

立野ダム建設事業の検証に係る検討
「立野ダム周辺及びダムサイトの地形・地質概要」

平成 24 年 10 月

国土交通省 九州地方整備局

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| (1) ダムサイト周辺の地形・地質 | 2 |
| (2) ダムサイトの地形・地質概要 | 4 |
| (3) 基礎岩盤の性状とダム設計の考え方..... | 10 |
| (4) 第四紀断層調査..... | 18 |

「立野ダム周辺及びダムサイトの地形・地質概要」は、平成 22 年 9 月から臨時的にかつ一斉に行うダム事業の再評価を実施するに当たり、これまでに九州地方整備局が行ってきた調査及び検討結果を現時点においてとりまとめたものである。

(1) ダムサイト周辺の地形・地質

1) 地形概要

白川は九州のほぼ中央部に位置し、阿蘇山から熊本市街地を経て、有明海に注ぐ流域面積 480 km²、幹川流路延長約 74 kmの一級河川である。

白川の流域は、“おたまじゃくし” に似た特異な形を示す。その頭部に相当する上流域は、標高 700～1,200m級の外輪山で囲まれた南北 24 km、東西 19 kmの阿蘇カルデラである。白川はカルデラ東部の根子岳付近に源を發し、カルデラ内の南側を流下する。白川はカルデラ内の北川から流下してきた黒川とカルデラ西部で合流し、唯一の出口である立野火口瀬を通してカルデラ外に流出する。

立野火口瀬は外輪山を東西に横断する谷で、溶岩類からなる急崖地形が連続する。火口瀬を抜けると、白川中流域は緩やかな火砕流台地となり、これらは西方に向けて次第に高度を下げ、下流域では熊本市街部の扇状地や沖積平野となる。

立野ダムは、白川の上流域と中流域の境界部に相当する立野火口瀬付近に計画されている。

2) 地質概要

白川流域周辺の地質は、中～古生代の三郡変成岩類や中生代白亜紀の玉名花崗岩類、御船層群などを基盤とし、白川の上流域から中流域にかけては第四紀更新世以降の火山岩類が広く分布している。

火山岩類は、下位より先阿蘇火山岩類、阿蘇火砕流堆積物、阿蘇火山岩類に大きく三分される。白川下流域では、これら火山岩類の上位を段丘、扇状地堆積物や沖積層等が被覆している。

先阿蘇火山岩類は、更新世中期に噴出した安山岩質の溶岩や火砕岩から構成され、カルデラを取り囲む外輪山を形成する。

阿蘇火砕流堆積物は、更新世末期に4回の大きな火山活動で噴出した溶結凝灰岩であり、外輪山の頂部から西麓部にかけて広く分布する。

阿蘇火山は、カルデラ形成後に中央火口丘群から噴出した溶岩である。阿蘇中岳では、現在でも噴火活動が続いている。

ダムサイト周辺を含めた広域地形地質図を図-1.1 に示す。

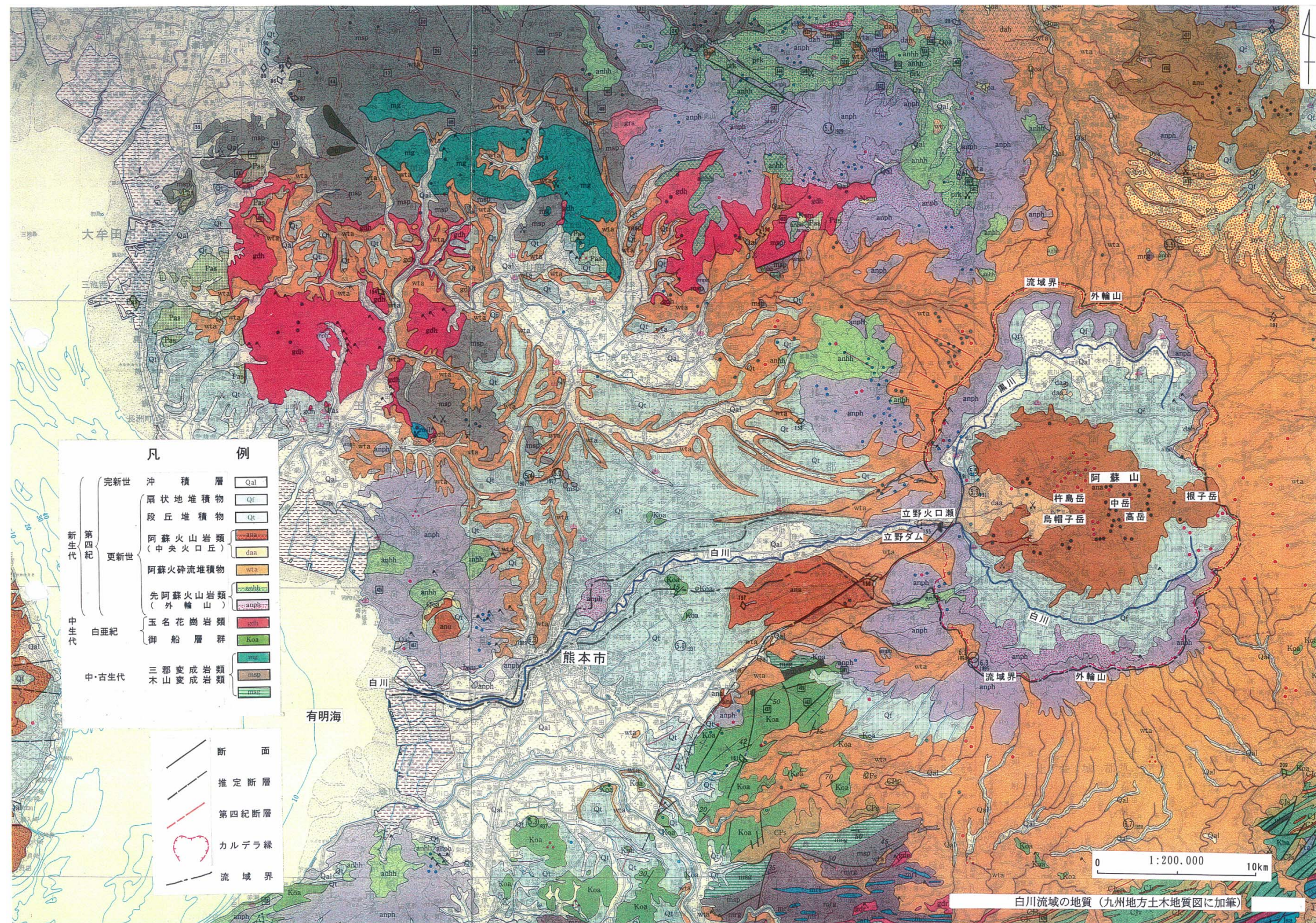


図-1.1 広域地形地質図

(2) ダムサイトの地形・地質概要

1) 地形概要

ダムサイトは、白川と黒川の合流点から約 1.3km 下流の立野火口瀬付近に位置する。立野火口瀬は、外輪山を東西方向に横断する幅 500～700m の谷地形であり、カルデラ外への唯一の出口である。

白川は、火口瀬南側に沿って西方へ流下しており、大地を大きく浸食している。ダムサイトの右岸は 80m 前後の直立した急崖が連続し、標高 300m より上流では緩やかな大地面へ移行する。一方、左岸は外輪山に続く約 40～60° の斜面である。ダムサイトの河床標高は約 210m、河床幅は 50～70m であり、標高 300m 以下では左岸側にやや開いた非対称な箱沢谷である。

ダムサイトの位置及びダムサイトの地形を図-2.1 に示す。

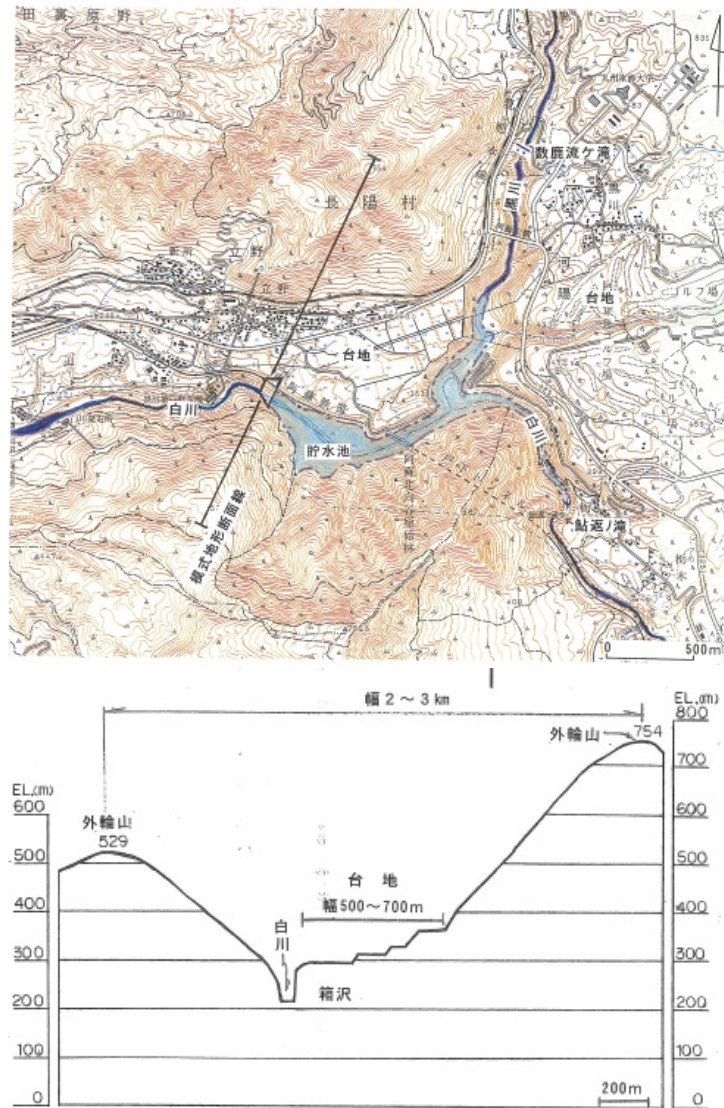


図-2.1 ダムサイトの地形

2) 地質概要

国土交通省では、ダムサイト及びその周辺においてこれまでに9坑約770mの横坑調査、242本約20,000mのボーリング調査を行っている。横坑及びボーリング調査位置を図-2.2に示す。これらの調査から明らかになったダムサイトの地質概要は以下のとおりである。

