

Ⅲ－B3

逐次掘削過程における土圧再配分の模型実験 —土圧変化のモードに関する研究—

東京都立大学 学生員 松原功明

東京都立大学 正会員 西村和夫

東京都立大学 正会員 土門剛

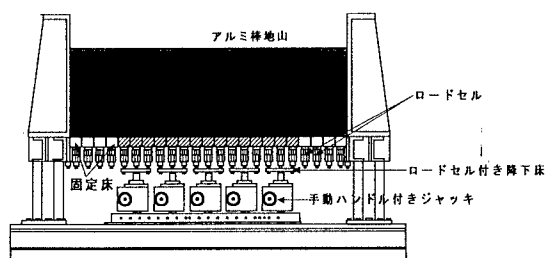
1. まえがき

近年、都市部を中心に地下空間の高度利用を目的としたトンネルの超近接施工や大断面の部分逐次掘削が行われている。しかし、このような施工によって生じる地盤のゆるみによる応力再配分のメカニズムに関しては不明な部分が多い。本研究は、トンネル掘削が先行トンネルに及ぼす影響の、掘削順序や土被りによる変化を把握するものである。

2. 実験概要

本研究では5連降下床を用いた（図—1）。土槽は、幅 1200mm、高さ 900mm、奥行き 300mm で、アルミ合金製土槽の床にロードセルを配置した降下床を固定床にセットし、手動ハンドル付きジャッキによって上下が可能である。トンネル掘削に伴う土圧変化を降下床降下による土圧変化に模擬し、いろいろな順序で降下床を降下させることによって生じる土圧の変化を測定した。土被りは 750mm、降下量は 2mm とした。地山の諸物性値は以下に示すとおりである。

地山材料	
材質	アルミ合金
長さ	100mm
径	1.6mm, 3.0mm
混合比（重量比）	3:2
地山密度	$\approx 2.15 \text{ gf/cm}^3$
粘着力	$\approx 0 \text{ gf/cm}^2$
内部摩擦角	30°

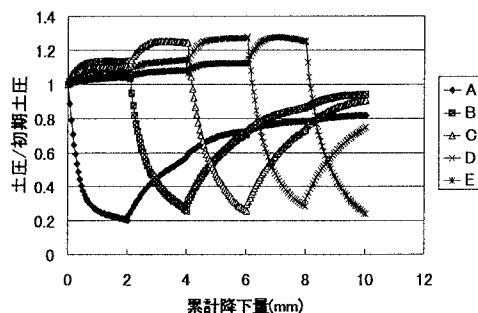


図—1: 実験装置及び地山材料

3. 実験結果および考察

降下床降下順 ABCDE で降下させた結果を示す（図—2）。まず、降下床 A が降下するに伴って降下床 A 自身の土圧が減少している。そしてその影響を受けた降下床 B の土圧が増加している。降下床 C の土圧も増加しているが、B ほどではない。また、D、E に関してはほとんど変化はみられない。

次に、降下床 B が降下するに伴って降下床 B 自身の土圧が減少し、その影響を受けた、両隣にある降下床 A、C の土圧が増加している。降下床 D の土圧も増加しているが A、C ほどではない。また、E に関してはほとんど変化はみられない。



図—2: 降下床土圧の推移

キーワード: 逐次掘削、土圧再配分、降下床

連絡先: 〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1 TEL0426-77-1111 FAX0426-77-2772

次に、それぞれの降下部分のみを正規化し、重ね合わせたグラフを示す（図—3）。降下床 A の土圧減少のモードの異なる。残りの降下床の土圧減少モードはほぼ一致している。これについては、降下床 A が降下するときは、周辺の降下床降下による土圧の影響を受けないでの降下であるのに対し、残りの降下床 B,C,D,E が降下するときは、周辺降下床が降下により土圧の影響を受けた後であるという違いがあると考えられる。

同様に降下順 ACEBD の降下部分についても示す（図—4）。降下床 A,C,E の土圧減少のモードと、降下床 B,D の土圧減少モードとに明確に分かれた。これは、A,C,E が両隣の降下床が降下する影響を受ける前の降下であるのに対し、B,D はその影響を受けた後での降下であるという違いが原因であると考えられる。

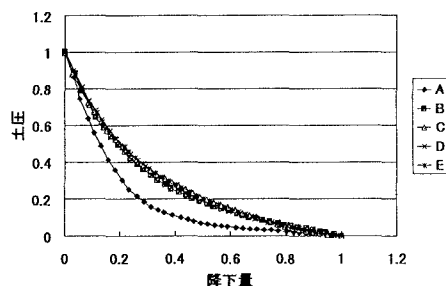
さらに降下順 BDCAE について示す（図—5）。降下床 B,D と、降下床 A,E と、降下床 C の3つのモードに分かれた。これは、B,D の降下時は他の降下床降下の影響を受けない状態であり、A,E の降下時には隣の降下床が降下した影響を受けており、C に関しては両隣の降下床が降下した影響を受けているという違いが考えられる。

最後に、降下順 CBDAE について示す（図—6）。これは降下床 C のみ異なっている。他の降下床は、隣の降下床が降下した後の降下であるのに対し、降下床 C については、他の降下床降下の影響を全く受けない状態での降下であるという違いが考えられる。

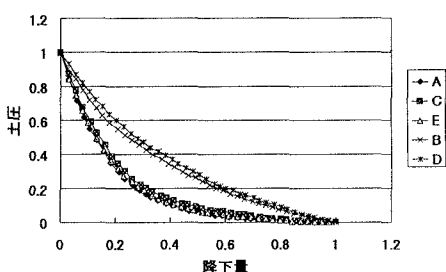
結論・課題

降下前に受けた、他の降下床の降下による影響が同じであれば、降下による土圧減少のモードは一致すると考えられる。すなわち、多連の降下床実験を行わなくても、より少ない降下床実験の結果を重ね合わせることによって、その結果が予想できると考えられる。これを応用すると、トンネルの近接施工や部分逐次掘削による土圧変化は、施工前にその地盤が周辺のトンネル掘削によって受けた影響から予測が可能であると考えられる。

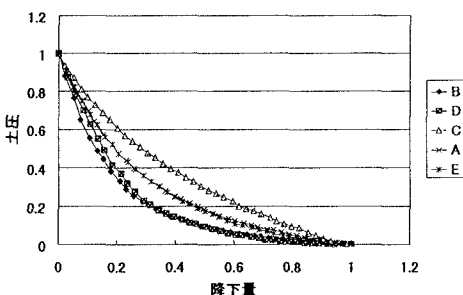
今後の課題としては、降下床降下前に受けた影響の度合いによって、降下時の土圧減少のモードがどのように変化するかを調べることや、減少モードのみではなく、近接降下床の降下による影響を受けて土圧が増加する増加モードについても検討することの必要性があげられる。



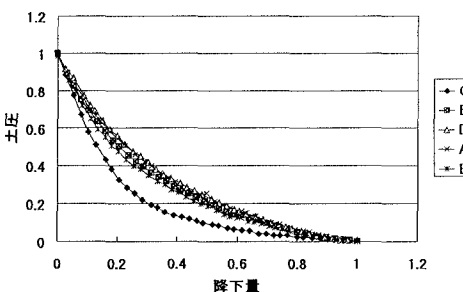
図—3:降下順 ABCDE の場合



図—4:降下順 ACEBD の場合



図—5:降下順 BDCAE の場合



図—6:降下順 CBDAE の場合