

VI-75

スロット工法への油圧割岩機
の適用性について

㈱奥村組技術研究所 (正) 浜田 元
 ㈱奥村組 加藤 寛樹
 日本鉱機㈱ 坂口 福壽

1. はじめに

スロット削孔機を用いる無発破掘削工法(スロット工法またはSD工法)は、通常、大型ブレーカとの併用により一次破碎を省略した形で掘削が進められている場合が多い。しかしながら、大型ブレーカの使用が不可能な場合あるいは大型ブレーカ作業の振動、騒音などによる作業制限がある場合には何らかの一次破碎が必要となる。

本報告では、SD工法と併用する一次破碎に油圧割岩機を用い、試験施工を行った結果について述べる。

2. 破碎システムの概要

破碎システムは、ゴムチューブ式破碎装置(以下、パワーエレメントと呼ぶ)、油圧ポンプユニット、ブースタユニットより構成されており、その配列を図-1に示す。パワーエレメントの構造および仕様をそれぞれ図-2、表-1に示した。パワーエレメントは、油圧により内部のゴムチューブがくさびを押し広げる形で載荷するようにな

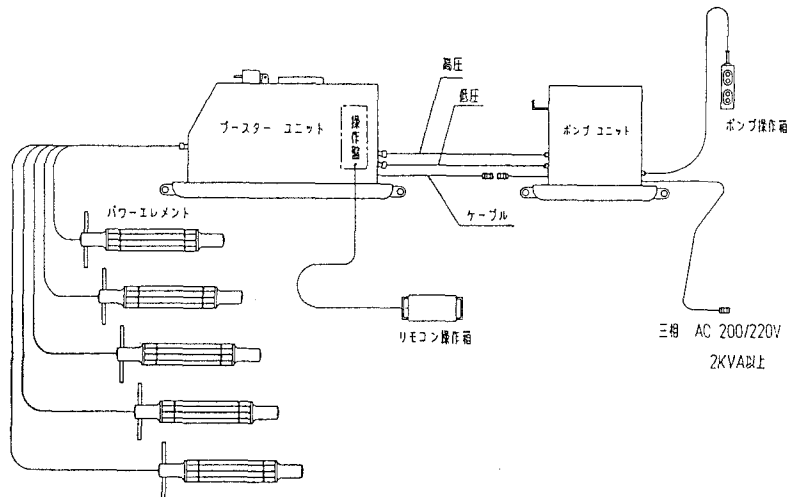


図-1 破碎システムの概要

っており一方載荷となっている。破碎システムを構成する各部の機能は以下のようなものである。まず、ポンプユニットは最大油圧550kgf/cm²を発生し、同時に5本のパワーエレメントに載荷できる。ブースタユニットは、ポンプ圧を最大1000kgf/cm²まで加圧することができるとともに、各チャンネルに装着したパワーエレメントへの載荷圧力を自動計測すると同時に、破碎対象物に亀裂が生じた瞬間の急激な圧力低下を検知し、電磁弁を介してパワーエレメントへの加圧を停止する機能を有する。

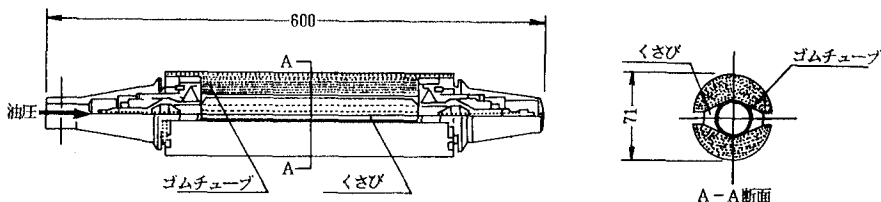


図-2 パワーエレメントの構造

3. パワーエレメントによる試験施工

試験施工は、圧縮強度 $1500\sim 2000\text{kgf/cm}^2$ 程度の花崗岩トンネル下半切羽にて実施し、図-3に示す試験パターンで行った。載荷方向は、スロット方向に対して垂直に行い亀裂をスロット方向と平行に発生させボアホール間を連結させるものとした。載荷位置はいずれの場合も孔奥1m付近である。パワーエレメントの配置状況を写真-1に示す。