ダムサイト右岸には、外輪山を割って左右に走る立野火口瀬を埋めた立野溶岩が分布している。ダムサイト左岸から河床部には、外輪山の一部に相当する先阿蘇火山岩類が広く分布している。ダムサイト付近に分布する各地層の性状は下記のとおりである。

なお、ダム敷に分布している先阿蘇火山岩類及び立野溶岩の表層部の一部に割れ目沿いの風化が認められるが、内部では割れ目も密着し新鮮で堅硬な岩盤となる。ダム建設にあたっては、このような表層の風化部は掘削除去し新鮮な岩盤にダム堤体を着岩させる計画としている。

・先阿蘇火山岩類 (Pa)

輝石安山岩のブロック溶岩を主体としており、堅硬な塊状部 (Pam) と固結度の低い角礫質の自破砕部 (Paa) からなる。溶岩塊状部は緻密で堅硬な岩盤を構成しており、板状の割れ目が見られるが数～30cmの間隔でよく密着している。

溶岩自破砕部は緻密な硬質ブロックの量比と基質の性状により区別されるが、ダムサイト付近には硬質ブロックと小礫混じりの粗粒クリンカーの組合せからなる岩相が広く分布している。

・立野溶岩 (Tt)

塊状部 (Ttm) を主体とし、上下に自破砕部 (Tta) を伴っている。塊状部は、暗灰色ガラス質で割れ目が柱状に発達したゾーン (このゾーンを特に Ttm(g) と表記) と灰色脱ガラス質で割れ目が板状に発達したゾーンからなる。前者のゾーンの割れ目は、径 40～70cm の五～六角柱状を示し、表層部の一部に割れ目沿いの風化が認められるが、内部では付着物は認められず割れ目も密着し新鮮で堅硬な岩盤となる。後者のゾーンの割れ目は 20～50cm 間隔で認められるが密着しており連続性に乏しい。

自破砕部は、ガラス質のブロック状で潜在亀裂に富み比較的もろい。ブロックを充填する基質は細粒分に乏しくザラメ状を呈している。

- ・赤瀬溶岩 (As)

かんらん石輝石玄武岩で高温緻密な塊状部(Asm)と多孔質で間隙に富む自破碎部(Asa)からなる。ダムサイト右岸のサーチャージ水位より高標高部に分布している。

- ・立野層 (T)

火山噴出物や火砕物斜面の崩壊物から成る礫質堆積物であり、ダムサイト右岸の立野溶岩の下部に分布している。鮎返ノ滝溶岩 (Ay)、戸下軽石層 (Tp) などの層を挟在している。

