新潟県見付市内町         |       | 発生日時                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1964年6月16日13時01分40秒 | 気象庁震度 | Ⅳ ( gal)                | 引用文献番号 | 7              |      |    |
| 被害の様相                                                                                                                                   |          |      |                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |       |                         |        |                |      |    |
| <div>平面図<br/>0 10m<br/>40m<br/>上流側<br/>すべり部分<br/>下流側すべり部分<br/>断面図 (A-A)<br/>0 5m<br/>地震時水位<br/>1:1.8<br/>き裂<br/>林道<br/>7:3<br/>底種</div> |          |      |                  |       | <p>地震と同時に堤体に無数のき裂が発生し上流側斜面は肉厚0.5~1.0m前後すべり出し、また、下流側斜面もダム中腹に林道が腹付してあるが、これも同時にすべり通行不能となるほか、堤体より漏水し貯水が危険な状態となった。き裂の発生状況は縦き裂が長さ4.0m、幅5~10cm、深さ3.0~3.5mのが15本、横き裂は長さ1.0~3.0m幅5.0~10.0cm、深さ2.0~3.0mのが4本沈下も若干認められる。底種の被害は中央部および吐出口付近にき裂を生じ、漏水がとまらない。余水吐は地山を迂回していたため被害は生じていない。漏水状況は堤体き裂により浸透し、下流側斜面林道崩壊箇所へ漏水が集まり、湿潤な状態になっている。</p> <p>しかし、堤体付近の地山(余水吐など)および、下流側100m地点にある円妙字アースダム(規模は同程度)は全く被害がなかったのに対し、本ダムは比較的大きな被害を被った。これは堤体が止水構造を有しているが、比較的砂質の透水性材料でできており、また、底種も老朽化して漏水があったらしく、堤体内の浸潤線が下流側斜面上にあらわれ、斜面の下方は飽和状態で地震動にあい、流動化を起こし泥流の状態で決壊したものと思われる。</p> |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                                                                                                                                         |          |      |                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |       |                         |        |                |      |    |
| 基礎の状況                                                                                                                                   |          |      |                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |       |                         |        |                |      |    |
| <p>基礎地質は新第三紀魚沼層部の安山岩類であるが、堤体は不透水性地盤まで到達している。</p> <p>地形は山地でゆるやかなU字形をなし、堤体付近の土性は砂質土が比較的多く、堤体材料は砂質混り粘土である。</p>                             |          |      |                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |       |                         |        |                |      |    |
| 諸元                                                                                                                                      | ダム高さ(m)  | 5.0  | 堤体積(m³)          |       | 堤体材料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 砂質混り粘土              |       |                         |        |                |      |    |
|                                                                                                                                         | クレスト長(m) | 30.0 | 地震時水深(m)         | 3.0   | 震央距離                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |       |                         |        |                |      |    |
|                                                                                                                                         | クレスト幅(m) | 3.0  | 堤軸方向             | N59°W | 竣工年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1815年               |       |                         |        |                |      |    |
|                                                                                                                                         | 底面幅(m)   |      | 堤軸と震央との交角        | 72°   | 設計震度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |       |                         |        |                |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害

