

打球探査法における基礎岩盤の亀裂評価に関する一考察

鹿島建設(株) 正会員 ○尾口 佳丈, 藤崎 勝利, 白鷺 卓
(株)セントラル技研 正会員 池尻 健

1. はじめに

ダムの基礎岩盤の評価は従来、専門技術者による打音検査と亀裂状態の目視確認で行われている。この方法は、定性的かつ主観的判断に基づいており、基礎岩盤の定量的評価方法の確立に対するニーズは高い。サンルダム仮排水路建設工事の基礎岩盤検査では、専門技術者による従来の方法に加えて、岩盤の弾性係数が迅速かつ定量的に測定できる打球探査法を導入し、効果を上げた¹⁾。

本報では、本工事において打球探査法で測定した基礎岩盤の弾性係数を基に、表－１に示す基礎岩盤判定基準のうち、「割れ目の状態」および「割れ目の間隔」が弾性係数に及ぼす影響を検討した結果について報告する。なお、サンルダムの基礎岩盤は、貫入岩を主体としており、全体的に流理構造が発達し、流理構造に調和的な割れ目が発達した亀裂性岩盤である(図－１および図－２参照)。

2. 打球探査法の概要

打球探査法は、図－３に示すタブレット型パソコンとφ5cmの金属製球形ハンマで構成され、ハンマに取り付けられた加速度計で測定するハンマ打撃時の加速度応答波形からハンマと対象物の接触時間を算出し、これを



図－１ 岩盤清掃状況



図－２ サンルダムの岩盤

表－１ サンルダムの基礎岩盤の判定基準

a) 岩級区分要素の基準					b) 岩級区分要素の組合せ					
	記 号	コアの形状			備 考	硬軟区分	割れ目の状態	割れ目の間隔		
硬軟区分	A	硬質 ハンマー打診で金属音。ハンマー強打により割れる。			最小区分単位 : 1m	A	a	CH	CH	CM
	B	中硬質 ハンマー打診でやや鈍い金属音。ハンマー軽打により割れる。					b	CH	CH	CM
	C	軟質 ハンマー打診では鈍い音。ハンマー軽打により割れる。					c	(CM)	(CM)	(CL)
	D	極軟質 ハンマー打診ではほとんど打音なし。ピックハンマーがささる。				a	CM	CM	CM	
コア形状 (割れ目の間隔)	I	割れ目の間隔が30cm以上の長柱状コア			最小区分単位 : 1m	B	b	CM	CM	CL
	II	割れ目の間隔が10～30cmの棒状コア					c	CM	CLL	CLL
	III	割れ目の間隔が10cm未満の短棒状～塊状、角礫状コア					a	CM	CM	CL
割れ目の状態	a	密着 密着しているもしくは分離しているが新鮮(変色していない)。				C	b	CM	CL	CL
	b	半開口 風化により酸化変色もしくは鉱物の析出が認められる。					c	(CL)	CLL	CLL
	c	開口 流入粘土を挟みもしくは割れ目のかみ合わせが悪い。空洞化。					a	全てD		
				b						
				c						

キーワード 打球探査法, 弾性係数, 基礎岩盤, 割れ目
連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL 03-6229-6699

Hertz の理論式に代入することで対象物の弾性係数を直接評価する方法である。本工事以外にも、奥胎内ダム建設工事におけるコンクリート骨材原石の品質判定などで実績を挙げている²⁾。

3. 「割れ目の状態」および「割れ目の間隔」の検証

打球探査法は、基礎岩盤掘削範囲内のダム軸方向に幅 5.0m、上下流方向の長さ 9.0m の領域において、1.0m の格子を切り、その格子点にてハンマによる打音検査とともに実施した。打球探査法は各格子点を中心に周囲約 300mm 内で無作為に行い、得られた弾性係数 10 データの平均値を代表データとした。

図-4 の「硬軟区分」と打球探査法で得た弾性係数の関係に示すように、両者には比較的明確な相関が見られる。このように打球探査法が「硬軟区分」判定に適用できたことは前報¹⁾で報告している。

図-5 に「割れ目の状態」と打球探査法で得た弾性係数の関係を、図-6 に「割れ目の間隔」と打球探査法で得た弾性係数の関係を示す。なお、表-1 中に示す「割れ目の状態」a および「割れ目の間隔」Ⅰに相当する岩盤がほとんどなく、これらを対象としたデータは取得できなかった。図-5 および図-6 に示すように、両者ともに打球探査法で得た弾性係数との関係性は硬軟区分に比べて明確ではなかった。これは、岩盤の「割れ目の間隔」(特に、Ⅱ: 10~30cm, Ⅲ: 10cm 未満) に比べて打球探査法の測定深度が浅く、亀裂の影響が弾性係数に反映されていないためと考えられる。