ダムサイト地質平面図、地質断面図を図-2.3、図-2.4 に示す。

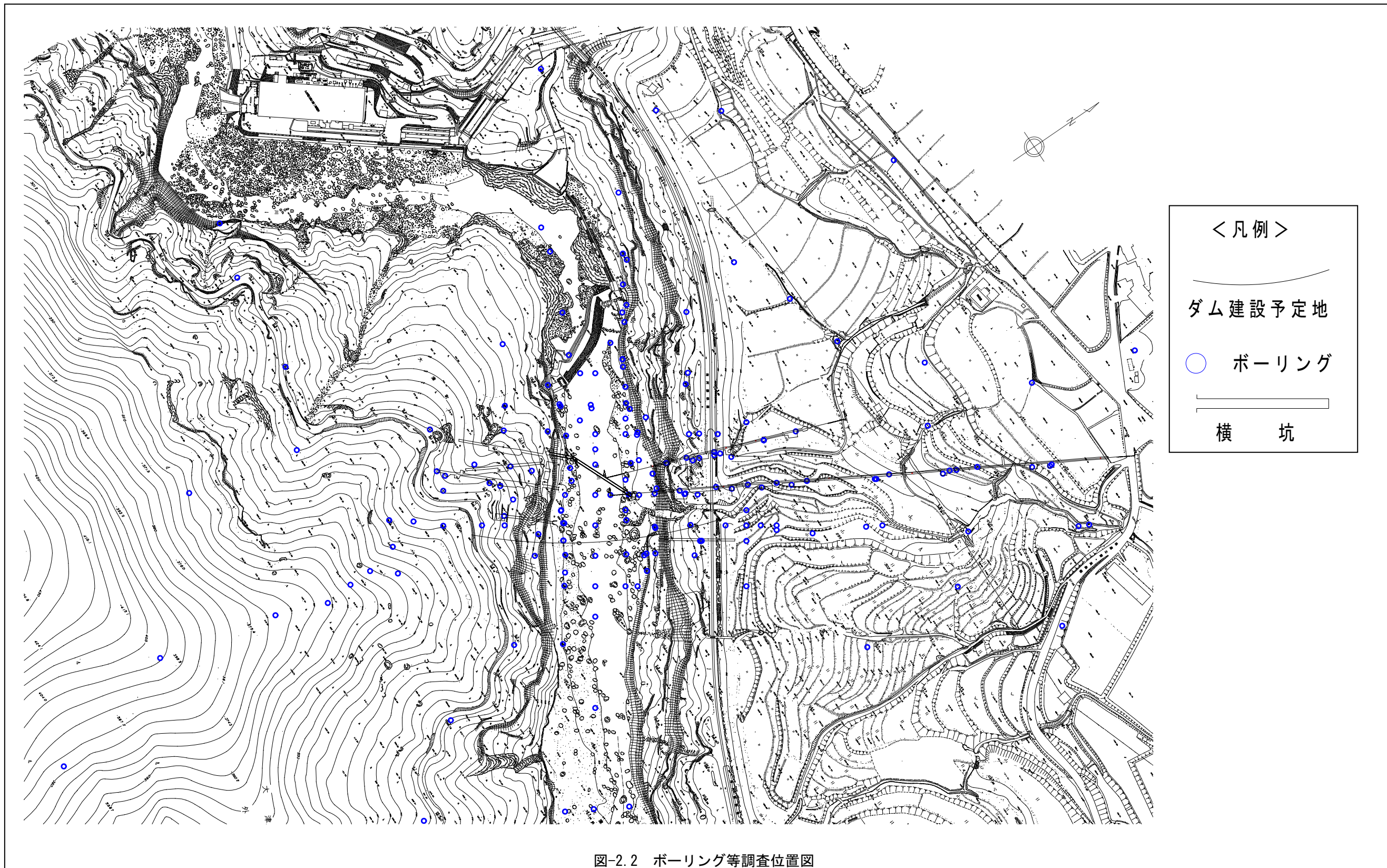


図-2.2 ボーリング等調査位置図

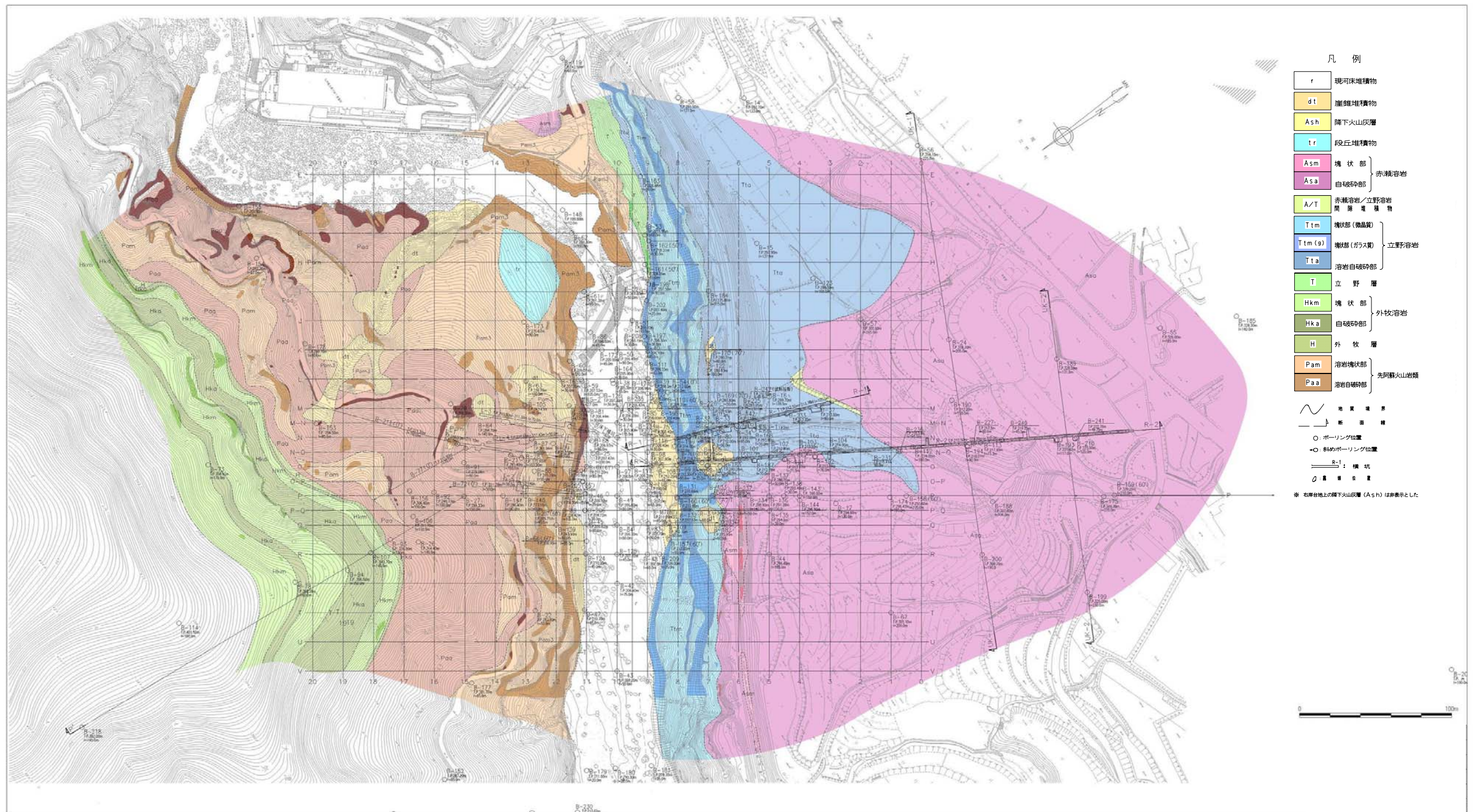


図-2.3 ダムサイト地質平面図

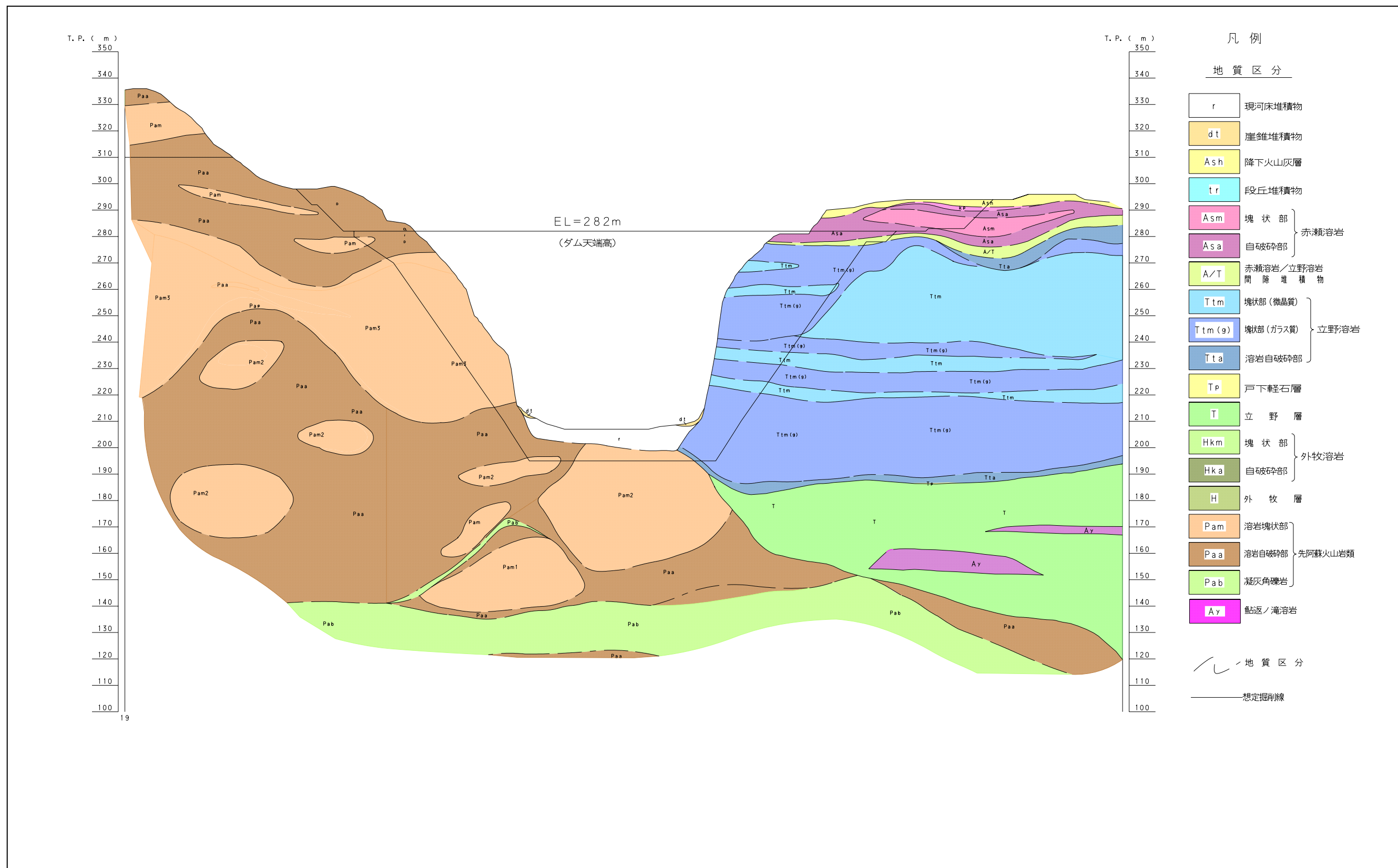


図-2.4 ダムサイト地質断面図

(3) 基礎岩盤の性状とダム設計の考え方

①基礎岩盤の分類

・ダム基礎を構成する先阿蘇火山岩類の溶岩塊状部、立野溶岩塊状部、赤瀬溶岩は硬岩の性質を有しており、「岩塊の硬さ」、「割れ目の間隔」、「割れ目の状態」の3要素の組み合わせで岩級を評価している。

・先阿蘇火山岩類の溶岩自破碎部や立野溶岩の自破碎部は、角礫と細粒分から構成されており、固結度も低く軟岩の性質を示す。このため、「割れ目の状態」を「礫の含有率」に置き換えた3要素「岩塊の硬さ」、「割れ目の間隔」、「礫の含有率」の組合せで岩級区分を行っている。

岩級区分要素の細区分基準、要素組み合わせによる岩級区分基準、代表的な岩級別の岩盤性状を表-3.1、表-3.2、表-3.3に示す。

横坑及びボーリング調査結果から作成した岩級区分図を図-3.1に示す。







表-3.1 岩級区分要素の細区分基準

| | | | |
|----|-------|----------|-------------------------------------|
| 共通 | 岩塊の硬さ | A | 硬質、ハンマーで容易に割れない |
| | | B | 中硬、ハンマーで容易に割れる |
| | | C | 弱い、ハンマーの軽打で割れる |
| | | D | 軟、ハンマーでぼろぼろに碎ける |
| | | E | 極軟、粘土状、マサ |
| | コアの形状 | I | 割れ目間隔 50cm 以上の棒状コア |
| | | II | 割れ目間隔 20～50cm の棒状コア |
| | | III | 割れ目間隔 10～20cm の棒状コア |
| | | IV | 割れ目間隔 5～10cm の棒状コア |
| | | V | 割れ目間隔 5cm 以下の棒状～片状コアで、外周の一部が認められるもの |
| | | VI | 主として角礫状コアのもの |
| | | VII | 主として砂～粘土状コアのもの |
| | 硬岩 | 割れ目状態 | a |
| a' | | | 新鮮で弱い褐色酸化が認められる |
| b | | | 割れ目沿いに風化・汚染が認められる |
| c | | | 割れ目沿いに粘土を挟在、ないしは割れ目として認識できない |
| 軟岩 | 礫含有率 | α | 礫の含有率 50%以上 |
| | | β | 礫の含有率 10～50% |
| | | γ | 礫の含有率 10%以下 |

