

チリ露天掘り銅鉱山におけるピット斜面の安定性評価 および斜面の安定化対策に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 高木俊秀

1. はじめに

銅は、近年、自動車の電動化により各国で消費量が増加している。本研究対象とする南アメリカ・チリでは、多くの地質区分の中に銅鉱床が賦存しており、露天採掘法を用いた開発がされている。しかし、ピット斜面付近に粘土層が含まれることにより、斜面の安定性に少なからず影響を与えることが分かっている。安全な採掘を行うためには、現在予定されている斜面の粘土層に沿ったすべり破壊を考慮した修正斜面の安全性を評価し、安定性が乏しければ、ピット斜面の安定化の対策が必要不可欠であると考えられる。

そこで本研究では、現地データをもとに岩盤の性状および力学的特性を明らかにし、数値解析を用いて各種の検討を行うことで修正予定の斜面において安定性を把握し、各種の検討を行うことで安全な斜面設計の指針を得ることを目的とする。

2. 数値解析

本研究で用いた解析モデルの一例を図1に示す。各種入力物性値を表1に、安定化対策を考慮した解析モデルの一例は図2にそれぞれ示す。

3. 解析結果および考察

まず、評価対象である各断面の安定性解析結果(表2)より、想定される粘土層の存在により、断面2で斜面のすべり破壊が懸念されることが明らかとなった。そこで、安定化対策として斜面法尻部の抑え荷重の増大による斜面の安定性改善効果に着目し、対策①：ピット底部のレベルを上方に設定、対策②：ピット底部を廃石充填、対策③：ピット法尻部を幅40m採掘後にピット底部を廃石充填の対策を提案しその効果について数値解析を用いて検討した。一例を図3に示す。その結果、3対策とも断面2における斜面法尻周辺の安定性の改善に有効であることが明らかとなり、対策①ではピット底部を現在の設計レベルから5.0m上方に設定する、対策②ではピット底部から8m程度の高さまで廃石で充填する、対策③ではピット底部から13mの高さまで廃石で充填することでピット斜面法尻周辺の安全率を1.2まで改善できると考えられる。