4. おわりに

前報で報告したように、本工事のダム基礎岩盤評価は専門技術者による亀裂の目視確認と打球探査法による硬軟判定の組合せで行い、十分な効果を上げた。一方、今回報告した「割れ目」の評価方法については、現在も検討を継続しており、ダム基礎岩盤評価のさらなる高度化に貢献したいと考えている。

打球探査法の現場適用およびデータ取得にご協力いただいた北海道開発局サシルダム事業所の各位に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 尾口佳丈ほか：打球探査法を用いた基礎岩盤面の岩級評価，土木学会第 70 回年次学術講演会，VI-037，2015. 9
- 2) 山元長裕樹，大井篤ほか：打球探査法によるコンクリート骨材原石の品質判定，土木学会第 68 回年次学術講演会，VI-173，2013. 9

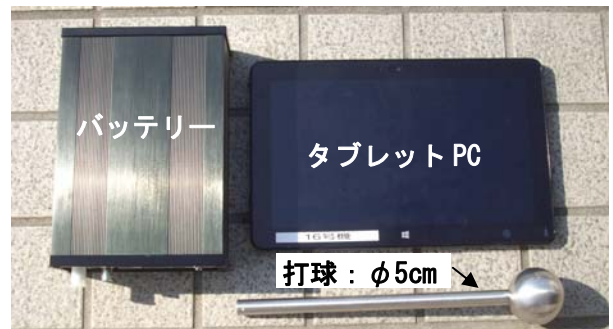


図-3 打球探査法装置

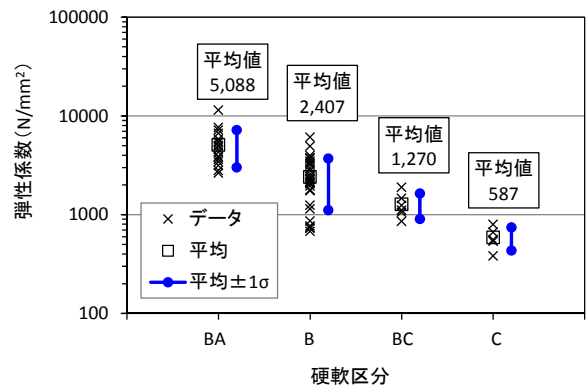


図-4 「硬軟区分」と弾性係数の関係

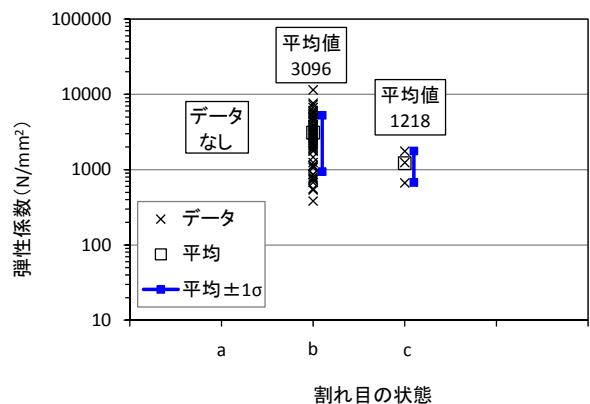


図-5 「割れ目の状態」と弾性係数の関係

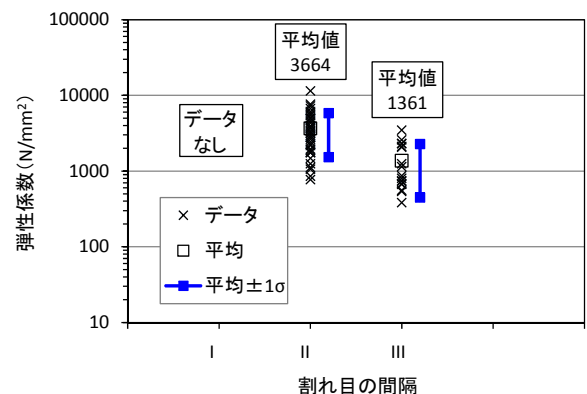


図-6 「割れ目の間隔」と弾性係数の関係