アスファルト表面遮水壁型ダムの三次元築堤湛水解析

-(その1)ダム堤体の変形挙動に関する検討-

前田建設工業(株)技術研究所 正会員	前田和亨	菅井正澄	石黒	健
東京電力(株)	正会員	内田善久	鶴田	滋
東電設計(株)			中野	靖
東京工業大学工学部	フェロー		太田昇	5樹

<u>1. はじめに</u>

著者らは、二次元弾粘塑性解析手法を用いてロックフィルダムの築堤・湛水シミュレーションを行い、実 測値と解析値との良好な整合を得ている¹⁾。しかし、実際のダム堤体内の応力やその変形挙動は、基礎岩盤 の凹凸形状や、谷形状によっても大きく影響される事が予想され、これらの要因は二次元解析では考慮でき ないものである。そのため、実ダムにおける堤体内の応力、変形挙動を把握し、湛水時におけるダム堤体の 水理的安定性を照査するためには、基礎岩盤形状などの三次元効果を考慮した三次元解析を行う必要がある が、そのような研究事例は非常に少ない。そこで、既往の二次元解析と同様の手法でフィルダムのモデル化 を行い、関ロ・太田の弾塑性モデルを構成則とする三次元解析を実施した。解析の対象としたダムは、表面 遮水壁型ロックフィルダムの八汐ダムである。表面遮水壁型ロックフィルダムにおいて、遮水機能の要は表 面遮水壁であるが、その変形挙動は堤体材料であるロック材の変形挙動に支配されている。そこで(その1) では、築堤・湛水時におけるダム堤体の応力・変形挙動について検討を行う。

2. 解析モデル

解析の対象となった八汐ダムは、上流側にアスファルト製の遮水壁が設けられている表面遮水壁型のフィルダムであり、堤体は ヒン岩及び凝灰岩の2種類のロック材を転圧、ゾーン分けして築 造されている。ダムの詳細および各ゾーンの物性の設定法につい ては文献¹⁾を参照されたい。解析に使用した三次元メッシュ(節 点数:9698個、要素数:8322個)を図-1に示す。三次 元メッシュは14個の竣工副断面図(ダム横断面図)とダム平面 図をもとに作成した。また、湛水圧は、湛水工程に合わせ、表面 遮水壁に湛水圧相当の全応力荷重を加えることによって表現して いる。



図 - 1 三次元メッシュ図



キーワード:アスファルト表面遮水壁型フィルダム/弾塑性モデル/三次元FEM解析 連絡先:〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16/TEL:03-3977-2572/FAX:03-3977-2251



40

60

-80

-60

-40

-20 (Jun 0

60

1992/11/23

泚 40

左右岸変

↓ 1 1

1992/11/23

いて実測値と解析値を比較したものを図 - 2 に示す。また、 図 - 3 には、堤体内鉛直土圧の深度方向分布図を示す。な お、両図中には、文献1)で得られた二次元解析結果を併せ て示している。鉛直土圧に関して、三次元解析では前述の ように基礎岩盤の谷形状による拘束効果が考慮されており、 二次元解析よりも堤体深部で土圧が小さく、かつ実測値に 整合する結果が得られた。また、沈下量に関しても既往の 二次元解析と同等の精度で結果が得られ、実測値との整合 が良好であることが分かる。

日付 図 - 6 堤体上流側の左右岸変位

1993/5/24

1993/5/24

実測値

解析値

貯水位

日付

990

980

1050

1040

1030 E

1020 닚

1010 宏 1000 宏

990

980

1993/11/22

1993/11/22

4. 湛水時の堤体変形挙動

図-4に、HWL時における堤体沈下量(湛水開始時を0とする)の深度方向分布、図-5に堤体天端の 鉛直方向変位分布を示す。また、堤体上流側のダム軸方向変位の経時変化を図 - 6 に示す。湛水圧による堤 体沈下特性(湛水面ほど大)や、ダム形状に対応したダム軸方向の沈下形状、遮水壁が湛水に伴って中央部 に向かって変形していく様子などが定性的、定量的にも良く表現されている。これらの結果から、今回実施 された三次元解析が、湛水に伴う堤体の三次元的な変形挙動を十分な精度で表現できているといえる。 参考文献 1)藤谷ら:アスファルト表面遮水壁型フィルダムの経年挙動に関する検討(その1)~(その 3), 土木学会第54回年次学術講演会, pp678~684