

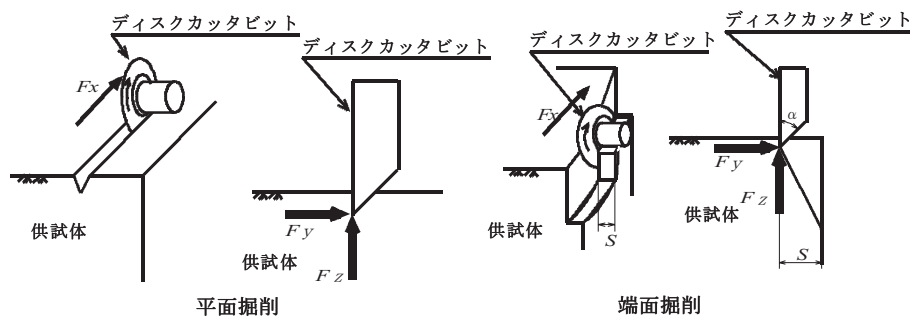
Ⅱ－４ 平成 20 年度研究開発助成成果報告

様式－３②

成果報告書の要約

助成番号 第 号	助成研究名	研究者・所属
	道路建設における環境に優しい硬質岩盤剥離掘削技術の開発	重松 尚久 呉工業高等専門学校 環境都市工学科
キーワード	端面掘削方式、硬質岩盤剥離掘削、道路建設	

本研究の目的は、岩盤を端面掘削することによって摩耗する剥離破碎刃が作業能力に与える影響を明らかにすることである。硬質岩やコンクリート供試体における岩盤剥離掘削機を設計・開発するために基礎的な設計指針を提供するための実験を行う。逃げ角を変化させた剥離破碎刃について掘削初期状態である初期端面掘削過程と通常掘削状態である通常端面掘削過程を明確にし、剥離破碎方式の力学的なメカニズムを明らかにする。



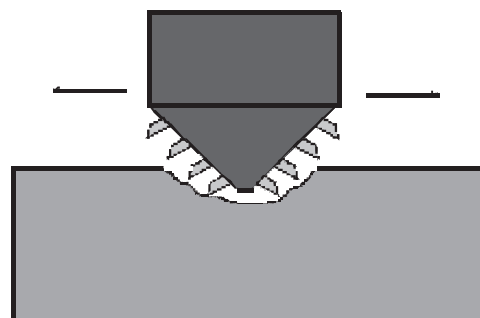
1. 端面掘削方式によるバックホウのアタッチメントとしてのローラヘッダーの開発

研究方法

ディスクカッタービットを用いて平面硬質岩盤の掘削を行う掘削機やバックホウのアタッチメントとして位置づけられるローラヘッダーの設計開発に資するための基礎となるデータを得るために、岩盤剥離掘削機の掘削工程を変位制御型とした場合の推進力、作用トルクを実験により明らかにする。

結論

垂直力 F_z は、掘削深さ z が大きくなるにしたがって、切り込み幅が大きくなるので上昇する。横方向力 F_y は、掘削深さ z がある程度大きくなったところで一定となる。転がり抵抗 F_x は、掘削深さ z が大きくなるにしたがって、周面摩擦が大きくなるので上昇する。掘削速度が大きくなると、垂直力 F_z と横方向力 F_y は大きくなり、転がり抵抗 F_x は一定である。曲率半径が大きくなると、すべての作用力は大きくなる。



平面硬質岩盤の掘削のイメージ図

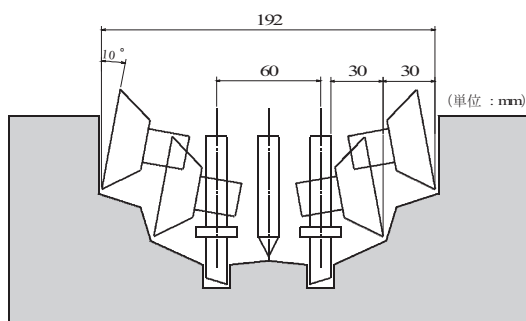
2. 多段型端面掘削方式を用いたモデル掘削機の開発

研究方法

コンクリート構造物の解体を行う際にバックホウなどの先端にアタッチメントとして取り付けて使用できるような、多段型端面掘削方式を用いたコンクリート掘削機のモデルを設計し、過去のモルタル掘削のデータから予測した作用力と今回の実験で得たモルタル掘削のデータの比較を行う。また、実際の使用を想定し、コンクリート掘削を行いモルタル掘削と比較を行う。

結論

モルタル掘削とコンクリート掘削ではポイントアタックビットの作用力には大きな差があった。しかし、掘削機全体においては差があまり見られなかった。モデル掘削機に作用する垂直力 F_z はポイントアタックビットの値は妥当であったが、ディスクカッタビットの値は予測よりも大きな値が作用していた。モデル掘削機に作用するトルク T はポイントアタックビットの値を過大に予測していたが、ディスクカッタビットの値は妥当であった。段階的に端面掘削を行うことができることを確認できた。



モデル掘削機の構成図



段階的に掘削が出来た様子

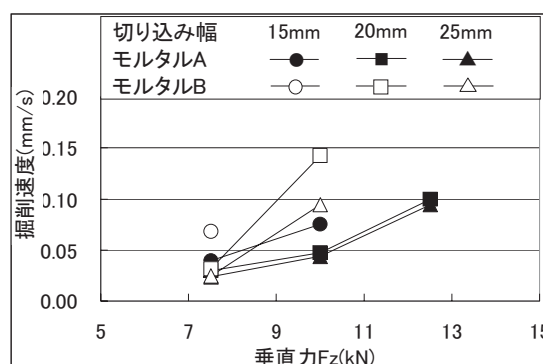
3. ディスクカッタビットを用いた硬質岩盤掘削機に関する基礎的研究

研究方法

油圧により垂直力を一定にし、掘削を行う応力制御で実験を行い、ディスクカッタビットに作用する垂直力、横方向力、転がり抵抗を測定し、垂直力の違いによる影響、切り込み幅の違いによる影響、貫入速度の違いによる影響を明らかにする。

結論

実際の垂直力 F_z の振れ幅の平均値が設定した垂直力 F_z と近い値となったため、実験条件を満たしたと言える。全ての掘削条件において、横方向力 F_y と転がり抵抗 F_x は掘削が進行してもほぼ一定を保っており、初期端面掘削の影響は見られなかった。作用する垂直力 F_z を大きくすると、横方向力 F_y および転がり抵抗 F_x も増加する。掘削速度は、作用する垂直力 F_z の増加、供試体の一軸圧縮強度および切り込み幅の低下に従って、速くなった。本実験中では、掘削速度は最大 4.5 倍で変化したが、更なる検討が必要である。



垂直力 F_z と掘削速度の関係