

Ⅲ-A384 岩盤分類の指標である「ハンマー打診音」に関する基礎的実験と考察(その3)
——実務用ロックハンマーによる打診音の特徴と被打診物の物性について——

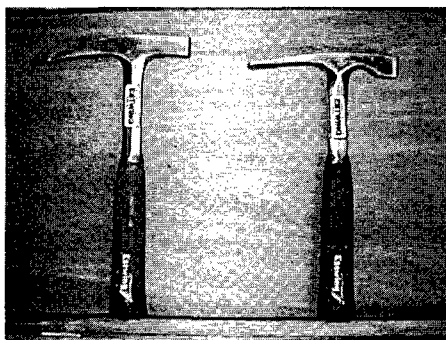
(株)国土開発コンサルタント 正 員 稲森光洋 (株)熊谷組 正 員 御手洗良夫
宮崎大学 大学院 学生員 船曳伸二 宮崎大学 工学部 正 員 瀬崎満弘

1. はじめに

報告(その1, その2)では, 材質と物性, 形状・寸法, 境界条件, 打診位置等が異なる種々の供試体を「鋼球」で打診したときの音を分析し, これらの諸条件に依存した打診音の特徴を明らかにするとともに, 「応答音圧パルス勾配を評価指標とする打診音試験」は「岩石や岩盤といった弾性体または弾塑性体材料の非破壊試験方法」として有用であることを述べた. 本報告では, 材質と物性, 形状・寸法, 境界条件, 打診位置等の諸条件を同一にする供試体を2種類の「実務用ロックハンマー」で打診したときの音を分析し, 岩盤分類の等級区分基準¹⁾にみられる例えばハンマーによって打診すれば, 「澄んだ音を出す」, 「多少濁った音を出す」, 「著しく濁った音を出す」等といった定性的な表現で評価される打診音について若干の考察を行う.

2. 実験方法

実験は写真-1に示す2種類のロックハンマーを用いて, 図-1に示すように寸法が30×30×20cmの供試体を打診し, 音圧の時刻歴を測定した. 打診はハンマーの端部を固定し, 供試体中央部付近に鉛直上方からハンマーを落下させて行った. それぞれの落下高さは10cmで一定としたが, ハンマーの質量が異なっている(ピックハンマー: 6,135g, チゼルハンマー: 5,203g)ため, エネルギーまたは運動量等は各々のハンマーで異なっている. 供試体はセメントモルタル(M6, M3), セメントベントナイトモルタル(B3)の合計3種類を実験に供した. 表-1に円柱供試体から得られた材齢28日での力学的特性と物性値を示す.



ピックハンマー チゼルハンマー
写真-1 2種類のロックハンマー

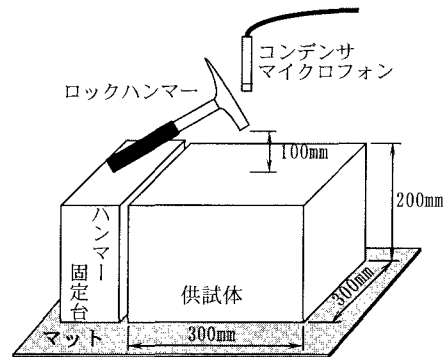


図-1 実験概略図

表-2 材齢28日での供試体の力学的特性と物性値

供試体 No.	単位体積重量 γ (kN/m ³)	縦波伝播速度 V_p (m/s)	一軸圧縮強度 q_u (MPa)	弾性係数 E (MPa)
M-6	21.2	4050	47.5	23810
M-3	19.8	3180	24.2	13230
B-3	12.4	1300	1.5	990

key words : 岩盤分類, ハンマー打診音, 応答音圧パルス勾配法, 材料の非破壊試験

連絡先: 〒880-0015 宮崎市大工町3丁目155 TEL. 0985-24-3334

3. 打診音の原波形と周波数解析

各々の打診音の原波形と周波数解析結果（パワースペクトル）を図-2 に示す。ここで予備実験で求められた各ハンマーの卓越振動数は、ピックハンマーで 4293Hz, 9511Hz, チゼルハンマーで 1522Hz, 4022Hz である。供試体の弾性係数は M6, M3, B3 の順に小さくなるが、打診音に占めるハンマーの卓越振動数の割合もこの順に小さくなり、B3 ではハンマーの卓越振動数は全く含まれていない。また我々の耳で聴いたこれらの打診音の特徴は、M6 が「やや澄んだ音」、M3 が「多少濁った音」、B3 が「著しく濁った音」といったところである。このように供試体の弾性係数の大きさによって、打診時に供試体からハンマーに作用する衝撃力（パルス形状）は異なり、それによってハンマーの共振振動の励起が左右されていると思われる。

