

爆砕管理システムの開発 ～五ヶ山骨材製造工事における実証実験～

大成建設(株) 技術センター	土木技術研究所	正会員	○山上 順民
大成建設(株) 技術センター	土木技術研究所	正会員	市來 孝志
大成建設(株) 技術センター	土木技術開発部	正会員	片山 三郎
大成建設(株) 九州支店	五ヶ山ダム骨材製造工事	正会員	西 智宏
(株) 地層科学研究所		正会員	富永 英治

1. はじめに

ダム建設の原石骨材製造工事における ICT 技術を用いた合理化施工を目指し「爆砕管理システム」を開発した¹⁾。本システムの有効性を確認するための実証実験を福岡県発注の五ヶ山ダム骨材製造工事で実施した。以下に、その概要について報告する。

2. 実験サイト概要

五ヶ山ダム骨材製造工事は、洪水調整、水道用水の確保を目的とした五ヶ山ダム本体のコンクリート用骨材を製造する工事であり、ダムサイト上流右岸の約 600m に位置する(図-1)。分布する岩種は、黒雲母花崗岩である。原石山材料区分としては、対象材は①-1 材(B~CH)と①-2 材(CH~CM)で、廃棄材は②材(CL 級)と③材(D 級)である。基本的な施工サイクルは、正午に発破、午後からは破碎岩の運搬と翌日発破用の穿孔作業、翌日の午前に装薬・発破準備という順番であった。



図-1 実験サイト位置図

3. 実験概要

1 サイクル分の発破作業に対して、爆砕管理システムを適用して、地山評価と結果の検証を行った。

3. 1 閾値の設定

穿孔検層で得られる穿孔エネルギーから、良材と廃棄材を区分するための閾値を設定するために、施工前の事前調査時のコアボーリングの近傍(離隔 50cm)で、穿孔検層を実施した。穿孔エネルギーと対応する深度の岩盤等級評価との関係(図-2)から、岩盤等級毎の穿孔エネルギー度数分布を作成し、各岩盤等級が優勢となる穿孔エネルギーを閾値として設定した。CL 級は 35MJ/m³ 未満、CM 級は 35MJ/m³ 以上、70MJ/m³ 未満、CH 級は 70MJ/m³ 以上となった(図-3)。