破碎状況を以下に記す。パターンAおよびCの場合は $400\sim 1000\text{kgf/cm}^2$ の加圧（割岩力 $130\sim 320\text{ton}$ ）で各孔毎に破碎され、破碎深さは約 $0.8\sim 0.9\text{m}$ であった。パターンBおよびDの場合は第1孔目を 1000kgf/cm^2 （ 320ton ）に加圧しても亀裂が発生せず第1孔目を載荷したまま第2孔目を載荷した時、 $400\sim 600\text{kgf/cm}^2$ （ $130\sim 190\text{ton}$ ）が加算されて2孔の合計が $450\sim 510\text{ton}$ に達したときに亀裂が発生した。破碎深さはAおよびCの場合と同様であった。また、1孔当たりの載荷時間はおよそ $5\sim 10$ 秒であった。

写真-2にブレーカによる2次破碎後の状況を示す。2次破碎能率は $0.30\sim 0.35\text{m}^3/\text{min}$ であり、切羽面右側の1次破碎を行っていない部分が $0.1\text{m}^3/\text{min}$ 以下であるのを考えれば破碎効果は3～5倍あるものと考えられる。

4. おわりに

本報告では、SD工法と併用する一次破碎に油圧割岩機を用い、硬岩掘削工事への適用性を検討した結果について述べた。その結果、SD工法と併用する一次破碎として、

本破碎システムを適用できることを確認した。しかしながら、パワーエレメントは破碎後の回収作業あるいは孔奥での破碎などについて課題を残しており、この点の改良が必要との感がある。最後に、本試験に際して御協力頂いた神戸市道路公社、布引トンネルJVの方々に感謝します。

参考文献

1) 萩森ほか：スロット削孔機とブレーカを用いた硬岩トンネルの無発破掘削工法に関する研究、土木学会論文集、第415号／VI-12, pp.99～108, 1990.3

表-1

パワーエレメントの仕様

項 目	
最大割岩力(ton)	320
最大使用圧(kgf/cm ²)	1000
作動ストローク(mm)	11
無負荷時の油圧(ml)	30
最大ストロークに必要な油圧(ml)	200
穿孔径(mm)	62
外径(mm)	60
有効作動軸長(mm)	250
全長(mm)	600
重量(kg)	10

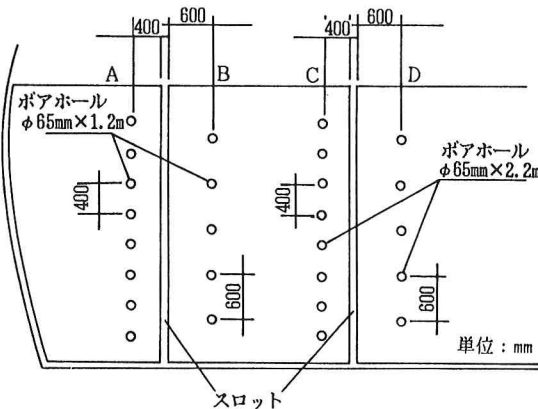


図-3 試験の概要

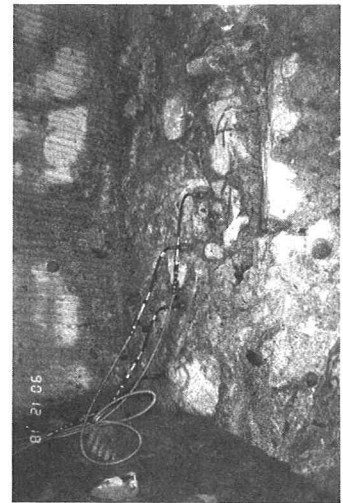


写真-1 パワーエレメント配置状況



写真-2 2次破碎後の状況