4. まとめ

岩盤分類の等級区分基準¹⁾にみられる打診音を評価する際の定性的な表現は、打診音に占めるハンマーの卓越振動数の割合と密接に関係していることがわかった。しかしながら、この評価方法は定性的であるため、判定に個人差があることは否めない。一方、報告（その1、その2）で述べたように、打診音の立ち上がりの勾配と供試体の力学的特性と物性値との相関関係をとらえた「応答音圧パルス勾配法」では、被打診物の材料特性を非破壊状態で定量的に把握することが可能であろう。

参考文献

- 1) 吉中龍之進, 桜井春輔, 菊池宏吉編著: 岩盤分類とその適用, pp. 341-342, 1989.

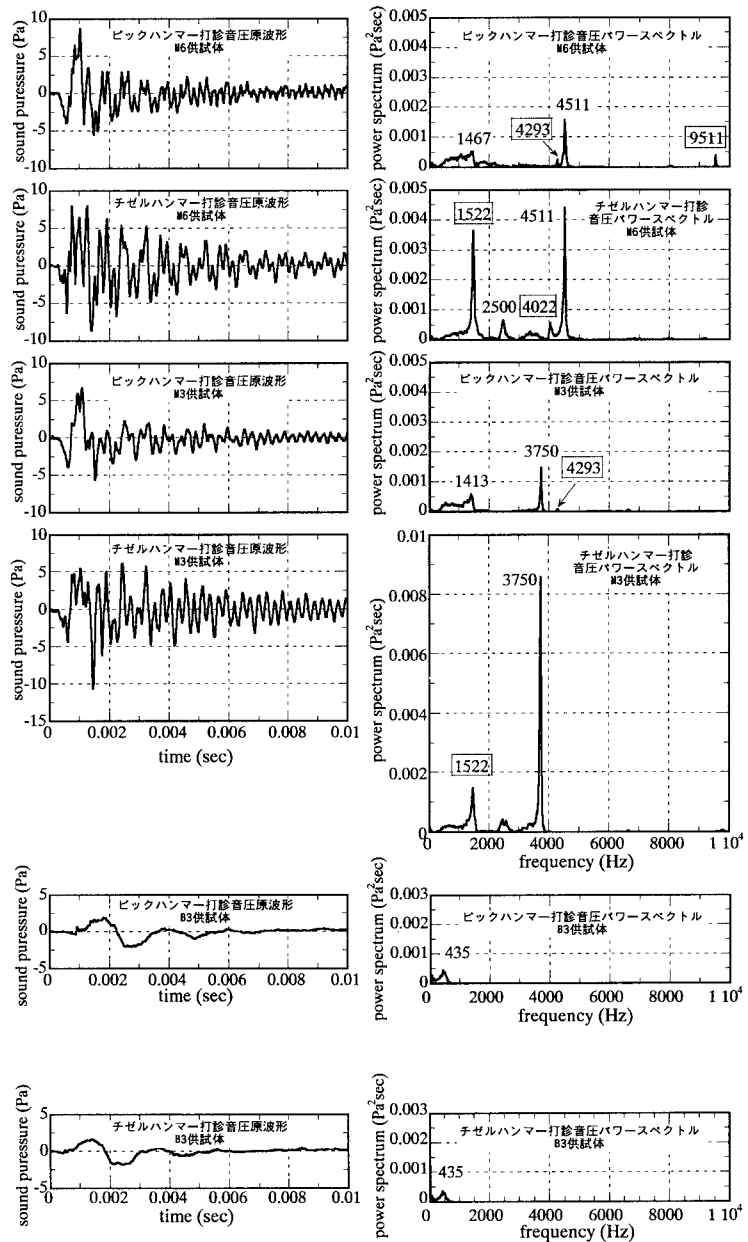


図-2 打診音原波形とパワースペクトル