

碎石による掘削刃の摩耗特性について

京都大学工学部

正員 島 昭治郎

同 上

正員 金氏 真

同 上

正員 ○金子 義信

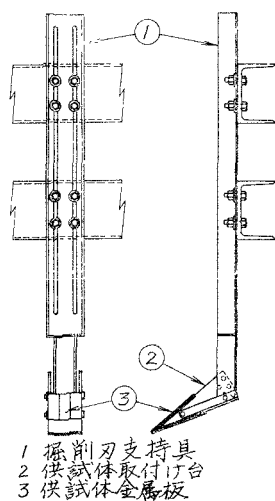
1) まえがき

この研究は、土工機械の掘削刃面の摩耗性状について、碎石をもちいて掘削条件を種々に変えた場合の、諸因子の影響を明らかにし、適切な刃先形状および作業条件をもとめるために行なったものである。現場の状態にてできるだけ近いモデル実験を行ない、掘削すくい角を 50° ・ 55° ・ 60° ・ 70° の四段階、掘削深さを10・15・20 cmの三段階に変えて、その摩耗特性を明らかにした。

2) 試料および実験方法

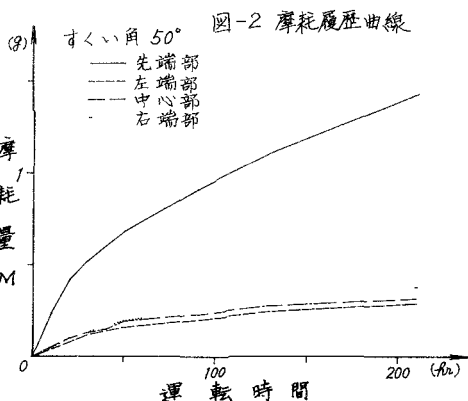
被削試料として、ここでは宝塚産の石英斑岩碎石（直径5～13 mm）を使用した。装置として大型回転掘削試験機を用いた。これは、外径5800 mm、内径3000 mm、深さ700 mmの内環土増上を、一定速度を保って台車が回転し、台車には、引っかけ柵・土面ならし板・転圧ローラー2基を備え、それぞれが連続的に整地・平面仕上げ・転圧し常に新鮮な試料を供しうようになっている。掘削刃モデルを図-1に示す。供試体刃面は、摩耗量の分布を知るため、先端部・両端部・中心部の四つに分割して取りつけた。材質はJIS規格SK4工具鋼、ビッカース硬さは208であった。掘削抵抗測定は、別に支持具を作成し、各掘削条件について測定した。摩耗量測定は、一定距離走行後供試体を取りはずし、付着した土砂粉を拭きとり、供試体重量減少量を摩耗量とした。

図-1 掘削刃モデル摩耗試験装置



3) 結果および考察

掘削深さ10 cmについて、各すくい角における摩耗量の経時変化をとれば、初期摩耗状態・定常摩耗状態が認められた。刃面の位置別に比較すれば、図-2に一例を示すように、先端部の摩耗の、全体に占める割合が大きく、初期の傾きが大きいことより初期摩耗状態における先端部の摩耗が著しく大きな比重を占めることがわかった。また、エッジの影響がほとんどない



はずの中心部において、初期摩耗状態における傾きが定常状態におけるよりもやや大きいのは、加工時の供試体表面の表面あらさが関係するものと考えられる。

定常状態に達した供試体を用いて、一定距離走行後摩耗量を測定した実験では、各深さについてすくい角による全摩耗量の差異をみると、すくい角 50° ~ 70° の範囲内では、すくい角の増加に対して摩耗量減少という結果が得られた。一例を図-3に示す。刃面の位置別では、先端部の摩耗量は全摩耗量と同じ傾向で、他の部分と比べると著しく大きい。それに対して、両端部・中心部においては、すくい角の変化に対してあまり大きな差異はみられず、 50° ~ 60° において、摩耗量最大あるいはそれに近い状態が認められた。このように、先端部の摩耗量が他の部分と異なった挙動を示すのは、先端部付近の碎石間に拘束力が大きくなる影響が考えられる。

また同じように、各すくい角について、深さによる摩耗量の差異をみると、一例として図-4に示すように、深さと摩耗量は直線関係になく、深さの増加に対して摩耗量の増加は著しく大きい。これは、深さの増加による碎石間拘束力の増大が大きな要因と考えられる。

掘削抵抗と摩耗量を各掘削条件について比較すれば図-5のようになり、各掘削条件による掘削抵抗の変化に比べ摩耗量の変化が著しく大きいことがわかった。またこれより、実際の掘削刃による掘削作業時においては、大きな力で深く掘削するより、小さな力で繰り返し掘削する方が、摩耗の軽減という点では有効であると考えられる。

4) あとがき

本研究においては、掘削刃先の摩耗特性を捉えて、より合理的な刃先角度、形状、掘削方式などを求める予定であったが、実験条件の変化の範囲がせまく、初期の目的を達成するまでには至っていない。今後さらに研究を行ない、摩耗量が最小になるすくい角はどれくらいであるか、また刃先端の摩耗による掘削能力の低下はどのようであるかなどの諸点について明らかにしていくつもりである。