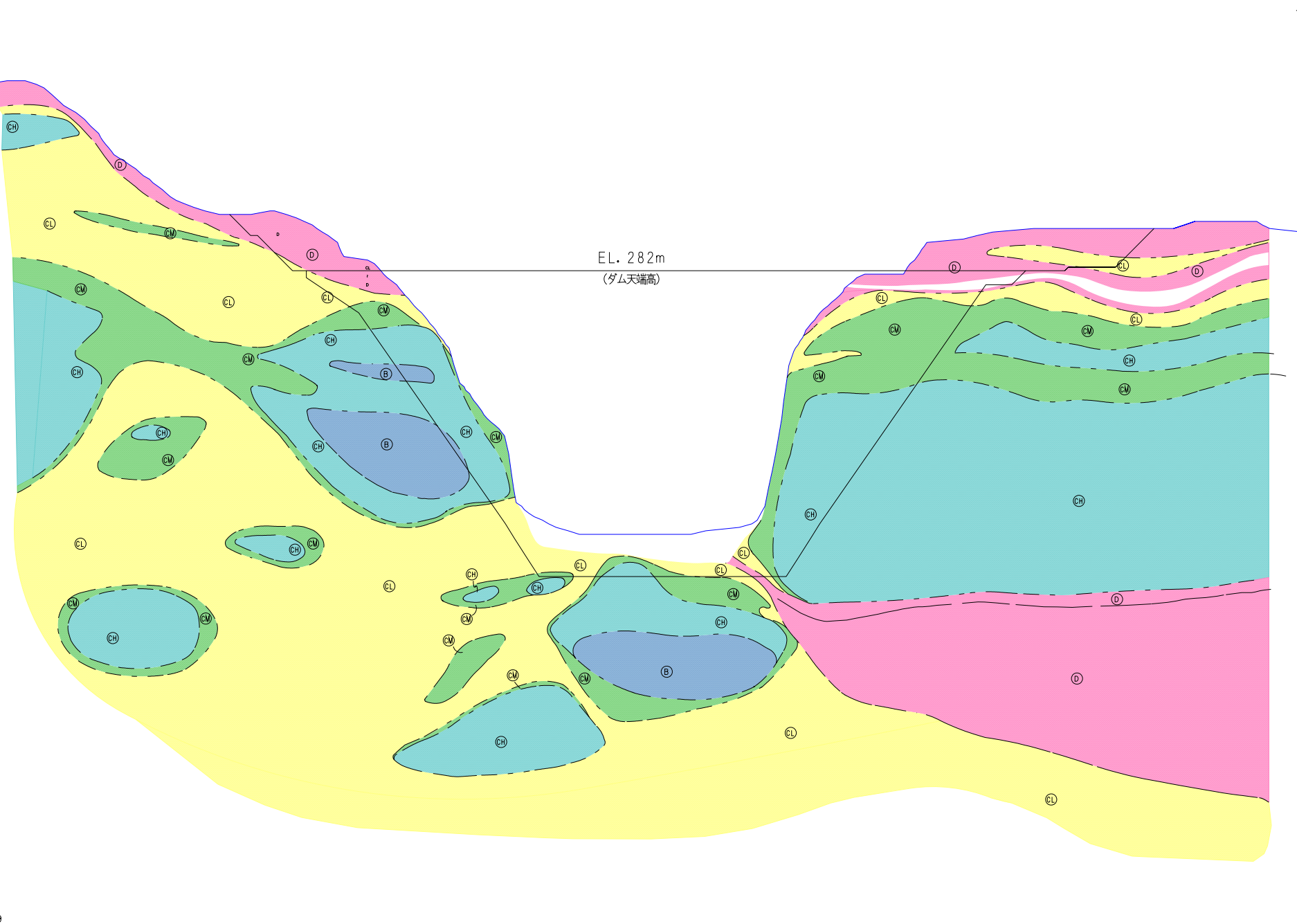
表-3.2 要素組み合わせによる岩級区分基準

| 岩種 | 硬さ | 形状 | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
|----|-----|--------|----------|----|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|----------|
| 硬岩 | 硬さA | 割れ目の状態 | a | B | B | CH | CM | CL | — | — |
| | | | b | B | CH | CM | CM | CL | | — |
| | | | c | CH | CM | <u>CM</u> | CL | — | — | — |
| | 硬さB | 割れ目の状態 | a | B | CH | CM | CL | CL | — | — |
| | | | b | CH | <u>CH</u> | CM | CL | CL | <u>CL-D</u> | — |
| | | | c | — | CM | <u>CL</u> | <u>CL</u> | <u>CL</u> | D | D |
| | 硬さC | 割れ目の状態 | a | CL | CL | CL | CL-D | — | — | — |
| | | | b | — | — | — | <u>CL</u> | <u>CL-D</u> | | — |
| | | | c | — | — | — | — | D | D | D |
| 軟岩 | 硬さC | 礫の含有率 | α | — | CL | CL | CL | CL-D | — | — |
| | | | β | CL | CL | CL | CL-D | D | <u>D</u> | <u>D</u> |
| | | | γ | CL | CL-D | CL-D | <u>CL-D</u> | <u>D</u> | <u>D</u> | <u>D</u> |

表-3.3 代表的な岩級別の岩盤性状

| 岩種区分 | | 岩級 | 岩盤性状 | 要素組合せ | 代表的なコア写真 | |
|--------|---------------------------------|-------------------|---|---|---|-------------------|
| 硬 岩 | 立野溶岩塊状部 (T1m) | B | 中硬、割れ目間隔50cm以上で、新鮮。 | B I a |  | B-143 深度98~80m |
| | | C _H | 中硬、割れ目間隔20~50cmで、新鮮。 | B II a |  | B-143 深度65~67m |
| | | C _M | 中硬、割れ目間隔10~20cmで、概ね新鮮。 | B III a |  | B-143 深度51~53m |
| | | C _L | 中硬、割れ目間隔3~5cm以下。割れ目沿いに風化。 | B V b |  | B-143 深度46~48m |
| | 先阿蘇 火山岩類 溶岩塊状部 (Pam) | B | 硬質、割れ目間隔20cm以上で、新鮮。 | A I a A II a |  | B-98 深度48~50m |
| | | C _H | 硬質、割れ目間隔10~20cmで、新鮮。 | A III a |  | B-140 深度28~30m |
| | | C _M | 硬質だが、割れ目間隔3~10cmと狭く、新鮮。 | A III b A IV a |  | B-98 深度27~29m |
| | | C _L | 中硬~硬質、割れ目間隔3~5cm以下。割れ目沿いに風化。 | A V b B V b |  | B-98 深度17~19m |
| D | | 全体に軟質で、礫状~砂状を示す。 | CVIC |  | B-141 深度8~10m | |
| 軟 岩 | 立野溶岩自破碎部 (T1a) | D | 中硬~軟質礫を主体とし、細粒分に乏しく空隙が認められる。 | C V β |  | B-210 深度10~12m |
| | 立野層 (T) | D | 固結度が低く、ハンマーの軽打で粒子が容易に分離する。 | C V β |  | B-210 深度30~32m |
| | 先阿蘇火山岩類 溶岩自破碎部および凝灰角礫岩 (Paa) | C _L | ハンマーの軽打で割れるが、割れ目間隔は10~20cm、中硬~硬質礫を含み、比較的良く締まっている。 | C III β |  | B-207 深度11~13m |
| | | C _L ~D | ハンマーの軽打で割れ、割れ目間隔10cm以下で礫分が10~50%。または、割れ目間隔が10cm以上で礫分が10%以下。 | C IV β C III γ |  | B-207 深度8~10m |

T. P. (m)
 350
 340
 330
 320
 310
 300
 290
 280
 270
 260
 250
 240
 230
 220
 210
 200
 190
 180
 170
 160
 150
 140
 130
 120
 110
 100



T. P. (m)
 350
 340
 330
 320
 310
 300
 290
 280
 270
 260
 250
 240
 230
 220
 210
 200
 190
 180
 170
 160
 150
 140
 130
 120
 110
 100

- 凡例
- 岩級区分
- B 級岩盤
 - CH 級岩盤
 - CM 級岩盤
 - CL 級岩盤
 - D 級岩盤
 - 岩級区分境界線
 - 想定掘削線

図-3.1 ダムサイト岩級区分図

②岩盤の力学的特性

コンクリートダムを建設するにあたっては、ダム堤体と基礎岩盤との接合部及び基礎岩盤の内部におけるせん断力による滑動に対して、十分なせん断摩擦抵抗力を有していること、またダムの基礎岩盤は堅硬であることが必要である。そこで横坑内においてダムの基礎岩盤の力学特性を把握するための原位置せん断試験を実施した。

1) 原位置せん断試験

原位置せん断試験は、基礎岩盤上にコンクリートブロックを打設し、その上面及び側面に同時にジャッキによる荷重を加え、底面の岩盤にせん断破壊を起こさせ、その時のせん断応力及び垂直応力から岩盤のせん断強度の特性を把握するものである。

(図-3.2) 立野ダムでは、ダムの基礎岩盤の主体をなす立野溶岩塊状部のC_H級及び先阿蘇火山岩類塊状部のC_H級及びC_M級、先阿蘇火山岩類自破碎部のC_L級において計 28 ブロックについて実施した。

