

大船渡鉱山における起砕物の粒度制御に関する基礎的研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 鴨川ジョバンニ

1. 研究背景

本研究対象である岩手県の大船渡鉱山では、これまで坂本沢地区および大平地区の2鉱区で石灰石の採掘を行ってきたが、2021年度より新たに婁下地区からの出鉱が開始された。図1に示すように、婁下地区では粒径800mmを超える起砕物(以下、大塊)が多く発生しており、発破後の小割発破や重機による小割作業が増大し、採掘コストの増大および大塊処理時の重機への負担が大きな問題となっている。そこで本研究では、現場試験を実施し起砕物粒度および起砕効果に及ぼす岩盤状態(岩石強度、岩盤内き裂)や発破規格の影響について種々検討し、婁下地区における発破状況の把握ならびに最適な発破設計指針構築のための基礎的な知見を得ることを目的とした。



図1 婁下地区における大塊の発生状況

2. 研究方法

現場試験では、まず試験切羽における岩盤内き裂および節理の状態を把握するために、発破前に切羽をデジタルカメラで撮影し、画像解析により各試験切羽における岩盤内き裂の状態を定量的に評価した。発破後、起砕された鉱石を切羽正面からデジタルカメラで撮影し、粒度分布解析ソフト Split-Desktop を用いた画像解析により起砕物の粒度分布を算出した(図2参照)。また、各試験切羽の起砕物から岩石試料を採取し各種力学試験に供した。

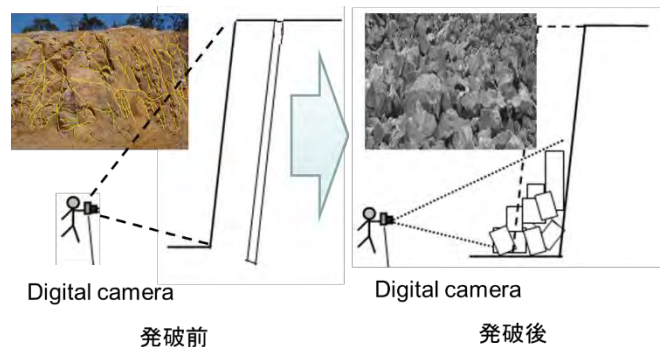


図2 現場試験の手順

3. 結果および考察

表1に現場試験の結果の一例を示す。採掘レベルの低下に伴い岩石強度が増大し、現在の発破規格ならびに発破係数(起砕する岩盤の単位体積あたりの装薬量)では十分な起砕効果が得られず大塊が発生しやすい傾向が認められた。一方、岩盤内にき裂が多く存在する場合には、き裂に沿って岩盤が起砕され易いため、大塊が発生しにくい傾向も認められた。さらに、大塊発生率が比較的大きい標高540mレベルの切羽において、発破係数を変更して現場試験を行った結果、発破係数を増大することで起砕効果が改善され大塊の発生が抑制されることが明らかとなった。今後、引き続き現場データを収集するとともに発破規格を変更して現場試験を行い、婁下地区における岩盤状態に応じた適切な発破規格の設計指針について検討を行っていく。

表1 現場試験結果の一例

切羽番号	一軸圧縮強度 (MPa)	き裂密度 (本/m)	大塊発生率 (%)
①570mL 東	20.4	1.01	22
②570mL 南	20.8	0.78	18
③560mL 東	21.4	0.92	17
④550mL 北	25.0	1.13	17
⑤540mL 東	32.8	0.95	33