

スライド式油圧岩盤破碎機の破碎性に関する一考察

愛媛大学工学部	フェロー会員	稲田善紀
愛媛大学工学部	正会員	木下尚樹
(株)芙蓉調査設計事務所	正会員	○山内秀基
白石建設工業(株)	正会員	渡辺広明

1. はじめに

現在の岩盤破碎工事に於いて採用されている岩盤破碎工法は大別して動的破碎工法と静的破碎工法が挙げられる。前者の動的破碎工法は周辺環境に影響を及ぼすことがあり採用が困難になることがある。このような場合、後者の静的破碎工法を採用し施工が行われているが、既存の工法には亀裂の方向制御、耐久性等に問題がある。これらの諸問題を解決するために筆者らは、加圧孔と空孔を設け4方向同時に加圧し希望の方向に亀裂を発生させる油圧岩盤破碎機の研究を進めてきている¹⁾。本研究では、スライド式油圧岩盤破碎機において加圧孔に対する加圧板の面積を従来の加圧板より大きくした場合の破碎効率に及ぼす影響と、加圧孔と空孔の距離が破碎効率に及ぼす影響を調べるために解析、室内実験、現場実験を行い考察した。

2. 加圧板の面積が破碎効率に及ぼす影響

破碎の際に亀裂の発生を助長する役割をもつ加圧板について、加圧孔に対する加圧板の面積を従来の加圧板より大きくした場合の破碎効率に及ぼす影響を調べるために、解析による検討、室内実験、現場実験を行った。

室内実験では小型のスライド式油圧破碎器において加圧孔に対する面積を変化させた3種類の加圧板を使用してセメントモルタル供試体にて破碎実験を行った。

破碎時の加圧板の変位量と加圧孔に与える力との関係を図1に示す。実験の結果、破碎に要する力は、Type1（加圧板の面積率12%）と比較してType2（加圧板の面積率24%）で94%、Type3（加圧板の面積率36%）で92%となった。また、加圧板の変位量はType1と比較してType2で74%、Type3で62%となっている。次に、加圧孔に与える力が125kNの時の供試体の表面ひずみを図2に示す。また、ウェッジの接線方向の引張ひずみと加圧孔に与える力との関係を図3に、

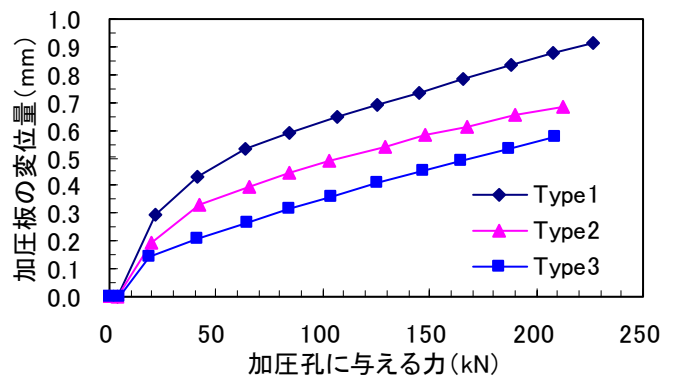


図1 加圧板の変位量と加圧孔に与える力との関係

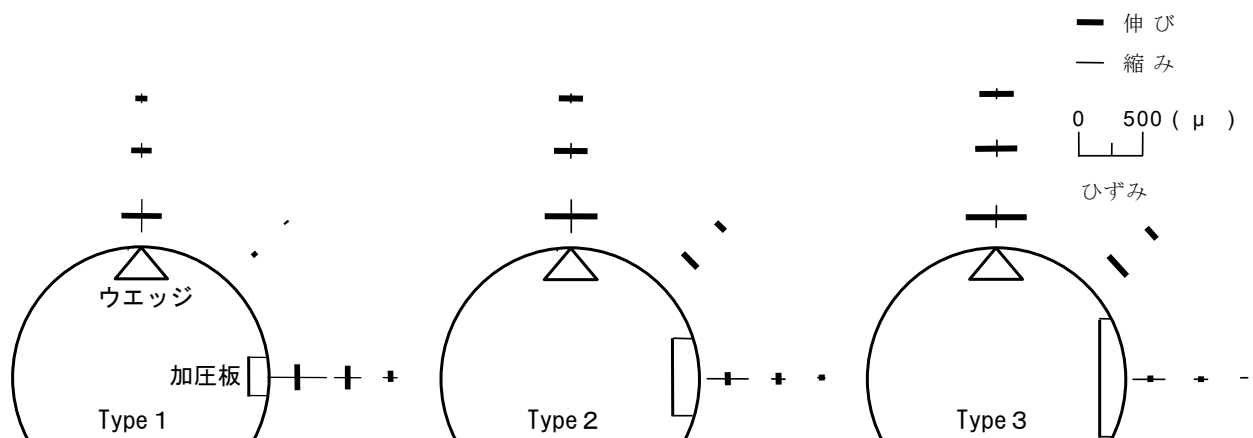


図2 供試体の表面ひずみ（加圧孔に与える力が125kNの時）

キーワード スライド式油圧岩盤破碎機、加圧板の面積、表面ひずみ、仕事量、破碎効率

連絡先 愛媛大学工学部環境建設工学科 岩盤工学研究室 E-mail: inada@eng.ehime-u.ac.jp

加圧板の荷重方向の圧縮ひずみと加圧孔に与える力との関係を図4に示す。加圧板の面積が大きくなるのに伴いウエッジの接線方向の引張ひずみが大きくなっている。これより、加圧板の面積が大きい方がウエッジの接線方向に引張応力を働かせる役割を持つ加圧板の効果がより現れるものと考えられる。Type1では加圧板の面積が小さいために加圧板の周辺でひずみが大きい、加圧板の面積を大きくすることで広い範囲に分布荷重を与えることができ加圧板の周辺での力の損失を抑え、ウエッジの接線方向に効果的に引張ひずみを発生させることができると考えられる。破碎時の仕事量を求めると、Type1と比較してType2では73%、Type3では69%となった。仕事量と加圧板の面積率との関係を図5に示す。これより加圧板の面積を大きくすることによって破碎に要する力、加圧板の変位量が軽減され仕事量は小さくなり破碎効率は向上することがわかった。