試験結果は図-3.3 に示すとおりである。

この試験結果と関係する文献*を参考とし総合的に評価して立野ダムサイトの基礎岩盤のせん断強度を定めている。

※文献：ダム基礎岩盤の原位置試験に関する諸検討と考察（1983 土木研究所）

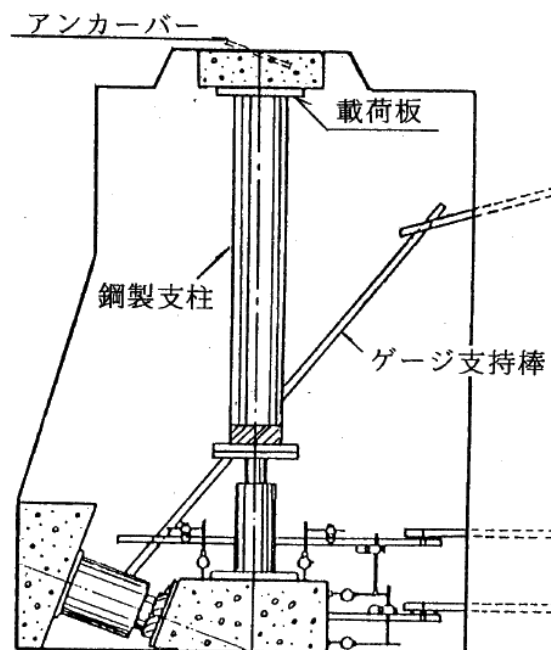


図-3.2 原位置せん断試験の概要図

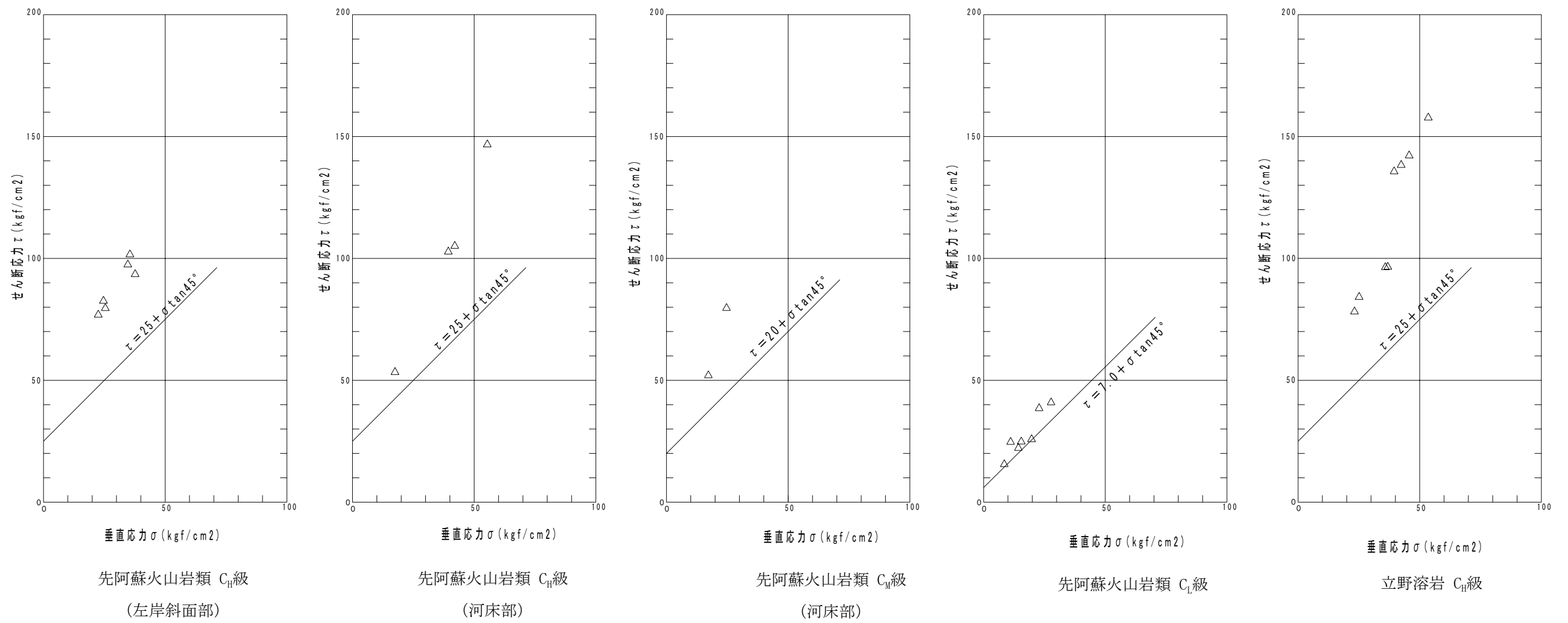


図-3.3 原位置せん断試験結果

2) 原位置変形試験

原位置変形試験は、基礎岩盤に載荷・除荷を繰り返し、その際の荷重と載荷方向の変位から岩盤の変形特性を把握するものである。試験では、岩盤に繰り返しかける荷重を段階的に大きくしていき、所定の大きさの最大荷重に達した後はその最大荷重を繰り返しかける。初めの過程における荷重と変位から算出した値を変形係数、その後の過程における荷重と変位から算出した値を弾性係数という。

試験では、立野溶岩塊状部のC_H級及び先阿蘇火山岩類塊状部のC_H級、先阿蘇火山岩類自破碎部のC_L級の計20箇所において直径30cmの円形載荷板を用いて実施した。試験結果は以下に示すとおりである。

①弾性係数

弾性係数は、立野溶岩塊状部で $0.8 \sim 1.7 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$ 、先阿蘇火山岩類塊状部で $5.9 \sim 7.5 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ 、先阿蘇火山岩類自破碎部で $1.5 \sim 2.2 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ を示す。

②変形係数

変形係数は、立野溶岩塊状部で $1.0 \sim 1.5 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$ 、先阿蘇火山岩類塊状部で $2.5 \sim 5.9 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ 、先阿蘇火山岩類自破碎部で $0.6 \sim 1.2 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ を示す。

この試験結果と関係する文献*を参考とし総合的に評価して立野ダムサイトの基礎岩盤の弾性係数及び変形係数を定めている。

*文献：ダム基礎岩盤の原位置試験に関する諸検討と考察（1983 土木研究所）

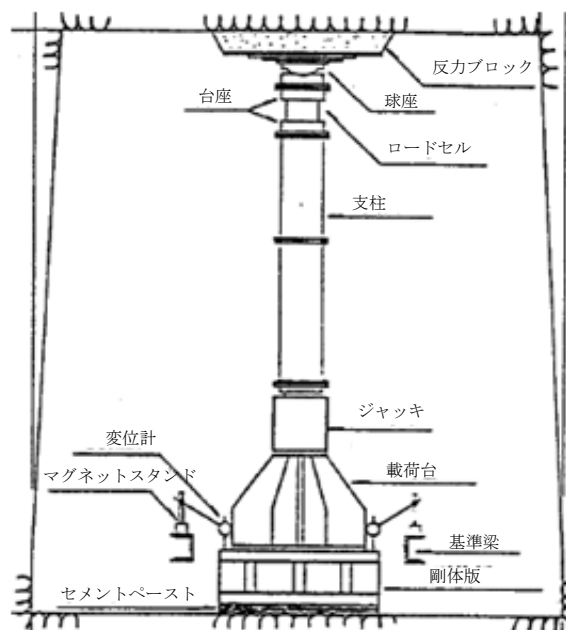


図-3.4 原位置変形試験の概要図

③ダム設計の考え方

ダムの構造設計については、「河川管理施設等構造令」に以下のような技術的基準が定められている。

- ・ダムの堤体は予想される荷重に対し必要な強度を有するものとする。
- ・コンクリートダムの堤体は、予想される荷重によって滑動し、又は転倒しない構造とするものとする。
- ・ダムの基礎岩盤は、予想される荷重によって滑動しないものとする。

立野ダムは、基礎岩盤の試験結果等を踏まえ、「河川管理施設等構造令」等の技術的基準に基づき設計を行うこととしている。

(4) 第四紀断層調査

第四紀断層調査は、まず文献調査、地形調査及び地表地質踏査によって行うこととしている。

1) 文献調査

文献調査としては、ダム敷から半径 50km の範囲内について、第四紀地質構造運動に関する既存文献資料として、下記の文献より資料を収集し、整理した。

- ①「新編 日本の活断層—分布図と資料—」(活断層研究会、1991、東京大学出版会)
- ②「九州の活構造」(九州活構造研究会、1989、東京大学出版会)
- ③「都市圏活構造図 熊本」(池田安隆ほか、2001、国土地理院)
- ④「都市圏活構造図 八代」(中田 高ほか、2001、国土地理院)
- ⑤「活断層詳細デジタルマップ」(中田 高ほか、2002、東京大学出版会)
- ⑥「熊本県地質図」(熊本県地質図編纂委員会、2007、熊本県地質調査業協会)
- ⑦「阿蘇火山地質図」(小野晃司ほか、1985、地質調査所)

