

軌道変位抑制に関する函体推進模型実験（その1）

千葉工業大学大学院	学生員	○田中翔太郎
千葉工業大学	正会員	小宮一仁
鉄道総合技術研究所	正会員	岡野法之 中村智哉

1. はじめに

函体推進工法¹⁾は、踏切除去による渋滞の緩和、鉄道・道路事故削減、鉄道等の安定輸送、鉄道・道路に分断された地域間の解消などが主目的に考えられた単独立体交差工法である。同工法は、函体を地盤内に推進、設置する非開削工法であり、トンネルの構築の方法により数種類の方法が実用化されている。本研究では、函体推進工事の一つである全断面函体推進工法（図-1）における上部地盤の変位について、室内実験を行う事により基礎的な考察を行う。

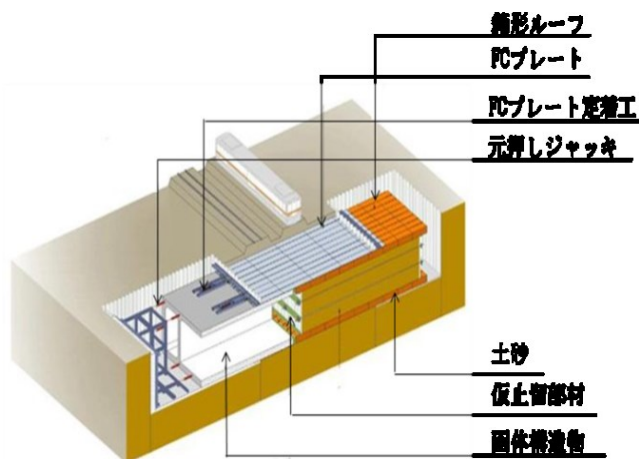


図-1 全断面函体推進工法の概要

2. 室内実験の概要

実験では、土槽内に箱形ルーフを敷設し、箱形ルーフと地盤の間に厚さ 1mm 程度の薄い鉄板(FC プレート)を挟ませている。FC プレートは地盤と箱形ルーフを縁切りするためのものであり、推進時は土槽内にそのまま残す。推進力をジャッキにより函体へ加える事で、箱形ルーフを函体で押し抜く工事を再現した。図-2 に実験装置の概要を示す。箱形ルーフには 100mm×100mm の角形鋼管を用い、土槽の内側寸法は、幅 1000mm、奥行き 1500mm、高さ 410mm である。この装置は、上床板の箱形ルーフ及びその周辺地盤を実工事の 1/8 スケールでモデル化している。模型地盤は乾燥した 7 号ケイ砂で作成し、函体の推進に伴う地盤表面の変位を測定した。箱形ルーフと FC プレートの施工条件を変えた実験により、施工条件による上部地盤の変位の特徴を明らかにすると共に、地盤変位の発生要因について基礎的な考察を行った。今回考察を行う施工条件は表-1 に示すとおりである。推進時の函体の勾配が前下がり状態のものと、前上がりのものの 2 種類について行う。いずれも上部地盤の土被りは 20cm である。変位計は土槽地表面の 17 箇所、推進鋼管に 4 箇所、到達坑口に 1 箇所の計 22 箇所設置した。地表面の計測点の位置は図-3 に示すとおりである。

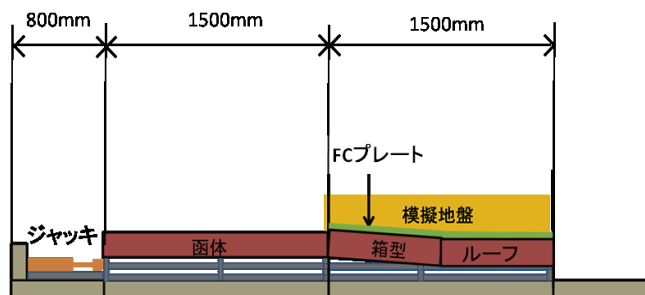


図-2 実験装置の概要

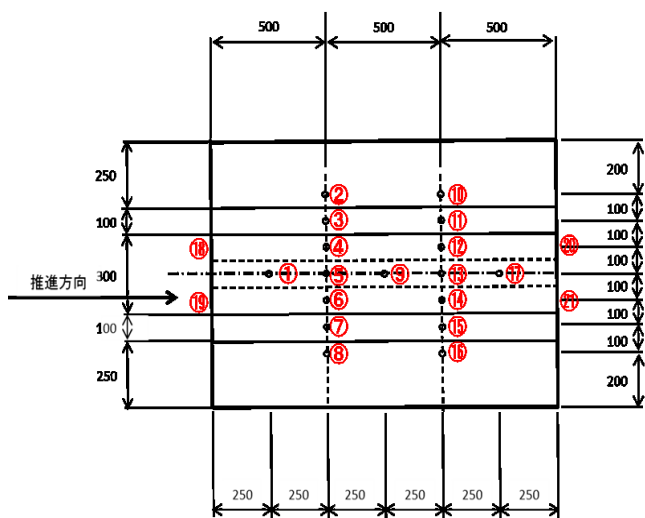


図-3 地表面計測点の位置

キーワード 函体推進工法, 変位, 室内実験

連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2丁目17番1号 TEL 047(478)0205 FAX047(478)02025