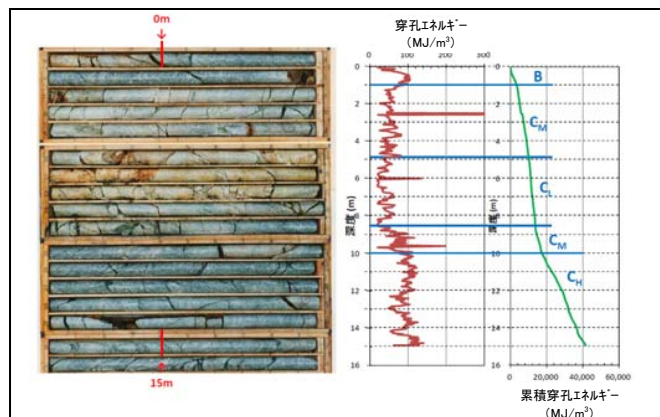


図-2 穿孔エネルギーと岩盤等級の対応関係

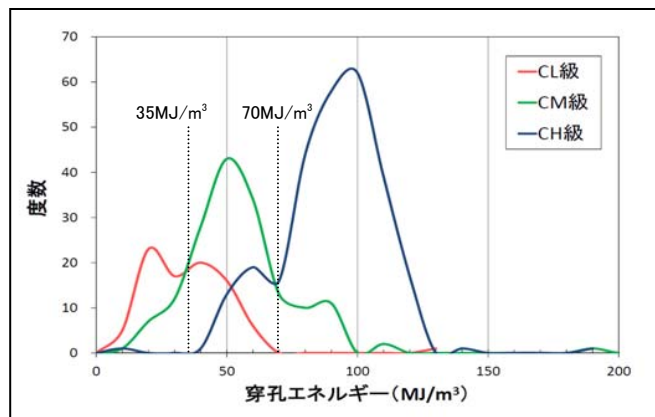


図-3 岩盤等級毎の穿孔エネルギー頻度分布と閾値の決定

キーワード 骨材製造工事, ICT 技術, 爆砕管理システム, 穿孔検層

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター 土木技術研究所 TEL045-814-7217

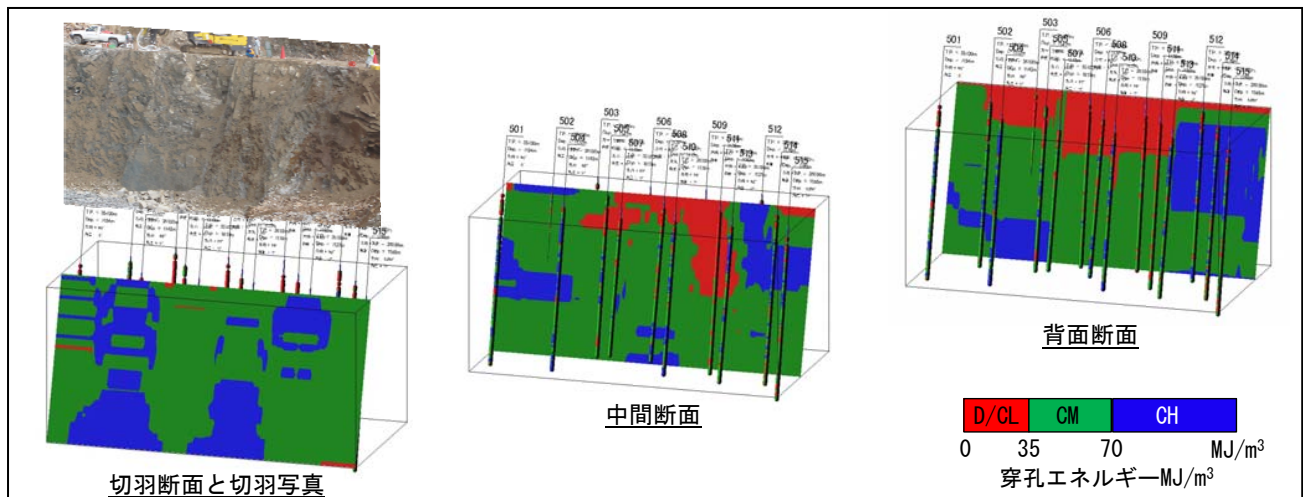


図-4 穿孔検層データ解析結果（左から、切羽断面と切羽写真、中間断面、背面断面）

3. 2 穿孔検層機能によるデータ取得

翌日正午に発破予定のベンチ発破区間において、前日の午後からインテリジェントクローラドリルにより 15 本の（穿孔長 11m、穿孔間隔 4m）穿孔を行うと同時に、穿孔検層を実施した。

3. 3 地山評価システムによる解析（図-4）

地山評価システムとして使用しているソフト Geo-Graphia から、SD カードを電子媒体としてデータを読み出し、閾値で色分けされた穿孔エネルギーデータを表示した。これらのデータを、地球統計学手法を用いてコンタ表示した後、主要断面図を作成し、翌日の発破での廃棄岩の分布傾向を確認した。この結果、発破前のベンチ切羽断面の観察では、CM～CH 級が主体であったのに対し、発破予定ブロック内部の中間・背面断面では、CL 級以下の廃棄岩の分布が想定されることがわかった。

3. 4 結果の検証

発破後に、発破予定ブロック内部に分布すると想定された廃棄岩の分布を確認した所、想定通りの位置で熱水変質作用を受けて軟質になっている廃棄岩を確認することができた（図-5）。同じように、廃棄岩の横の良質岩分布想定箇所では、CM 級の良質岩が確認できた（図-6）。

4. おわりに

爆砕管理システムを原石山施工箇所に応用した結果、従来の目視による地山判定では決して評価することのできなかった、発破ブロック内部について評価できることがわかった。この評価を発破前に関係者に周知しておけば、事前に廃棄岩の量が把握できるだけでなく、合理的な原石採取計画を立てることができると考える。また、このような結果を毎回蓄積することによって、出来形管理にも役立つと考えられる。今後は、岩盤等級毎のボリューム自動計算機能などの機能拡充を行いながら、現場展開を行う予定である。

参考文献

1) 氏次 努, 山上 順民, 片山三郎, 永井 知子, 爆砕管理システムの開発ーインテリジェントクローラドリルの開発および基礎検証実験ー, H28 年度全国土木学会年次講演会（投稿中）。



図-5 低穿孔エネルギー部の検証結果

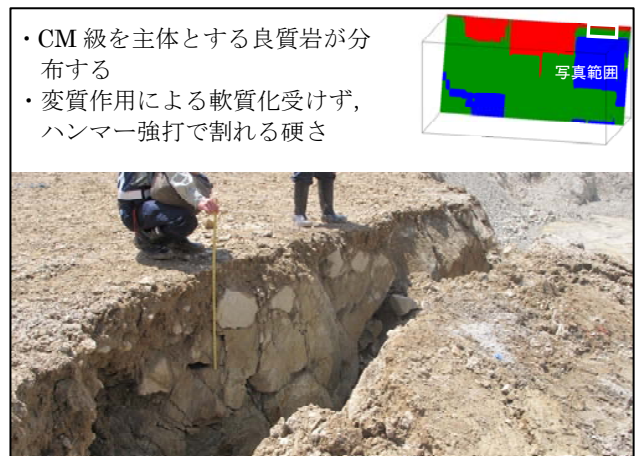


図-6 高穿孔エネルギー部の検証結果