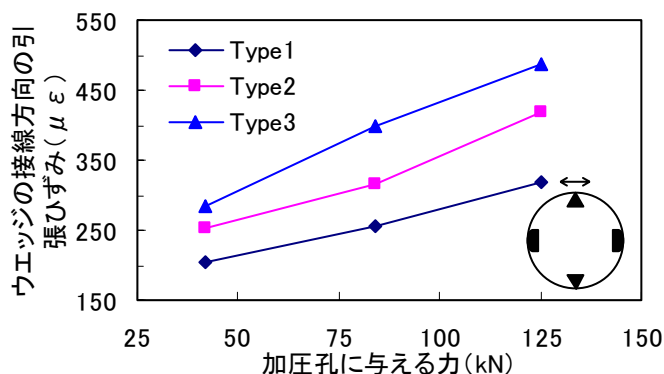


図3 ウエッジの接線方向の引張ひずみと加圧孔に与える力との関係

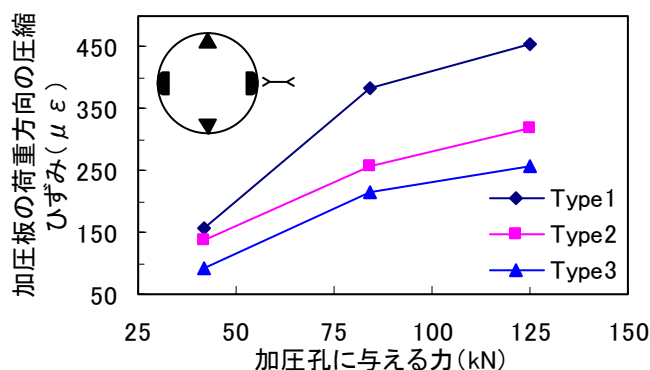


図4 加圧板の荷重方向の圧縮ひずみと加圧孔に与える力との関係

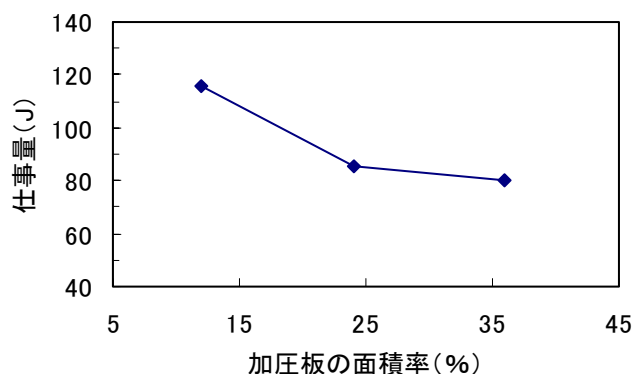


図5 仕事量と加圧板の面積率との関係

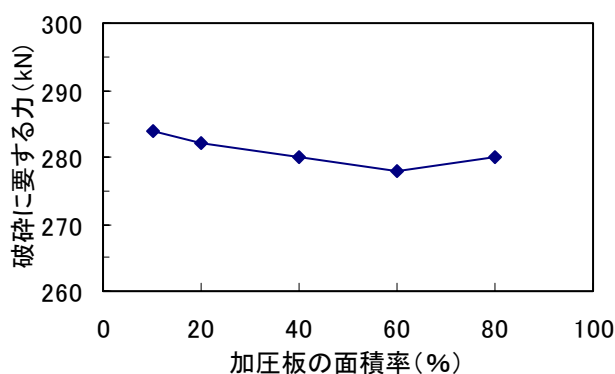


図6 破碎に要する力と加圧板の面積率との関係

3. 効率的破碎に関する一考察

加圧板の面積を大きくすると破碎効率が向上することがわかったが、加圧板の面積を大きくするうえで、機械的な限界やウエッジとの加圧の割合を考えると、大きければ大きいほど良いとはいえない。このことを確認するため、加圧板の面積率を10%、20%、40%、60%、80%とした場合の解析を行った。解析の結果を図6に示す。これより、加圧板の面積率が60%の場合までは順に少ない力で亀裂が進展する傾向を示しているが、加圧板の面積率が80%の場合は加圧板の面積率が60%の場合より大きい力を必要とすることがわかった。これより、加圧板の面積を大きくする場合に大きければ大きいほど良いというのではなく、加圧板の面積率は60%程度が最も破碎効率が良くなると考えられる。

4. おわりに

ここでは加圧板の面積が破碎効率に及ぼす影響について室内実験の結果のみ述べたが、加圧孔と空孔の距離が破碎効率に及ぼす影響についても考察しており、結果は別途報告したい。

参考文献 1) 稲田, 野原, 上原, 松本, 岡本, 宮村: 油圧式岩盤破碎機による岩盤破碎に関する基礎的研究, 土木学会論文集No.568/III-39, 249~258頁, 1997