文献調査の結果を図-4.1 に示す。

文献調査の結果、ダム敷から半径 50km の範囲内に分布するものは 175 条であり、ダム敷から半径 10km の範囲内には 21 条が分布している。そのうち長さ 10km 以上のものが 1 条、ダム敷から半径 3km の範囲内のものが 7 条分布している。

2) 地形調査

地形調査としては、ダム敷から半径 10km の範囲内について、空中写真及び地形図を判読し、断層変位地形を伴った線状模様を抽出した。

判読結果を図-4.2 に示す。

その結果、ダム敷から半径 10km の範囲内では 18 条の線状模様が抽出された。線状模様の伸び方向は 2 系統に分類でき、立野ダム南西側に分布するものは NE-SW 方向、立野ダム北西側は WNW-ESE 方向であり、文献断層の分布傾向と調和的であった。

抽出された線状模様は、変位を示す地形である確からしさの高い(明瞭)もの(L1)に区分されるものが 7 条、変位を示す地形である確からしさのやや高い(やや明瞭)もの(L2)に区分されるものが 9 条、変位を示す地形の確からしさの最も低い(不明瞭)もの(L3)に区分されるものが 2 条である。なお、ダム敷から半径 3km の範囲内に分布するものは、線状模様⑩(分類 L2、文献断層 28 の北向山断層に相当)の 1 条である。

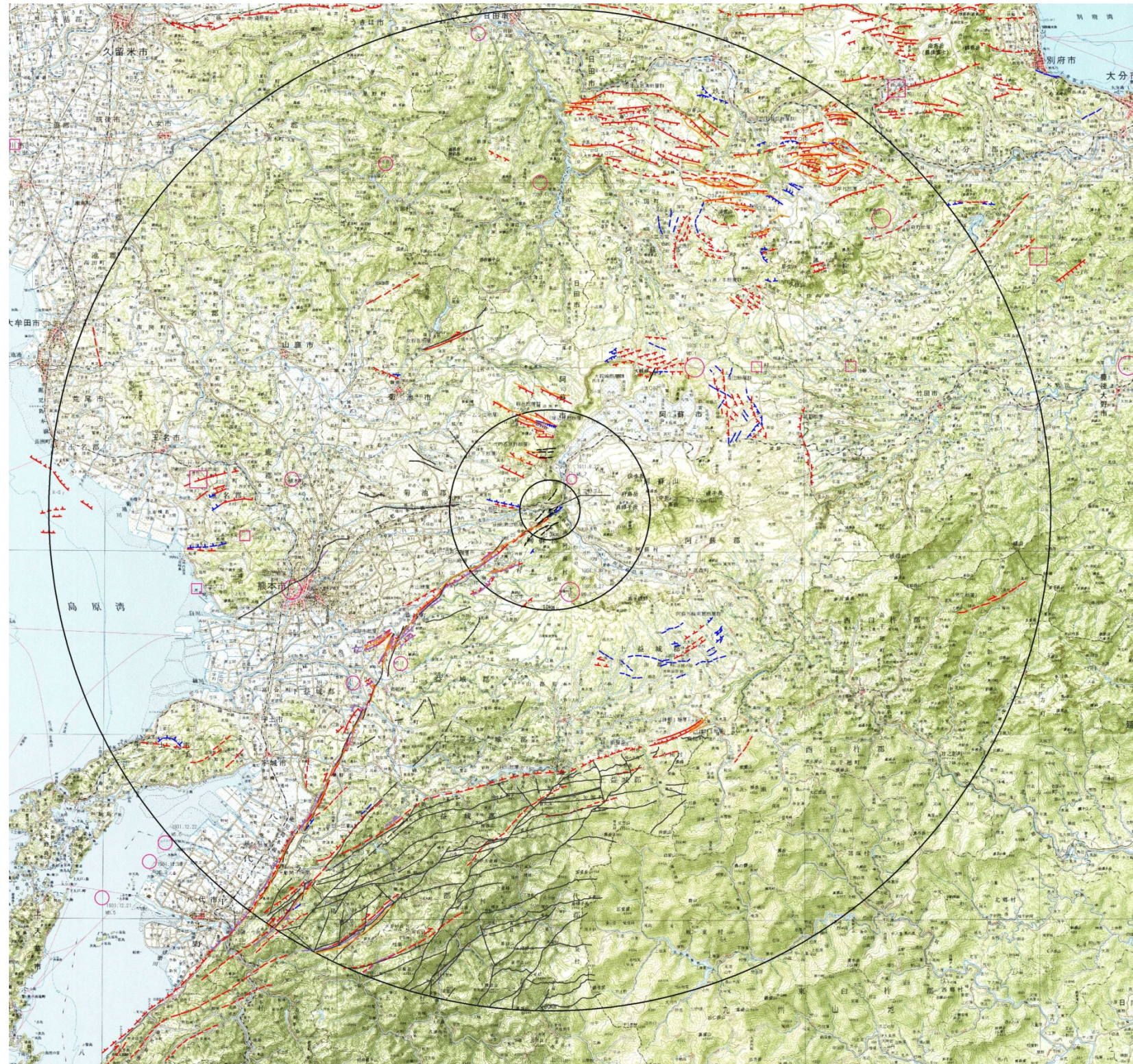
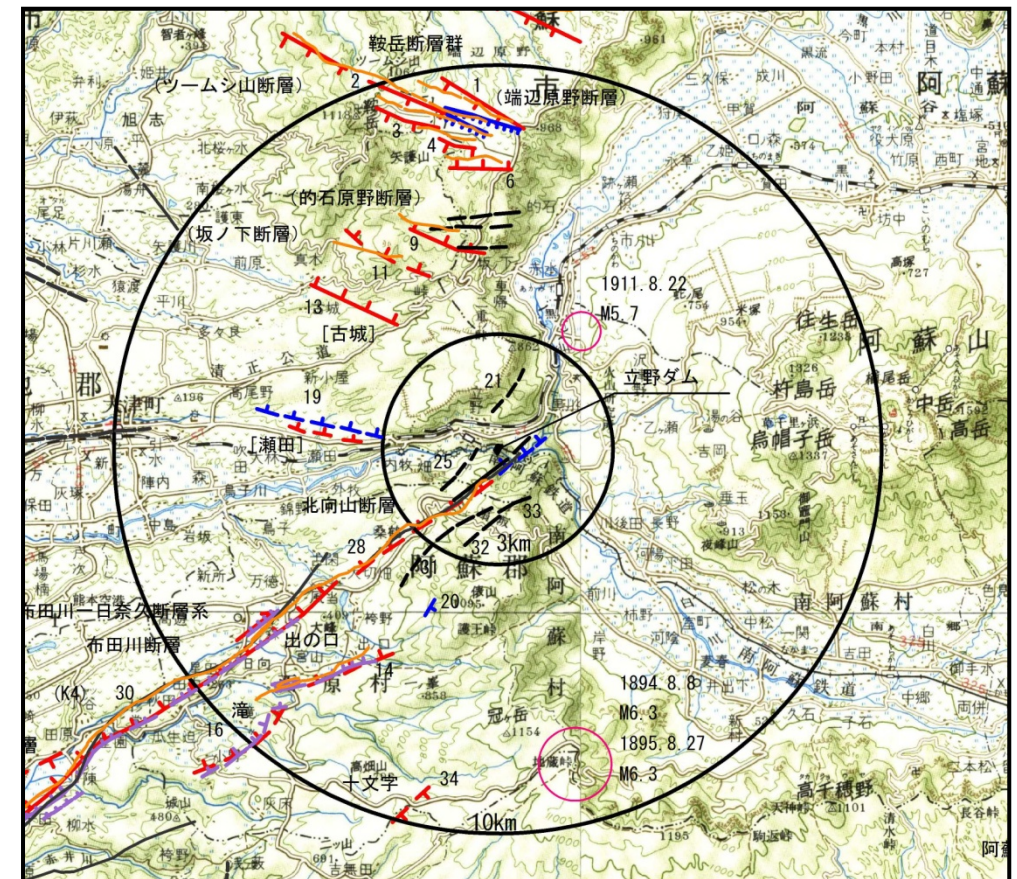


図-4.1 文献断層位置図

- 凡 例
- 「新編 日本の活断層」(1991)、「九州の活構造」(1989)
- 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
 - 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
 - 活断層の疑いがあるリニアメント(確実度Ⅲ)
- 「九州の活構造」(1989)のみ
- 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
 - 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
 - 活断層の疑いがあるリニアメント(確実度)
- 「都市圏活断層図」(2001) (「熊本」「八代」)
- 活断層
 - 活断層(位置やや不明確)
- 「活断層詳細デジタルマップ」(2002)
- 活断層
 - 活断層(位置やや不明確)
- 「熊本県地質図」(2007)
- 断層
 - 推定断層
- 「阿蘇火山地質図」(1985)
- 断層
- 地 震
- | | |
|---------|-------------|
| 1984年まで | 1985年～1987年 |
| | |
| | |
| | |
- 記号に添えた数字は発生日月とマグニチュードを示す。
「新編 日本の活断層」(1991)より