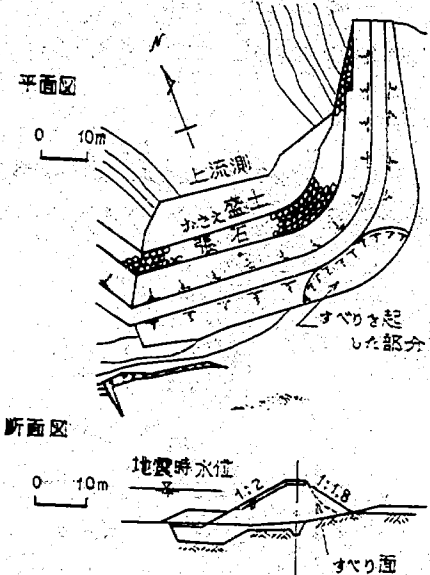
|                     |                                                                                                                                                                                           |      |                      |      |      |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--|-------|---------------------|--|--------|----------------|------|----|
| 構造物名                | 鉢　　ダ　　ム                                                                                                                                                                                   | タイプ  | アースダム（均一型）           |      | 管理機関 | 地震名                                                                               | 新潟地震（M=7.5）         |  | 震央位置  | 岩船郡粟島南方の海底（深さ約40km） |  | 調査機関   | 農林省<br>農業土木試験場 | 整理番号 | 35 |
|                     |                                                                                                                                                                                           | 地名   | 新潟十日町市鉢              |      |      | 発生日時                                                                              | 1964年6月16日13時01分40秒 |  | 気象庁震度 | Ⅳ（　　gal）            |  | 引用文献番号 | 7              |      |    |
| 構造物の概要（震害図）<br>基礎種別 | <div><p>平面図</p></div> <div><p>断面図</p></div> <p>本ダムは均一型アースダムであり、基礎地盤は沖積層と新第3紀魚沼層の境で新第3紀風化土であり地形は山地と平地の境付近である。地震時の貯水は満水であった。</p> <div><div>基礎の状況</div><div>沖積層と新第3紀魚沼層の境で第3紀風化土</div></div> |      |                      |      |      | 被害の様相                                                                             |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     |                                                                                                                                                                                           |      |                      |      |      | 被害は堤体中央部に長さ10m、深さ2～2.5m、幅2～3cmの縦き裂2本が発生した。                                        |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     |                                                                                                                                                                                           |      |                      |      |      | このき裂は当初発見できなかったが、底樋閉塞修理のため堤体を掘り起こした結果、堤体内部にき裂を発見したものである。これはスベリ円下部で逐次破壊を起こしたと思われる。 |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     |                                                                                                                                                                                           |      |                      |      |      |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     |                                                                                                                                                                                           |      |                      |      |      |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
| 諸元                  | ダム高さ（m）                                                                                                                                                                                   | 5.3  | 堤体積（m <sup>3</sup> ） |      | 堤体材料 |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     | クレスト長（m）                                                                                                                                                                                  | 45.0 | 地震時水深（m）             | 4.8  | 震央距離 |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     | クレスト幅（m）                                                                                                                                                                                  | 5.0  | 堤軸方位                 | N43W | 竣功年  | 1832年（天保3年）                                                                       |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |
|                     | 底面幅（m）                                                                                                                                                                                    |      | 堤軸と震央との交角            | 57°  | 設計震度 |                                                                                   |                     |  |       |                     |  |        |                |      |    |

フィルタイプ構造物の地震被害例

42

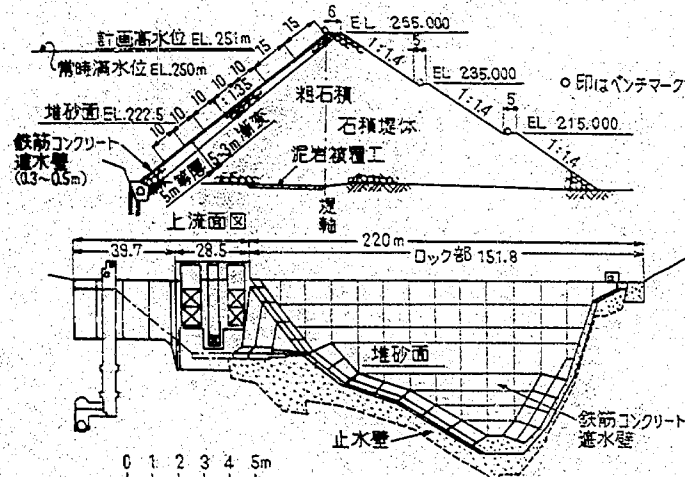
土木研究所 集

(42)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                 |           |      |      |                     |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|------|------|---------------------|--|-------|----------------------|--|--------|--------------|------|----|
| 構造物名              | 小池ダム                                                                                                                                                                                                                                                                                           | タイプ       | アースダム (均一型)     |           | 管理機関 | 地震名  | 新潟地震 (M=7.5)        |  | 震央位置  | 岩船郡栗島南方の海底 (深さ約40km) |  | 調査機関   | 農林省<br>土木試験場 | 整理番号 | 36 |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 地名        | 新潟県中頸城郡頸城村大字花ヶ崎 |           |      | 発生日時 | 1964年6月16日13時01分40秒 |  | 気象庁震度 | Ⅳ ( gal)             |  | 引用文献番号 | 7            |      |    |
| 構造物の概要 (震害図) 基礎種別 | <div>被害の様相</div> <p>新潟地震により左岸側斜面に縦き裂 (長さ20m, 幅25cm, 深さ5m) が1本生じ、のり先崩壊を起こし、最大1.40mほどはらみ出した。またスベリのために沈下も認められる。</p>                                                                                                                                                                               |           |                 |           |      |      |                     |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|                   | <div>基礎の状況</div> <p>本ダムは上流面に張石工を施した均一型アースダムである。基礎地盤は新第三紀の中頸城層と沖積層の境にあり、地盤は新第三紀風化土まで達している。</p> <p>堤体の平面形は図に示すように、左右岩とも「へ」の字形にわん曲し、三方堤を形成している。堤体材料は新第三紀風化粘土を使用している。本ダムの竣工は100年程度前であるが昭和37年に5mのかさ上げを行なっている。</p>  |           |                 |           |      |      |                     |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|                   | 諸元                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ダム高さ (m)  | 14.5            | 堤体積 (m³)  |      | 堤体材料 | 新第三紀風化粘土            |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | クレスト長 (m) | 356.0           | 地震時水深 (m) | 12   | 震央距離 |                     |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | クレスト幅 (m) | 4.0             | 堤軸方位      | N77E | 竣工年  | 1962年               |  |       |                      |  |        |              |      |    |
|                   | 底面幅 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 81.0      | 堤軸と震央との交角       |           | 設計震度 |      |                     |  |       |                      |  |        |              |      |    |

