

形状によるシアキー強度特性の変化の解析

1. 目的

シアキーとは、コンクリート構造の継目に設けられる歯型のかみ合い構造である。アーチダムにおいてはシアキーが堤体全体に配置されるため、地震時挙動解析の際にその影響を考慮する必要がある。本研究では、このシアキーの挙動を把握し、耐荷機構を明らかにすることで、ダムの安全性・耐震性の評価に貢献しようとした。

2. 手法

既往研究（西内ら、1995）では、本研究と同じくアーチダムを背景としてシアキーの模型実験を行い、さらにその応力解析を簡便な手法で実施することによってシアキーの強度特性の解析を行っている。一方、橋梁を背景とした別の既往研究（Bakhoun、1991）では、より材料破壊に特化した解析結果を示している。これらを比較すると前者の結果は、材料の破壊強度を十分に反映した説明とは言い難い面を持っている。本研究では、両既往研究の模型を参考にして作成したモデルを対象として、シアキーがせん断を受けた状況に対する有限要素法によるひび割れ解析を行い、シアキーの強度特性を明らかにしようとした。

3. 結果

アーチダムシアキーについては、せん断の進行によって接合面がすべり、その後分離が生じた。また、すべりの過程でコンクリートの材料破壊も見られたが、全体的な挙動としてはすべりが支配的であり影響がないように見える。材料破壊は圧縮力の集中で起こり、その分布は局所的であった。計算から得られたせん断強さを既往実験と比較すると、よく合致していることがわかり、シアキーのせん断強さが、コンクリートの材料破壊よりシアキーの形状と接合部強さに支配されるという解釈が得られた。

一方、橋梁型のシアキーについては破壊様式が明らかに異なり、シアキー基部の材料破壊が主体となり、それに伴い異なる強度特性が現れることがわかった。その理由は、接合部の摩擦角と接合面の傾斜角の関係にあると考えられる。

4. 議論

アーチダムにおける傾斜が緩やかなシアキーにおいては、全体的な挙動としてはすべりが支配的であり材料破壊の影響が見られない。従って、シアキーのせん断強さはシアキーの形状と接合部間詰材の強さに支配される。一方、異なる傾斜を持つ、橋梁等に用いられる構造のシアキーでは材料破壊が主体となり、それに伴い材料強度に支配される別の強度特性が現れる。

参考文献

Bakhoun, M. M.: Shear behavior and design of joints in precast concrete segmental bridges. PhD thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1991.

西内達雄, 金津努, 許明: アーチダム縦ジョイント部のせん断特性に及ぼすシアキー形状効果の検討. 電力中央研究所報告, 研究報告: U94052, 1995.