10km 圏内の拡大図

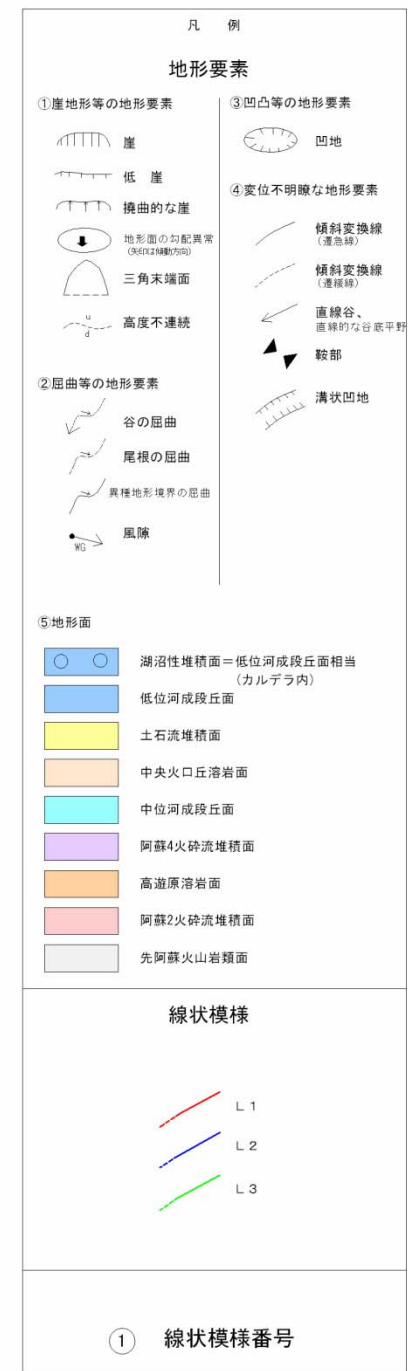
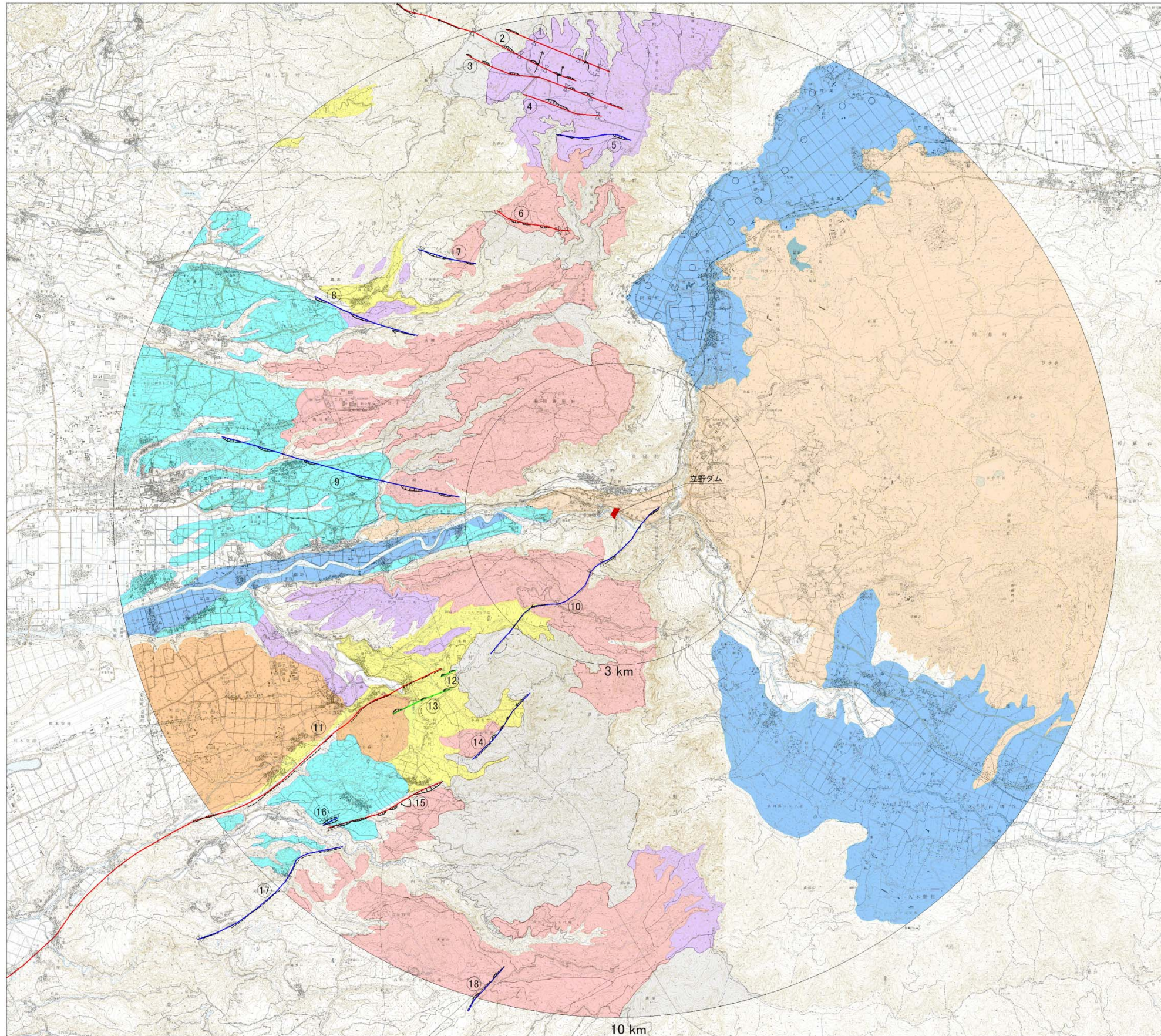


図-4.2 線状模様判読結果

3) 地表地質踏査

文献調査及び地形調査の結果を対比した結果、現地における地表地質踏査が必要とされるものとして、8条を抽出した。(図-4-3)

なお、ダム敷から半径10kmの範囲内に存在する文献調査により抽出した文献断層と、地形調査により判読した線状模様を対比した結果を、表-4.1に示す。

表-4.1 線状模様と文献断層の対比および現地調査の必要性

| 断層番号 | 文献調査結果 | | | | | 地形調査結果 | | | | | | | ダムとの関係 | | | 地表踏査の要否 |
|------|-----------------|-----|-----|----------------|----------------------|--------|--------------|------------|-----|------|----------------------------------|-----|-----------------------|------------|---------------|---------|
| | 断層名 | 確実度 | 活動度 | 長さ(km) | 文献名*1 | 線状模様番号 | ダム敷からの距離(km) | 長さ(km) | 方向 | 明瞭度 | 変位基準 | 分類 | ダム敷から10km圏内かつ延長10km以上 | ダム敷から3km圏内 | ダムサイトへの方向性がある | |
| 1 | 端辺原野断層 | I | B | 2.6 2.4 | 日活・九活 活D 阿蘇 | ① | 8.85 | 2.15 | WNW | 明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L1 | × | × | × | × |
| 2 | ツームシ山断層 | I | C | 5.6 5.0 | 日活・九活 活D 阿蘇 | ② | 8.4 | 5.6 | WNW | 明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L1 | × | × | × | × |
| 3 | 的石牧場Ⅰ断層 | I | B | 2.4 3.0 | 日活・九活 活D 阿蘇 | ③ | 8.15 | 3.25 | WNW | 明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L1 | × | × | × | × |
| 4 | 的石牧場Ⅱ断層 | I | B | 1.4 1.4 | 日活・九活 活D | ④ | 7.9 | 1.15 | WNW | 明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 | L1 | × | × | × | × |
| 6 | 的石牧場Ⅲ断層 | I | B | 1.8 1.4 | 日活・九活 活D | ⑤ | 7.5 | 1.0 | EW | やや明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 | L2 | × | × | × | × |
| 9 | 的石原野断層 | I | B | 3.4 1.5 | 日活・九活 活D 阿蘇 | ⑥ | 5.8 | 1.6 | WNW | 明瞭 | 阿蘇2火砕流堆積面 | L1 | × | × | × | × |
| 11 | 坂ノ下断層 | Ⅱ | B | 4.2 1.7 | 日活・九活 活D | ⑦ | 5.6 | 1.3 | WNW | やや明瞭 | 阿蘇2火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L2 | × | × | × | × |
| 13 | 古城断層 | I | B | 4.0 2.2 | 日活・九活 活D | ⑧ | 5.3 | 3.6 | WNW | やや明瞭 | 阿蘇4火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L2 | × | × | × | × |
| 19 | 瀬田断層 | Ⅱ | B | 2.5 4.1 | 日活・九活 活D | ⑨ | 3.0 | 4.9 | WNW | やや明瞭 | 中位河成段丘面 阿蘇2火砕流堆積面 | L2 | × | ○ | ○ | ○ |
| 28 | 北向山断層 | Ⅱ | B | 5.2 20.0*2 | 日活・九活 活D 熊本・阿蘇 | ⑩ | 0.5 | 4.85 | NE | やや明瞭 | (立野溶岩面) 阿蘇2火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L2 | × | ○ | × | ○ |
| 30 | 布田川断層 | I | B | 12.5 20.0*2 | 日活・九活 活D 熊本 | ⑪ | 4.6 | 11.2 以上 | NE | 明瞭 | 高遊原溶岩面 | L1 | ○ | × | ○ | ○ |
| — | (北向山断層 南端付近) | (Ⅱ) | (B) | — | (日活) (活D) | ⑫ | 4.3 | 0.5 | NE | 不明瞭 | 土石流堆積面 | L3 | × | × | × | × |
| — | — | — | — | — | — | ⑬ | 4.7 | 1.3 | ENE | 不明瞭 | 上石流堆積面 高遊原溶岩面 | L3 | × | × | × | × |
| 20 | 小森牧場断層 | I | B | 0.6 | 九活 | ⑭ | 3.9 | 1.25 | NE | やや明瞭 | 土石流堆積面 阿蘇2火砕流堆積面 先阿蘇火山岩類面 | L2 | × | × | × | × |
| 14 | 出ノ口断層 | Ⅱ | B | 3.8 2.9 | 日活・九活 活D・都市 | ⑮ | 6.2 | 2.7 | ENE | 明瞭 | 中位河成段丘面 先阿蘇火山岩類面 | L1 | × | × | × | × |
| — | 宮山断層 | I | B | 0.5 | 九活 活D | ⑯ | 8.0 | 0.45 | ENE | 明瞭 | 中位河成段丘面 | L1 | × | × | × | × |
| 16 | 滝断層 | Ⅱ | B | 2.8 3.3 | 日活・九活 活D・都市 | ⑰ | 8.7 | 3.5 | NE | やや明瞭 | 中位河成段丘面 | L2 | × | × | × | × |
| 34 | 十文字断層 | Ⅱ | B | 1.0 | 日活・九活 | ⑱ | 9.3 | 1.1 | NE | やや明瞭 | 阿蘇2火砕流堆積面 | L2 | × | × | × | × |
| 21 | (無名断層)*3 | | | 0.98 | 阿蘇 | | | | | | 線状模様は判読されない | 対象外 | × | ○ | × | ○ |
| 25 | (無名断層)*3 | | | 1.5 | 阿蘇 | | | | | | 線状模様は判読されない | 対象外 | × | ○ | ○ | ○ |
| 31 | (無名断層)*3 | | | 2.75 | 阿蘇 | | | | | | 線状模様は判読されない | 対象外 | × | ○ | × | ○ |
| 32 | (無名断層)*3 | | | 1.19 | 阿蘇 | | | | | | 線状模様は判読されない | 対象外 | × | ○ | × | ○ |
| 33 | (無名断層)*3 | | | 0.9 | 阿蘇 | | | | | | 線状模様は判読されない | 対象外 | × | ○ | × | ○ |