|      |      |     |             |      |     |      |                     |       |                      |        |          |      |    |
|------|------|-----|-------------|------|-----|------|---------------------|-------|----------------------|--------|----------|------|----|
| 構造物名 | 皆瀬ダム | タイプ | ロックフィルダム    | 管理機関 | 秋田県 | 地震名  | 新潟地震 (M=7.5)        | 震央位置  | 岩船郡栗島南方の海底 (深さ約40km) | 調査機関   | 建設省土木研究所 | 整理番号 | 37 |
|      |      | 地名  | 秋田県雄勝郡皆瀬村貝沼 |      |     | 発生日時 | 1964年6月16日13時01分40秒 | 気象庁震度 | Ⅳ (gal)              | 参考文献番号 | 6        |      |    |

構造物の概要(震害図) 基盤種別



基礎の状況

基盤：泥岩層 (厚さ20m) 凝灰岩

被害の様相

被害はロック堤体の沈下(天端にて最大20cm程度)および移動(下流側へ最大5cm程度)によっておこっており、コンクリート堤体部との境界付近で表面遮水壁および天端アスファルトにき裂がみられ、下流面では表面のロックが不安定となって数個の落石がみうけられた。コンクリート堤体部には沈下がなかったため境界で20cm程度の差が生じた。漏水は地震直後に平時の2倍強になったが1日後には平常にもどっている。

ロック堤体の沈下量(上段)および下流側への移動量(下段)(単位:mm)

| 測線 No.             | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17          | 18          |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| しゃ水壁天端 (E.L. 255m) |              | 25.0<br>16.0 |              |              |              |              | 30.0<br>33.0 |              |              |              |             | 6.0<br>12.0 |
| 下流面上小段 (E.L. 235m) | 61.0<br>40.0 | 46.0<br>40.0 | 48.0<br>38.0 | 48.0<br>37.0 | 47.0<br>38.0 | 40.0<br>28.0 | 41.0<br>22.0 | 35.0<br>26.0 | 27.0<br>21.0 | 25.0<br>17.0 | 15.0<br>8.0 | —           |
| 下流面下小段 (E.L. 215m) | 21.0<br>23.0 | 25.0<br>20.0 | 24.0<br>20.0 | 23.0<br>18.0 | 20.0<br>12.0 | 23.0<br>10.0 | 2.0<br>0     | 1.0<br>0     | —            | —            | —           | —           |

パーシャルフリューム流量

| 年月日     | 時刻      | 貯水位 (ELm) | 漏水量 (l/s) | 水の濁り具合   | 備考   | 年月日     | 時刻      | 貯水位 (ELm) | 漏水量 (l/s) | 水の濁り具合  | 備考 |
|---------|---------|-----------|-----------|----------|------|---------|---------|-----------|-----------|---------|----|
| 39 6 15 | 9.00    | 238.60    | 86.5      |          |      | 39 6 17 | 15.00   | 238.28    | 85.0      | やや濁っている |    |
|         | 16      | 238.35    | 86.0      | 非常に濁っている | 地震直後 |         | 18 9.00 | 230.05    | 78.5      | 〃       |    |
|         | 14.00   | 238.35    | 214.5     | 〃        |      |         | 16.00   | 237.95    | 78.5      | 〃       |    |
|         | 19.00   | 238.37    | 179.0     | 〃        |      |         | 19 9.00 | 237.69    | 74.0      |         |    |
|         | 17 9.00 | 238.35    | 155.0     | やや濁っている  |      |         | 16.00   | 237.59    | 72.0      |         |    |

|    |           |                  |           |            |      |       |
|----|-----------|------------------|-----------|------------|------|-------|
| 諸元 | ダム高さ (m)  | 65               | 堤体積 (m³)  | 5,555      | 堤体材料 | ロック   |
|    | クレスト長 (m) | 220 (151.8+68.2) | 地震時水深 (m) | EL. 250.00 | 震央距離 |       |
|    | クレスト幅 (m) | 6                | 堤軸方位      |            | 竣工年  | 1964年 |
|    | 底面幅 (m)   |                  | 堤軸と震央との交角 |            | 設計震度 |       |