

I-486

セメント安定処理土の橋台裏込めへの適用に関する模型実験

日本道路公団 正会員 ○佐久間智 佐藤 孝 安松敏雄
フジタ工業㈱ 正会員 池見 拓 中野浩之 岸下崇裕

1. はじめに

セメント安定処理土を橋台裏込めに適用することによる橋台背面の土圧軽減効果を把握するため、筆者らは一連の研究を行なっている^{1, 2, 3)}。本文では背面土圧を軽減させる方法の一つと考えられる「施工方法」の違いに着目し、静的模型実験を行なった結果について報告する。実験は安定処理土を段階的に盛土(第1層を施工し、硬化後第2層を施工)した場合と非安定処理土を連続的に盛土した場合のそれぞれの背面土圧を計測し、後者に対する前者の軽減効果を比較検討したものである。

2. 実験方法

図-1、2に実験模型の概要と計測器の配置を示す。実験土槽の大きさは長さ2m、高さ1m、奥行き2mであり、土圧を計測する壁面は2枚の鋼製の剛な壁からなっている。壁面土圧はこの壁に深さ方向に8カ所埋め込まれている土圧計から計測できるほか、壁に作用する土圧合力を水平荷重計と鉛直荷重計(計12台)で計測できるようになっている。今回はこの壁面に作用する静止土圧を測定した。また、計測壁の両端にはダミー壁を設け、土槽側面の影響ができるだけないようにした。実験開始前に土槽内に水を満ち、水圧を計測することで本実験装置の検定をした結果、土圧計はほぼ理論値を示した。盛土材の試料土には小名浜砂($G_s=2.71$, $D_{60}=0.232\text{mm}$, $U_c=1.86$, $F.C=1.31$, $e_{max}=1.02$, $e_{min}=0.63$)を用い、これに乾燥重量比で5%の水を加え攪拌混合したものを非安定処理土とした。また、セメント安定処理土はこれに5%のセメントを加えたものである。セメント安定処理土の材令に対する強度特性を把握するため、室内一軸圧縮試験を行なった。試料は模型実験と同条件で湿潤密度 1.5t/m^3 で作製し、恒温状態($20 \pm 3^\circ\text{C}$)でそれぞれ24、48、168時間養生をした。その結果、一軸圧縮強度は24時間養生で約 1.0kgf/cm^2 、48時間養生で約 1.5kgf/cm^2 の強度であった。

模型実験の方法は非安定処理土の場合、盛土材を10cmの巻き出し厚で転圧しながら高さ100cmまで連続的に盛り立てるのに対して、安定処理土の場合は同条件で高さ50cmまで盛り立てた後24時間の養生をし、翌日高さ50~100cmまでを盛立て、段階的に模型を作製した。両実験において盛土材の密度管理を行なった結果、非安定処理土で平均湿潤単位体積重量 1.50tf/m^3 、安定処理土で 1.51tf/m^3 であった。

3. 実験結果

図-3は盛土高50cm、70cm、100cm時における土圧分布形状を示している。実線が非安定処理土、破線が安定処理土の場合である。これを見ると盛土高50cmの時には両者の土圧分布はほとんど変わらないが、50cm以上の高さになると第1層(0~50cm)の土圧には差が出始める。盛土高100cmでは非安定処理土が台形状の土圧分布となっているのに対し、安定処理土では第1層が非安定処理土のそれに比べかなり低減していることがわかる。このことは荷重計で計測した土圧合力の値からも同様であり、