*1: 日活; 新編日本の活断層一分布図と資料一(1991)、九活; 九州の活断層(1989)、活D; 活断層詳細デジタルマップ(2002)、都市; 都市活断層構造図「熊本」「八代」(2001)、熊本; 熊本県地質図(2007)、阿蘇; 阿蘇火山地質図(1985)

*2: 北向山断層と布田川断層を1本の断層と認定。

*3: 断層の図示があるのみ。

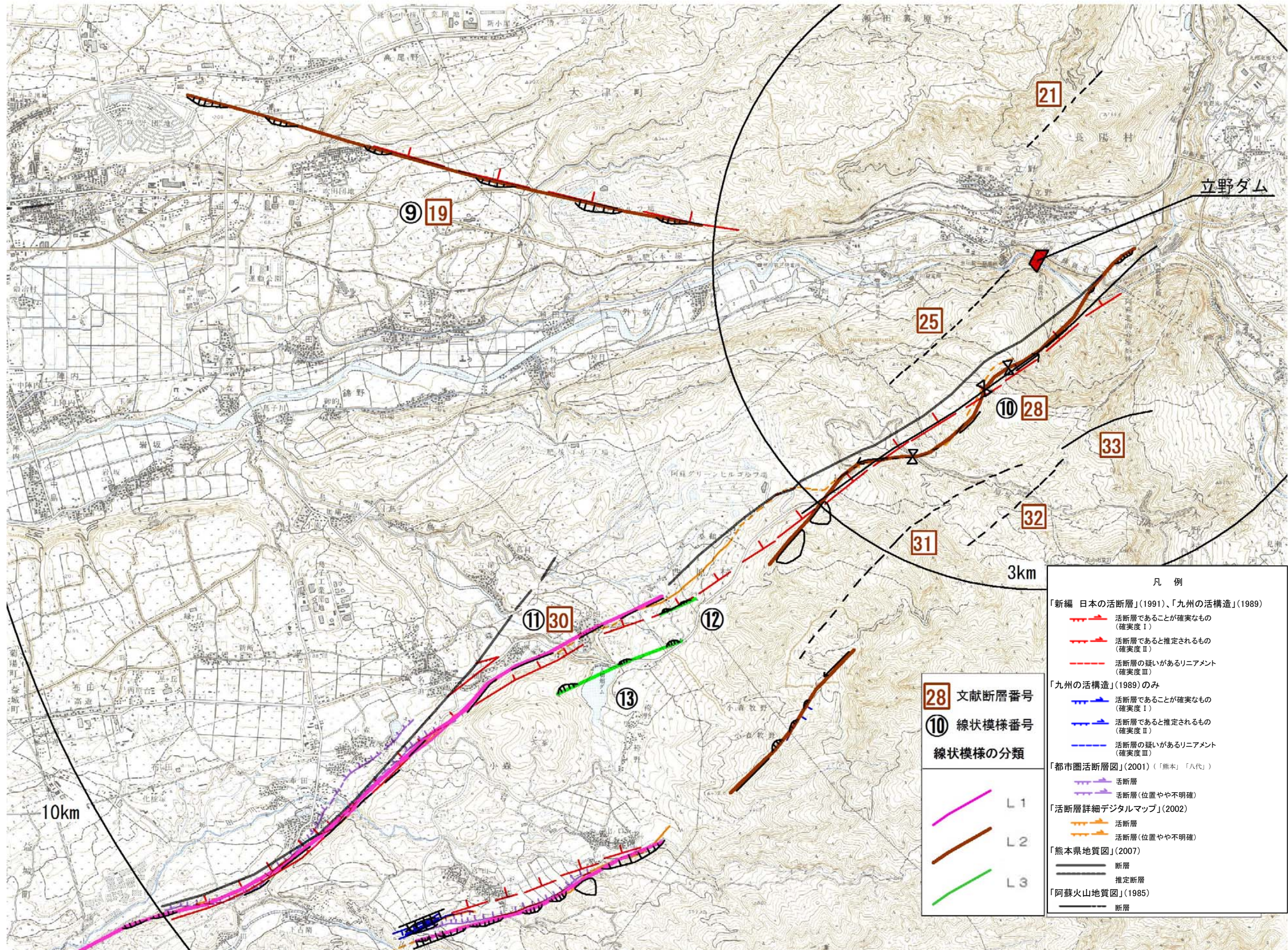


図-4.3 現地調査位置図

4) まとめと評価

表-4.2 に示すように、文献調査、地形調査、地表地質踏査などの結果を総合的に勘案して、ダム建設を行う上で特に考慮する必要がある第四紀断層は存在しないと判断した。

表-4.2 第四紀断層としての評価一覧表

| 文献断層 | | 線状模様 | | 断層露頭 ○:認められた ×:認められない | 第四紀断層の可能性 | 評価 |
|------|--------|--------|-----|-----------------------------|--|--|
| 番号 | 名称 | 番号 | 区分 | | | |
| 19 | 瀬田断層 | ⑨ | L2 | × | 変位基準面に標高差が認められるものの断層露頭は認められない。 第四紀断層の可能性は不明である。 | 延長部はダム敷に向かう方向だが、連続露頭に断層が認められない。 第四紀断層が分布する可能性は否定できないものの、ダム敷及びその近傍まで連続しない。 |
| 28 | 北向山断層 | ⑩ | L2 | ○ | 第四紀の地層を変位させており、第四紀断層である。 | ダム敷上流側 500m 付近の断層露頭を通過し、その延長はダム敷近傍に向かわない。 第四紀断層が分布することは明らかであるものの、ダム敷及びその近傍へ向かう方向性はない。 |
| 30 | 布田川断層 | ⑪ | L1 | ○ | | 延長部はダム敷に向かう方向だが、断層による変位地形が認められず線状模様は途切れる。 第四紀断層が分布することは明らかであるものの、ダム敷及びその近傍まで連続しない。 |
| 21 | (無名断層) | 判読されない | 対象外 | × | 断層による変位地形は認められず断層露頭も認められない。 第四紀断層の可能性は不明である。 | ダム敷及びその近傍へ向かう方向性はない。 |
| 25 | (無名断層) | | | × | | 延長部はダムサイトに向かう方向だが、連続露頭に断層が認められない。 ダム敷及びその近傍まで連続しない。 |
| 31 | (無名断層) | | | × | | ダム敷及びその近傍へ向かう方向性はない。 |
| 32 | (無名断層) | | | × | | ダム敷及びその近傍へ向かう方向性はない。 |
| 33 | (無名断層) | | | × | | ダム敷及びその近傍へ向かう方向性はない。 |