

軽量路体構造に関する模型実験

九州産業大学工学部 正会員 ○ 松尾 雄治
同 上 正会員 奥園 誠之

1. はじめに

地すべり地上に高規格道路を建設する軽量化対策として、気泡モルタル路体部にコルゲートパイプを横断方向に寝かせハニカム状に設置した施工例¹⁾があり、その後も基礎地盤、路体部ともに安定を保っている。しかし、パイプは上下方向の外力に対して変形しやすいことなどから長期的な計測管理を要している。そこで、本研究はパイプの設置方向に着目し、気泡モルタル路体内にアルミ管を横に寝せたケースと縦に立てたケースとの簡単な模型路体構造の载荷試験を行い、各々の強度特性について検討したものである。

2. 模型実験の概要

供試体となる模型路体は貧配合 ($q_u \approx 500 \text{ kN/m}^2$) の気泡モルタルをベース部として、コルゲートパイプを想定したアルミパイプを設置間隔 1.2D, 1.5D, 1.8D (心-心距離, D:管直径65mm, 千鳥配置) で10本設置した。パイプの設置は载荷方向に対して

横置(寝せた状態:写真-1)と縦置(立てた状態:写真-2)とするが、供試体寸法は横置・縦置ともに同一である。

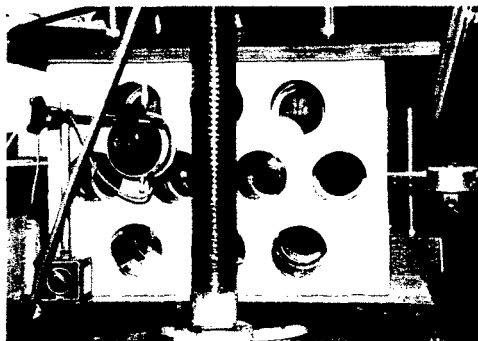


写真-1 パイプを横置に設置したケース



写真-2 縦置に設置したケース

気泡モルタルの養生日数

は予備実験の結果より強度発現の安定する14日として、電動油圧圧縮試験機を用いた応力制御多段階方式の载荷を行った。

3. 実験結果および考察

図-1に路体全体を気泡モルタルとした供試体(パイプ無し)の結果を示す。4本中3本の供試体は载荷応力が約 300 kN/m^2 に達した時に破壊を生じているが、いずれの供試体においても破壊時の圧縮ひずみは1%程度と極めて小さいことから、気泡モルタルは変形に対して脆いことが推測される。

図-2, 3, 4は気泡モルタル部にパイプを設置した構造路体の結果である。配置間隔ごとに横

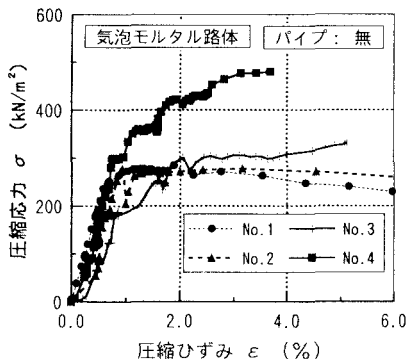


図-1 载荷試験の結果(パイプ無し)

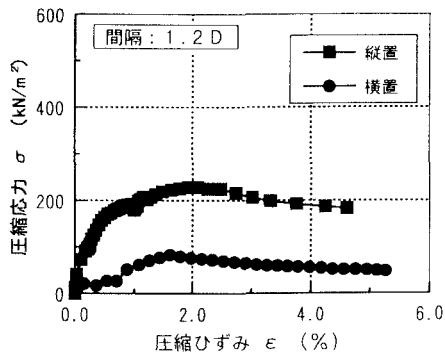


図-2 载荷試験の結果(パイプ間隔: 1.2D)

置と縦置の比較をする
と、明らかにパイプを縦置きにした場合が破壊時の圧縮応力が高いことがわかる。これは、

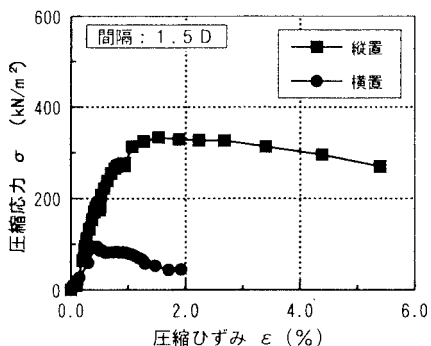


図-3 荷重試験の結果(8°17°間隔:1.5D)

