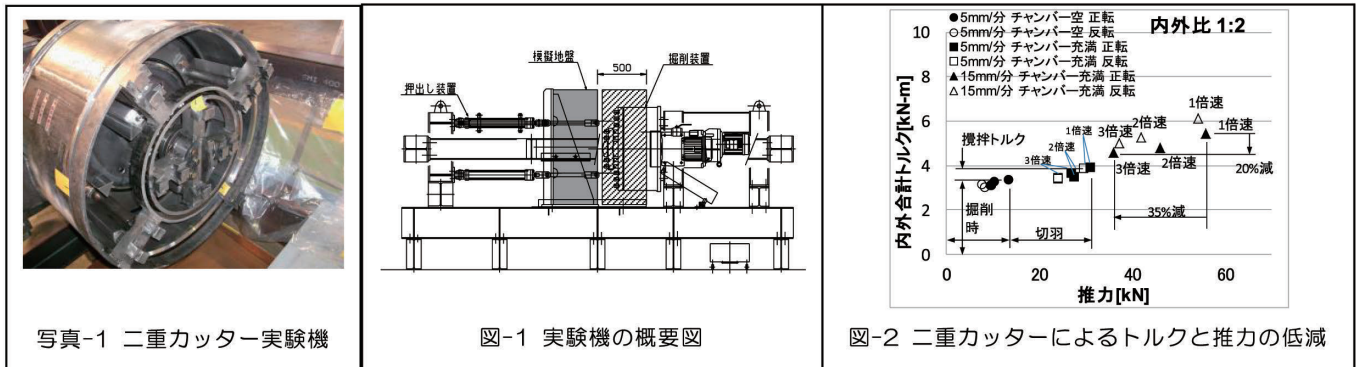


二重カッター方式による大断面シールドの高速施工技術の開発

安光 立也*1・宮澤 昌弘*2・野本 康介*3・森 芳樹*4・篠原 慶二*5・小泉 淳*6

Development of High Speed Construction For Large Diameter Tunnel by Double Cutter Shield Machine

Tatsuya YASUMITSU, Masahiro MIYAZAWA, Kousuke NOMOTO, Yoshiki MORI, Keiji SHINOHARA, Atsushi KOIZUMI



研究の目的

近年、シールドトンネルは大断面、長距離化の傾向にあり、それに伴い高速施工による工期短縮が重要視されている。とくに大断面シールドでは、カッター外周側の周速度に比べて内周側の周速度が小さくなり、内周側の掘削効率や攪拌効率が低下するため掘進速度に影響している。内周側カッターの掘削効率や攪拌効率を向上させることがシールド機の掘進速度向上につながる。本研究はそれぞれ独立した制御機構を持つ内外のカッターからなる二重回転カッター構造を有するシールド機の模型を作製し、大深度の地盤を想定した模擬地盤による掘進実験を行い、その特性を検討したものである。

技術の説明

写真-1 および図-1 は本実験に用いた二重回転カッター構造の実験機（土圧式）を示したものである。実験機は外径 ϕ 800mmであり、模擬地盤は一軸圧縮強度が $1.0\text{N}/\text{mm}^2$ 程度の固結した粘性土地盤を想定し、掘進実験を行った。実験は、回転方法を以下のように変えたケースで実施した。

- ・ 内カッターの回転方向（外カッターに対して正転（同方向）、反転（逆方向））
- ・ 内カッターの回転速度（外カッターに対して1倍速、2倍速、3倍速）
- ・ 内カッターの前方への突出量（外カッターに対して0mm、50mm、100mm）
- ・ カッターの直径比（内外比=1:2, 1:3）

主な結論

図-2 に示す通り、

(1)カッタートルクは、内カッターを速く回すほど小さくなった。

3倍速にすると1倍速よりトルクが20%低減

(2)推力は、内カッターを速く回すほど小さくなった。

3倍速にすると1倍速より推力が35%低減

その他、

(3)内カッター前方突出による芯抜き効果は顕著ではなかった。

(4)カッター直径比による内カッタートルクは1:2より1:3のほうが小さかった。

*1 本店 土木部

*2 関西支店 清水共同溝作業所

*3 東京土木支店 外環東北北シールド作業所

*4 本店 土木設計部

*5 本店 土木部 機械グループ

*6 早稲田大学 創造理工学部