

解析ではまず固有値解析を行い、接着長ごとのブロックの1次モードの卓越周波数を求め、その接着超での転倒安全率も算出し、転倒安全率と卓越周波数の関係をまとめた。

同じモデルに対し、地震動の影響下での解析も行った。この解析では、レベル1地震動、海溝型地震によるレベル2地震動、活断層型地震によるレベル2地震動の3種類の地震動を与えた。地震動の影響は接着部に発生する応力によって評価した。まず自重による静的解析を行い、それぞれの接着長で接着部に生じる最大の引張応力を求め、その結果から転倒安全率が1のときの接着部に生ずる最大の引張応力を推定し、この応力を引張強さとした。その後それぞれのブロックサイズと接着長に対し、地震動を作用させた解析を行い、接着部に発生する最大の引張応力を求めた。この最大張力が先に求めた引張強さを超えた場合に接着部が破壊されたとし、地震動により接着部が破壊されるときに転倒安全率を求めた。

(2) 固有値解析結果

固有値解析による卓越周波数と転倒安全率の関係を図-7に示す。図-7より、全てのケースにおいて解析による卓越周波数のほうが実験による卓越周波数よりも低い値を示した。しかしながら、実験同様接着長が短く不安定性が増すほど卓越周波数が低くなる傾向が確認できた。また解析でも転倒安全率と固有周波数の関係はブロックサイズによらず材料によって一本の曲線に近似できる結果となった。

(3) 地震動による解析

地震動解析の結果を図-8に示す。図-8より、それぞれの材料に対して、同じ地震動の影響下では、ブロックサイズによらずほぼ同じ転倒安全率の値で破壊が起きることが分かり、活断層型地震によるレベル2地震動では、転倒安全率が2以上あっても地震時には崩壊するという結果になった。

4. 考察及び今後の課題

実験結果と解析結果より、転倒安全率と卓越周波数の関係は、解析では実験よりも卓越周波数の値が小さくなってはいたが同様の関係性を示しており、ともに1本の曲線で近似できていた。よって転倒安全率を導入することにより、岩塊の材料物性が分かれば、その岩塊の振動計測を行うことで安定性を定量的に求めることができると予想される。さらに地震動による解析の結果より、岩塊の振動計測の結果と材料物性から転倒安全率を求めることによって地震時に岩塊が崩壊するかどうかの判断ができると予想される。

本研究では、転倒安全率の計算の際に接着部の抵抗力を簡易な手法により計算したが、今後の研究では、破壊時の接着部の応力分布や変形などを解析して、適切な接着力の評価法を検討する必要があると考えられる。また、今回の解析や実験では2種類の材料と3種類のブロックサイズのための検証しか行っていたため、今後さらに多くの材料やサイズについての検討が必要である。

謝辞： 本研究は国土交通省からの助成金を受けたものです。

参考文献

- 1) 村田修, 上半文昭, 斎藤秀樹：遠隔非接触振動計測による岩盤斜面の安定性評価法, 鉄道総研報告, Vol. 25, No. 2, pp.47-52, 2011.

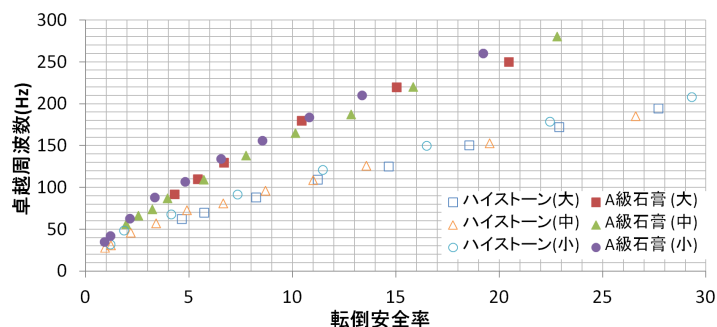


図-6 卓越周波数と転倒安全率の関係 (実験)

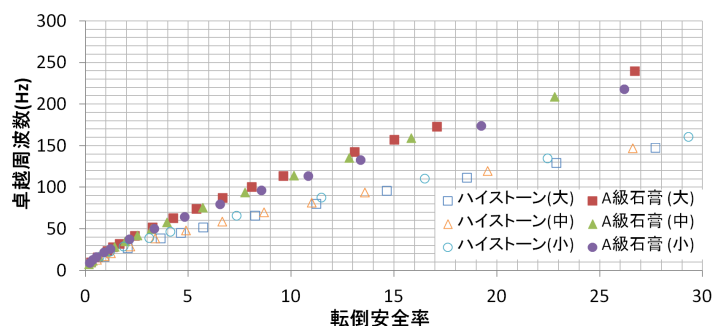


図-7 卓越周波数と転倒安全率の関係 (解析)

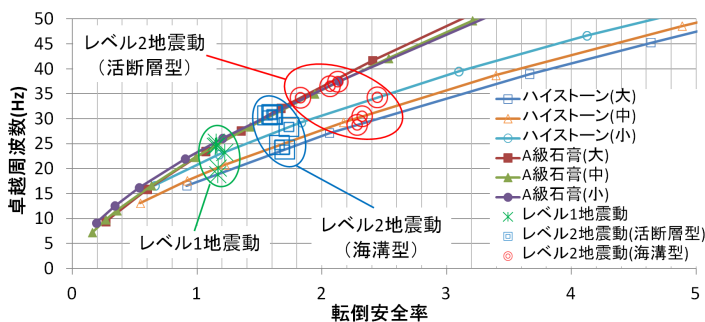


図-8 地震動の影響