

IV-29 粘性土の回転切削について

正員 京都大学工学部 ○ 畠 昭治郎
同 同 内 藤 隆

平行移動型平刃による土の切削機構については、すでに発表してきたように一応の解明点に達したが、本研究においてはこれをさらに発展させて回転刃による切削性能を究明し、円孔掘進機械の合理的な設計施工に対する資料を求めようとしたものである。粘性土の切削抵抗は、砂質土のそれに比して著るしく大きいのが普通であるから、ここでは主として粘土について実験を行った。

実験用回転刃としては図-1に示すようなものを用い、すくい角 γ 、頂角 β を種々変えてその特性をみた。

実験装置の概略は図-2に示すように、ボール盤の諸装置をそのまま用い、ドリルチャックに粘土切削用回転刃をとりつけ、刃の回転および送りを電動機により与え、それぞれ段車のベルトをかけかえることにより数種の速度を得られるようになっている。回転数の測定は、図のA、Bが用いるごとにオシログラフにパルスが記録されることによっている。試料は土槽につめてボール盤テーブル上にあくが、土槽とテーブルの間に図-3に示すような、垂直力および回転力測定装置を入れた。垂直力 V は2本の支持板に貼着された8枚の電気抵抗線歪計により、回転力 M は土槽を載せた

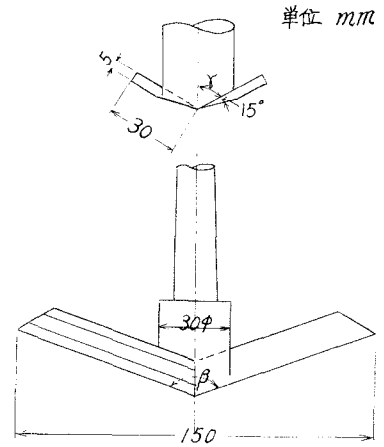


図-1 回転切削刃

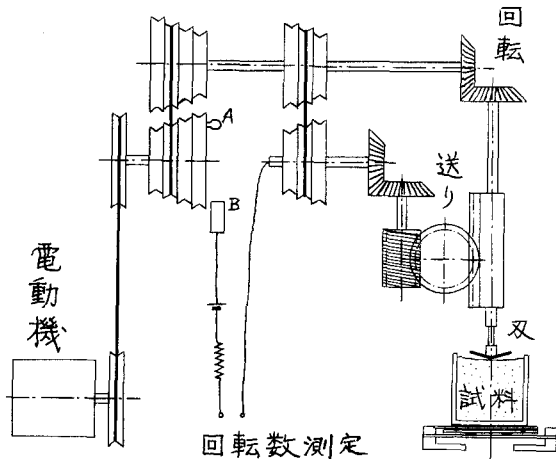


図-2 回転切削実験装置

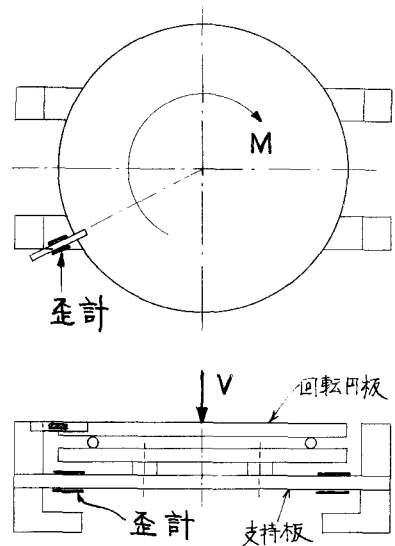


図-3 切削抵抗測定装置

回転円板の一翼より水平に張り出した片持梁にはりつけた2枚の歪計により、それぞれオッシログラフに記録せしめた。回転円板はボール多数をもって支え、回転摩擦抵抗を減少せしめるようにしたが、なお残る分は測定値に加えて補正を行った。

実験結果の平均値を図-4-6に示す。図-4はすくい角の影響をみたもので、すくい角は 50° が小さい値を示す。図-5は送り速度の影響で、抵抗増加の割合は小さい。図-6は回転速度の影響で、抵抗は直線的に増大している。

以上の実験結果より得られた結論を要約すると、次のようになる。

粘土の回転切削においては、所要動力の大部分を占めるものは、刃のすくい面およびげ面における粘着抵抗であり、刃先における切削抵抗は極めて小さい。従って粘土に対する回転切削の効率を向上させるためには、この粘着抵抗の減少をはからなければならない。実験結果より判断すれば、粘着抵抗は粘土の含水比の増加とともに減少し、切込み深さにはあまり左右されず、刃と粘土との接触面積および切削速度（ここでは回転数）に正比例して増大する傾向がある。

従って回転刃としては、すくい角を小さく、げ角を大きくし、刃の表面積をできる限り小さくすることが好ましい。頂角は大きすぎると切削孔の直線性が害され、小さすぎると刃表面積が増大するから、適当な値をとらねばならない。

切削条件としては、切込み深さ、すなわち送り量を大きくし、回転数を小さくすることが望ましい。

なお、実験を観察すると回転中心部においては、ほとんど切削が行われず、粘土を押付けて横へ流れているのみであるから、この部分をもっと研究して改良せねばならない。

以上、模型刃による定性的な結果しか得られなかったが、今後以上の諸点について、一層詳細な実験を行い、不明点の究明、回転切削機構の解析を行う予定である。

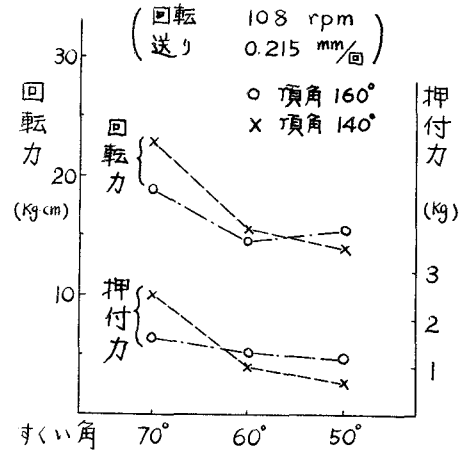


図-4 すくい角の影響

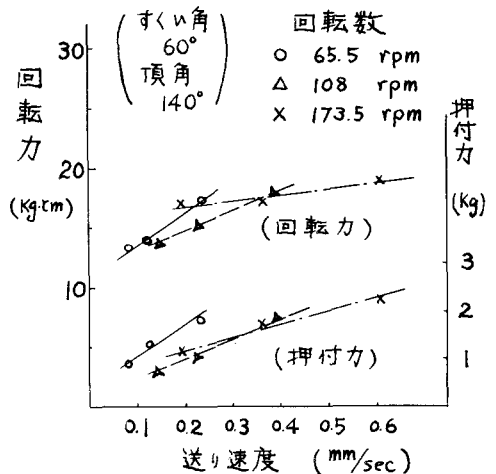


図-5 送り速度の影響

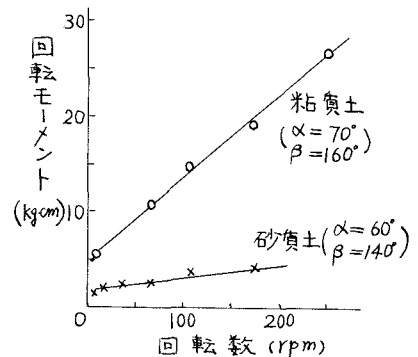


図-6 回転数の影響