表-1 実験ケース

Case	土被り(cm)	鋼管①	鋼管②	傾斜	発進側操作	到達側操作
1	20	15%	0%	_	無し	無し
2	20	0%	10%	_ /	無し	無し

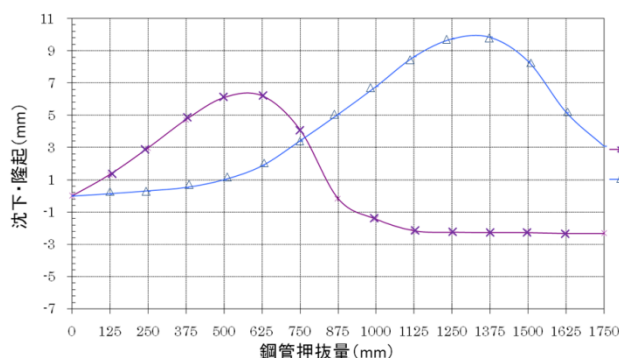


図-4 実験ケース 1 の計測値

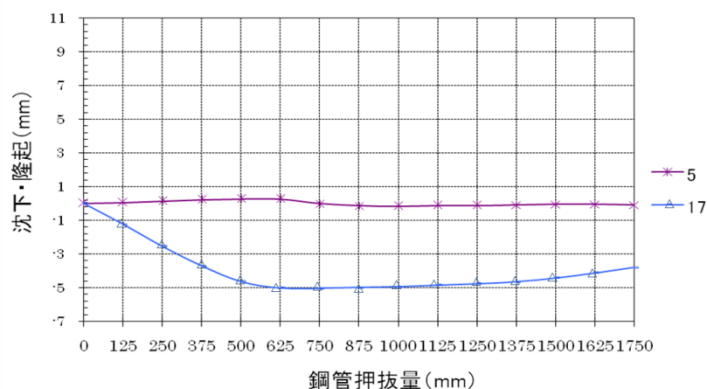


図-5 実験ケース 2 の計測値

3. 実験結果と考察

実験結果を図-4 と図-5 に示す。下り勾配で箱形ルーフを設置したケース 1 では、最初に隆起する事が分かる。また、上り勾配で箱形ルーフを設置した場合、逆に沈下が生じている。この隆起・沈下は、函体推進時の FC プレートの動きが要因であると考えられる。箱形ルーフを下り勾配で配置した場合、図-6 に示すように、前進した箱形ルーフが FC プレートを押し上げる。逆に上り勾配で配置した際は、図-7 に示すように先端の高くなっている部分から地盤を抜けていくため、沈下が生じる。また、ケース 1 において、沈下挙動を示した後に変位が生じていない。これは箱形ルーフと推進した函体の段差により発生したもので、安定したのは、函体の上に FC プレートが完全に乗り上げ水平になったためと考えられる。

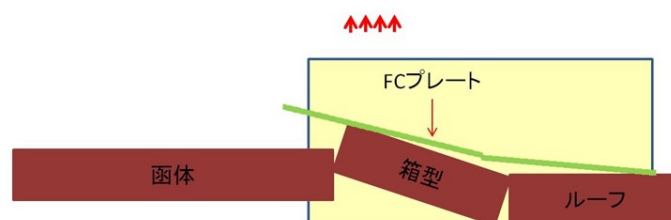


図-6 隆起が生じる要因



図-7 沈下が生じる要因

4. 今後の予定

模型実験で生じた上部地盤変位を、小宮ら²⁾が開発した逐次解析法を応用した有限要素法解析により求める。精度を高める事で、解析による函体推進時における地盤変位の発生要因の解明を行いたい。また、施工条件の違いによる地盤変位量の予測を可能にしたい。

参考文献

- 1) アンダーパス技術協会：R&C 工法技術資料、2004
- 2) K. Komiya et al. : Finite element modeling of excavation and advancement processes of a shield tunneling machine, Soils and Foundations, Vol.39, No.4, pp.37-52, 1999