

双設トンネルの覆工土圧に関する模型実験

大阪大学工学部 正員 伊藤 富雄
同 工 正員 久武 勝保
大阪大学大学院 学生員 〇長 山 喜則

⑦ はじめに

トンネル工事によつて、その周辺地盤はさまざまな影響を受ける。特に既設トンネルに接近して新トンネルが建設される場合には、既設トンネルの覆工に変状や破壊を生じるおそれがあるため、新設トンネルが既設トンネルの覆工土圧に及ぼす影響を十分に把握しておく必要がある。しかしながら、この影響はトンネル間の距離、地質特性、施工条件等によつて変化するため、まだ十分に明らかにされていない。本研究は、接近して新しいトンネルを建設する場合について、既設トンネルにどのような土圧が作用するかを、模型実験によつて測定したものである。

② 模型実験⁽¹⁾

実験装置は地山模型本体(80×80×30 cm)、圧密装置、掘削装置及び土圧計を取り付けた覆工より成る。まず、模型本体上に、高さ40 cmの型枠を取り付け、粘土の打ち込み可能深さを120 cmとし、液性限界以上の含水比で十分攪拌した粘土を打設する。打設後、箱型のゴム袋を介し、高圧空気によつて圧密し均一な地盤を作製する。実験手順としては、まず上載荷重の下で1辺10 cm(=D)の正方形断面のトンネルを掘削する。その後、トンネル内空方向に生じた変位を取り除き、掘削断面と同じ大きさで、土圧計を取り付けた正方形の覆工を挿入する。覆工土圧が安定した後、それに隣接して外径10 cmの円形トンネルを掘削する。なお、新設トンネルの切端と覆工先端との距離L(Fig. (1))を3種類(L/D=0, 0.5, 1.0)に変え、新トンネルの接近による既設トンネルの覆工土圧を測定した。土圧測定個所は、Fig. (1)に示すように、E1～E4である。

③ 実験結果及び考察

Fig. (2)からFig. (6)までの縦軸は、新設トンネルの接近によつて生じた既設トンネルの変動土圧を、上載荷重で無次元化して表わしており、圧縮を正としている。[1] L/D=1.0の場合：E2、E4の土圧は新トンネルの切端の接近に伴な

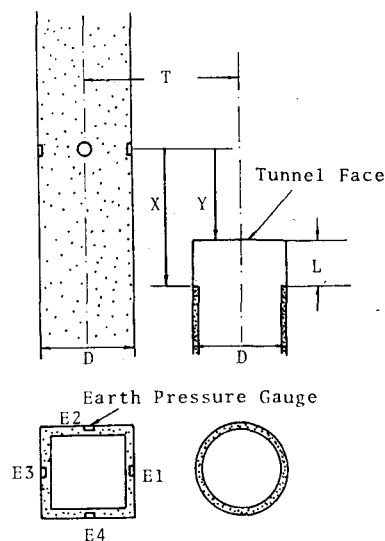


Fig. (1)

て単調に増加し、覆工建て込み後、 $Y/D \approx 1.5$ にてほぼ一定値を示す (Fig.(2))。Fig.(3) より、 $E1$ の土圧は、切端が測点より $Y/D \approx 1$ から -1 に達する間、急激に減少し、その後覆工の建て込みが測点を通ると今度は逆に激増する。これは切端の通過によって、既設トンネル側に空洞ができて、この地点の地山応力が解放される結果、 $E1$ の土圧ははじめ減少したものであると思われる。次に覆工が建て込まれると、新トンネルの内側に時間とともに増大するクリープ変形が、覆工によって拘束され、その結果、新トンネルの覆工に土圧が作用し、その反作用として $E1$ の土圧が顕著にその影響を受けたものと思われる。 $E3$ においても、わずかながらあるがこの傾向を示す (Fig.(4))。[2] $L/D = 0.5$ の場合： $E1$ の土圧は切端が測点に $Y/D = 1$ だけ接近すると減少し始め、その後覆工の建て込みが測点を通ると急激に増加し、最大約 $0.1P$ の増分となった (Fig.(5))。[3] $L/D = 0$ の場合：Fig.(6) に示すように、増加した土圧の最大値は $0.1P$ 前後であり、他の2つの場合に比較して、土圧の増分が非常に少ない。しかしながら、土圧は地盤のクリープ特性やトンネル掘進速度の影響を受けるために、以上において求められた土圧の絶対量の比較はできない。なお、これらの影響を考慮した考察は当日発表予定。参考文献：(1)伊藤・又武：第22回土質工学シンポ。論文集，PP37-44，1977。

