# Ⅲ-24　スライド式油圧岩盤破砕機のウエッジおよび加圧板の形状について

愛媛大学工学部　フェロー会員　稲田善紀　正会員　木下尚樹　正会員　川口　隆
愛媛大学大学院　学生員　○光山藍紀　　オオノ開發㈱　高岡敏雄　向井重樹

## 1. はじめに

現在の岩盤破砕工法は大別して，動的破砕工法と静的破砕工法に分けられる．動的破砕工法を用いた施工では現場の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も多い．その場合は，静的破砕工法を採用した施工が行われているが，既存の方法では亀裂の方向制御，経済性，耐久性に問題がある．これらの諸問題を解決するために，加圧孔を設け 4 方向同時に加圧することで希望する亀裂方向に方向制御できる油圧岩盤破砕機の試作研究を進めてきている [1)]．本研究では，ウエッジおよび加圧板が破砕性に及ぼす影響を調べるために，すでに実験で成果の得られているウエッジの加圧孔に対して鉛直角度を付けたものと，加圧板の形状を変えたものとを組み合わせて使用し，モルタル供試体を用いて，現場実験を行った．その際，破砕に要する引き抜き荷重や引き抜き量および供試体の表面ひずみを測定し，破砕性を検討した．

## 2. 実験方法

実験にはスライド式油圧岩盤破砕機を使用した．破砕機の概念図を図 1 に示す．破砕機は，センターホールジャッキを用いてスライダーを引き抜くことで，ウエッジと加圧板を 4 方向同時に変位させ，荷重を与える機構である．削孔機で施工した加圧孔に，亀裂を発生させる方向にウエッジを，それに対して直角な方向に加圧板をそれぞれ装着させる．

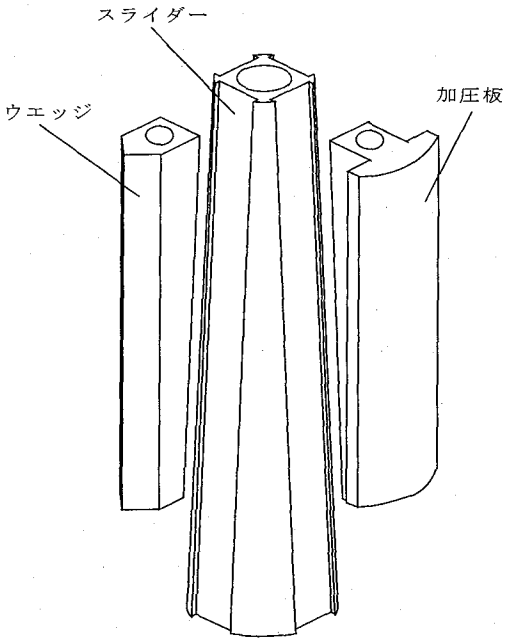

図 1　破砕機の概念図

現場実験では，加圧孔に対するウエッジの鉛直角度を従来のウエッジより大きくしたウエッジおよび加圧孔に対する加圧板の投影形状を従来の長方形から台形とした場合において実験を行った．加圧孔に対するウエッジの鉛直角度を 0 度で，加圧板の投影形状を長方形とした場合を TypeA とし，加圧孔に対するウエッジの鉛直角度を 0.5 度で，加

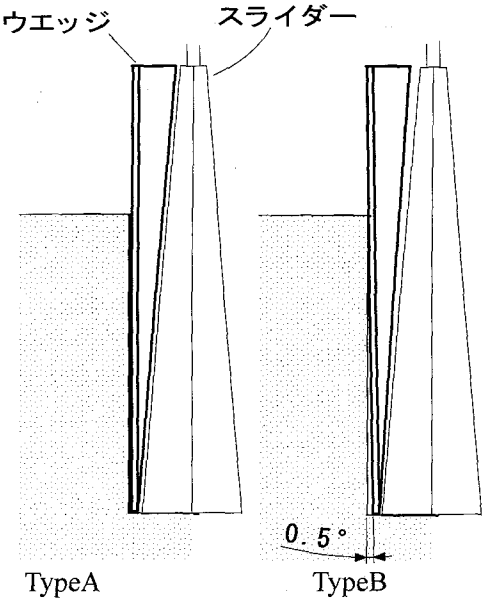

図 2　ウエッジの概念図

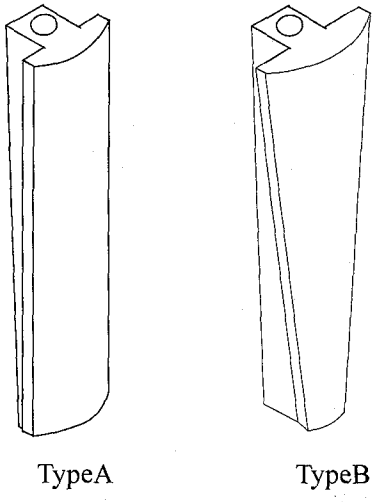

図 3　加圧板の概念図

圧板の投影形状を台形とした場合をTypeBとし，コンクリート供試体で比較，検討した．ウエッジと加圧板の概念図をそれぞれ図2，図3に示す．

岩石ではそれぞれで物理的性質が異なり，比較する材料としては適していないため，本研究では，岩石に比べて同じ条件で実験しやすいコンクリート供試体を用いて実験をおこなった．

