

## 貫入岩・断層がダム基礎軟岩の変形挙動に与える影響（その2）

独立行政法人土木研究所 正会員 山口嘉一  
独立行政法人土木研究所 正会員 中村 真

## 1. はじめに

軟岩をフィルダムの基礎とした場合、堤体築造による基礎の沈下量やひずみを設計段階で精度良く予測する必要がある。ダム基礎は、複数の岩種・岩級で構成されることが一般的で、その変形係数は、同一サイトの同じ岩種・岩級でもばらつきをもって得られるが、現状ではそのばらつきを統計処理して設計値となる変形係数を一義的に決定する方法が確立されていない。

本研究では、上記目的の研究を1岩種・1岩級の岩盤から複数岩種・岩級の岩盤に拡張するための基礎的検討として、貫入岩や断層等の変形特性の異なる地層が帯状に分布する軟岩基礎において、その境界位置と角度が、堤体築造による基礎表面の変形挙動に与える影響を検討した<sup>1)</sup>。ここでは、さらにその幅を変化させて同様の検討を実施した結果について報告する。

## 2. 解析モデルと解析条件

本解析では、基礎岩盤が線形弾性体として挙動するものと仮定し、有限要素法による2次元弾性応力変形解析コードを用いた。検討に用いた解析モデルを図-1に示す。モデルダムの堤高および掘削勾配は、軟岩を基礎とするフィルダムの一般的な値として、それぞれ50m、1:1.5とした<sup>2)</sup>。また、

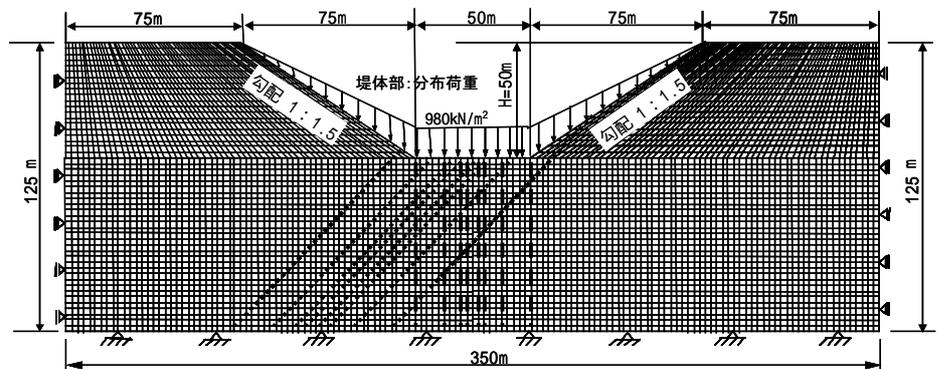


図-1 解析モデル（破線は90°，点線は45°の地質境界を示す）

解析モデルは、左右岸対称の谷形状を想定し、解析は平面ひずみ状態で行い、境界条件としては、左右端の境界は水平方向の変位を固定し、底面は固定境界とした。また、ダム堤体部はモデル化せず、堤体荷重を基礎岩盤表面に分布荷重として与えた。なお、堤体の単位体積重量は、19.6kN/m<sup>3</sup>とした。基本メッシュは、一辺の長さ2.5mの正方形とした。一辺の長さは、本研究で着目するフィルダムのカルバート式監査廊の一般的な継目間隔（スパン長）の6mを参考に、継目の開きやズレの挙動が分析でき、かつモデル解析としての適切なメッシュの粗さという観点から決定した。

## 3. 解析方法

検討では、表-1に示すように、ダム軸中心に位置する貫入岩または断層の幅、ならびに基岩と貫入岩ないしは断層の変形係数の割合をパラメータとした決定論的な感度解析を行い、堤体築造による基礎岩盤表面の沈下量や伸び方向のひずみ分布から、それぞれの最大値発生箇所や上記パラメータの変化による感度を分析した。

表-1 解析パラメータ

地質境界角度	45/90°（水平反時計回り）
地質境界位置	中心
貫入岩/断層幅	5/10/25/50m
変形係数	基岩：100MPa 貫入岩 $\gamma$ ：1000/500/200MPa 断層 $\gamma$ ：50/20/10MPa
ポアソン比	0.3

## 4. 解析結果

図-2は、地質境界の角度が45°のケースにおける、堤体築造による基礎岩盤表面の沈下量分布と伸び方向のひずみ分布を示したものである。ここで、沈下量は基礎岩盤を形成する節点の沈下量で、ひずみはこれらの

キーワード フィルダム，軟岩，貫入岩，断層，変形特性

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 独立行政法人土木研究所 TEL 029-879-6781

節点のうち隣接する2点間の伸び方向ひずみとして整理している。なお、幅5mのケースは10mのケース以上に全域100MPaの均一岩盤のケースとの差異が小さいので、紙面の都合上掲載していない。沈下量の最大値は貫入岩モデルでは幅が広くなるにつれ、また変形係数の差(比)が大きくなるにつれ小さくなる。最大値の発生位置については、貫入岩の幅が広くなるにつれ、変形係数の差(比)に対する右岸側への移動量が大きくなる。一方、断層モデルでは沈下量の減少傾向は貫入岩モデルと同様であるが、最大値の発生位置はほとんど変化しない。ひずみについては、貫入岩モデルでは左岸側の地質境界近傍とダム基礎の隅角部において、断層モデルでは右岸側の地質境界近傍とダム基礎の隅角部において伸びひずみが発生し、貫入岩モデルで変形係数1000MPa、幅25mのケースが、断層モデルでは変形係数10MPa、幅50mのケースが最も伸びひずみが大きくなった。なお、地質境界の角度が90°のケースも同様の傾向を示すが、沈下量の最大値の発生位置はダム軸中心で変化せず、その値は若干小さくなった。解析結果の詳細は発表で紹介する。