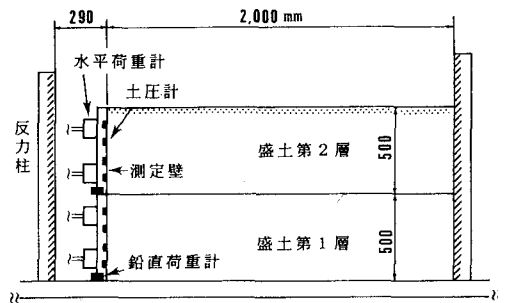


図-1 実験装置の側面図

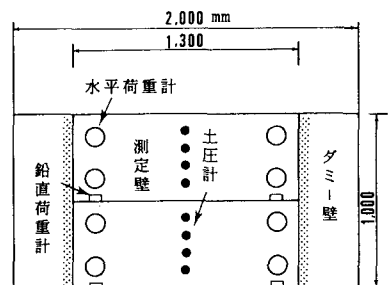


図-2 実験装置の正面図

盛土高100 cmの時、第2層(50~100cm)での土圧合力は両者ほぼ同じであるが第1層では差が見られた。表-1に安定処理土の非安定処理土に対する土圧低減率をまとめる。土圧計の場合土圧合力は高さ0 cmの土圧をゼロとし、各計測値を直線補間し求めたものである。土圧合力の低減率は土圧計、荷重計それぞれ62%、58%となっている。また両計測値の整合性も332kgと317kg、532kgと547kgと比較的良好な値が得られている。これらの結果からセメント安定処理土を段階的に施工した場合は非安定処理土を連続的に施工した場合に比べ、壁背面に作用する土圧合力は軽減することがわかった。また、盛土高100cm時の計測土圧の分布形状から算出した土圧の着力点 h の壁高 H に対する比は、非安定処理土の場合 $h/H=0.43$ 、安定処理土の場合 $h/H=0.50$ であり、着力点は安定処理土の場合高くなっている。

次に2層盛土の実験結果を多層盛土の場合へ拡張していくことを考え、第2層の盛土完了後さらに24時間の養生をし（第1層：48時間経過、第2層：24時間経過）、第2層盛土上に乾燥砂で75gf/cm²の等分布荷重を載荷し土圧を計測した（図-3の盛土高150cm参照）。その結果、第1層(0~50cm)の土圧の他に第2層(50~100cm)の土圧で両者の差が見られ、3層盛土の場合も2層盛土と同様の傾向であることが確認された。盛土高150cmの時、安定処理土の第1層(0~50cm)の土圧がかなり小さくなっているが、これは測定壁が1/100mm主働側へ変形したために生じたものと思われる。

4. おわりに

今回の実験から橋台裏込めにセメント安定処理土を段階的に施工することによる背面土圧の軽減効果が確認された。今後はこの方法の実物への適用にあたり、実設計に対しての考え方やセメント安定処理土の長期耐久性に関する検討をしていく予定である。最後に、本実験を行なうにあたりご指導を頂いた東京大学生産技術研究所の片山恒雄教授、佐藤暢彦元助手に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 佐藤、小畑ら：橋台に作用する土圧の軽減に関する試験研究、第23回土質工学研究発表会、1988。
- 2) 佐藤、池見ら：段階施工によるセメント安定処理土の橋台裏込めへの適用に関する模型実験、第24回土質工学研究発表会、1989。
- 3) 佐藤、中野ら：裏込めにセメント安定処理土を用いた橋台の模型振動実験、第44回年次学術講演会、1989。

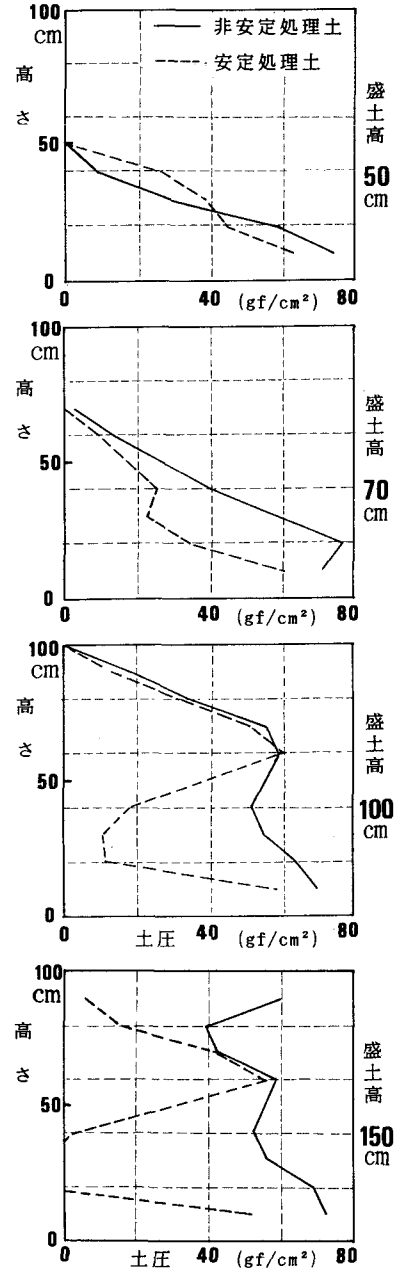


図-3 各盛土高における土圧分布

表-1 土圧合力の低減率

土圧合力	安定 処理土	非安定 処理土	低減率 (%)
土圧計 (kg)	332	532	62
荷重計 (kg)	317	547	58