供試体は縦60cm×横180cm×高さ60cmになるように直方体型枠に打ち込み，24時間後に脱型し，28日間気中養生させたものを用いた．供試体に直径100mm，深さ600mmの加圧孔を設け，そこに破砕機を装填する．ここで，スライド式油圧岩盤破砕機による破砕において，空孔を設けることで，亀裂の誘導，破砕に要する力は軽減されることがわかっているので[1]，直径100mm，深さ600mmの空孔を，加圧孔と空孔の間隔が100mmになる位置に設けた．

## 3. 実験結果および考察

現場実験の結果での引き抜き荷重と引き抜き量との関係を図4に示す．また，ウエッジ付近の加圧孔に対する接線方向の表面ひずみと加圧孔に与える力との関係を図5に示す．供試体が破断する直前に引き抜き荷重が最大になり，引き抜き荷重はTypeAの場合12.91kN，TypeBの場合11.85kNとなった．また，引き抜き荷重$F$を加圧孔に与える力$N$に換算するには式(1)を用いた．

$$N=\frac{F}{2}\left(\frac{\cos\theta-\mu\sin\theta}{\sin\theta+\mu\cos\theta}-\mu\right) \qquad (1)$$

$\theta$はスライダーの頂角，$\mu$はスライダーと加圧板の摩擦係数である．

換算したものを破砕に要する力とすると，破砕に要する力はTypeAで18.35kN，TypeBで16.89kNとなる．TypeAと比較してTypeBは破砕に要する力が92%となり破砕に要する力が軽減されている．図5に示したようにTypeBはTypeAより大きなひずみが得られた．これは加圧孔に対する鉛直角度を付けたウエッジと，台形の加圧板を使用したため，供試体表面に応力が集中し，割れやすい自由面から破砕に至ったためであると考えられる．

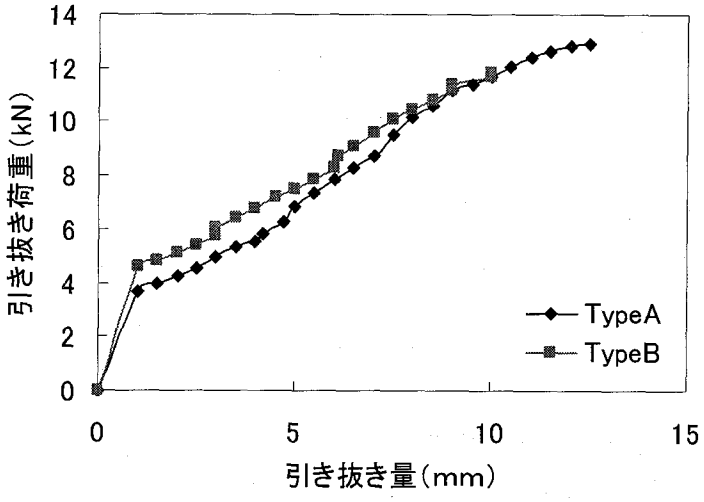


図4　引き抜き量と引き抜き荷重との関係

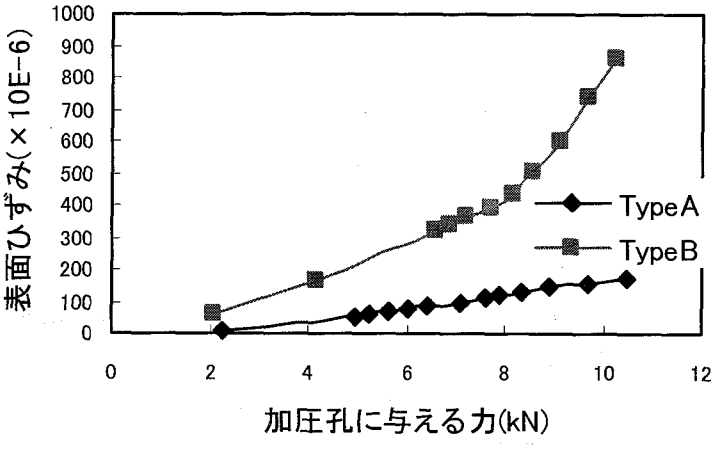


図5　ウエッジ付近の加圧孔に対する接線方向の表面ひずみと加圧孔に与える力との関係

## 4. おわりに

スライド式油圧岩盤破砕機において，加圧孔に対する鉛直角度を付けたウエッジと台形の加圧板を組み合わせることで，破砕に要する力，ウエッジの変位量が軽減されることがわかった．

### 参考文献

1) 稲田善紀，木下尚樹，川口隆，山内秀樹，渡辺広明：スライド式油圧岩盤破砕機の加圧板および空孔が破砕に及ぼす影響，土木学会論文集No.771/Ⅲ-68，pp.147-156，2004.