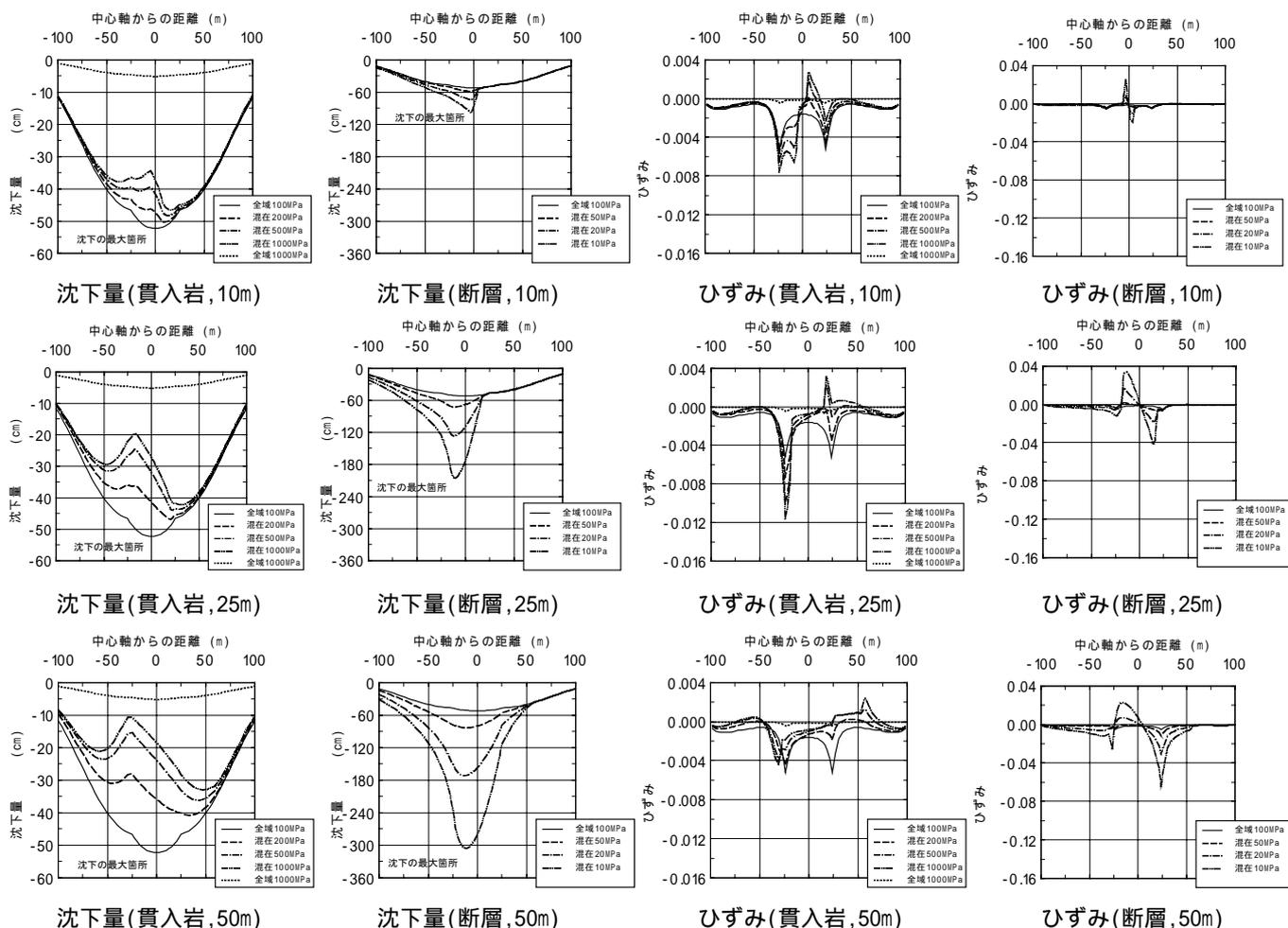


図-2 地質境界角度45°における感度解析結果(図中の凡例における混在とは貫入岩または断層を示す)

## 5. まとめ

本研究では、貫入岩や断層等の変形特性の異なる地層が帯状に分布する軟岩基礎において、その境界位置と角度に加えて今回その幅が、堤体築造による基礎表面の変形挙動に与える影響を決定論による感度解析により検討した。今後は、これらの傾向を踏まえて、その変形係数のばらつきの影響について検討していく。

## 参考文献

- 1) 山口嘉一, 中村 真: 貫入岩・断層がダム基礎軟岩の変形挙動に与える影響, 第38回地盤工学研究発表会発表講演集, 2003.
- 2) 土木学会: ダムの岩盤掘削, pp.118-122, 1992.