方向の変形には強く、横方向の変形に対して極めて弱い
本来の力学特性が起因しているものと考えられる。

しかし、縦置、横置ともに破壊時の変形についてみると、1%より小さいものもあるが、平均的には2%程度となっており、気泡モルタルだけのケースに比べ、パイプを設置することで、粘り強い構造となることが推測される。また、パイプの設置間隔と破壊時の最大圧縮応力についてみると、図-5より縦置、横置のいずれも比例関係にあることがわかる。これは間隔が大きいほど、パイプ相互の干渉作用が影響を及ぼしにくくなるためであると考えられる。

図-6は縦置供試体の破壊時最大荷重について実測値と計算値との比較である。ここで実測値は荷重試験の破壊時最大荷重 P_{max} であり、計算値 P_{ca} は気泡モルタル打設と同時に採取していた（モールド供試体の一軸圧縮強度×モルタル部平面積）+（パイプ単体の軸方向破壊荷重×本数）で計算、すなわち、モルタル部とパイプ部の耐荷重を個別に算定し加算したものである。図より計算値と実測値の相関がよく、ほぼ100%のラインに近似していることがわかる。

変形に弱い気泡モルタル路体にパイプを設置することで一種の補強効果と、パイプの変形をモルタル部が抑制する拘束効果の双方を期待できれば、実測値が計算値よりも大きくなると予想したが、今回の実験結果からは、それは確認できなかった。

4. まとめ

今回の実験より、主な結果をまとめると次のようになる。

- (1)変形に対して、気泡モルタル単体では脆いが、パイプを設置することで若干粘り強い路体構造となる。
- (2)パイプ本来の力学性により、パイプの設置方向の違いで路体構造の強度特性に差が生じるが、パイプを立てる縦方向設置の有効性が見い出せた。
- (3)軽量路体構造はモルタルとパイプの単体双方の弱点を補う効果が期待できると予想したが、今回の結果からそれは確認できなかった。

〔謝辞〕最後に本研究に際し実験等を担当してくれた本学卒業研究生の勝原 剛君に謝意を表します。

参考文献 1)藤野・奥園・内堀「コルゲートパイプを利用した軽量路体による地すべり抑制効果」地盤工学会 土と基礎 1989.2

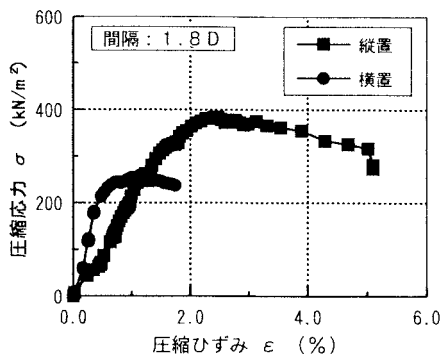


図-4 荷重試験の結果(8°17°間隔:1.8D)

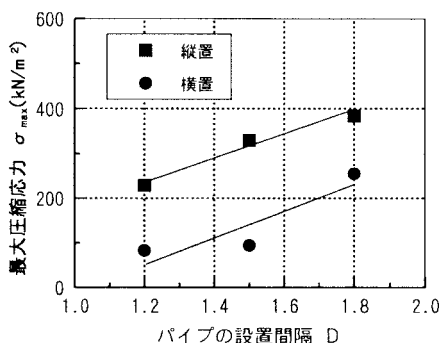


図-5 8°17°間隔と最大圧縮応力の関係

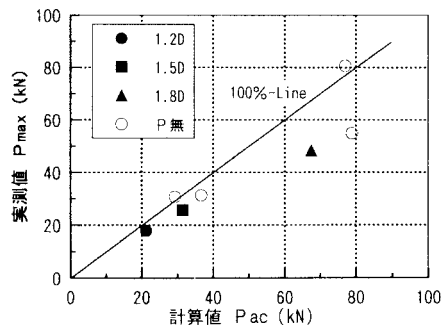


図-6 破壊時荷重の実測値と計算値の関係