

Ⅲ－B 230

高盛土下のカルバートの作用土圧軽減対策に関する検討

建設省土木研究所 正会員 三木 博史

// 正会員 ○野口 典孝

// 正会員 小畑 敏子

1. はじめに

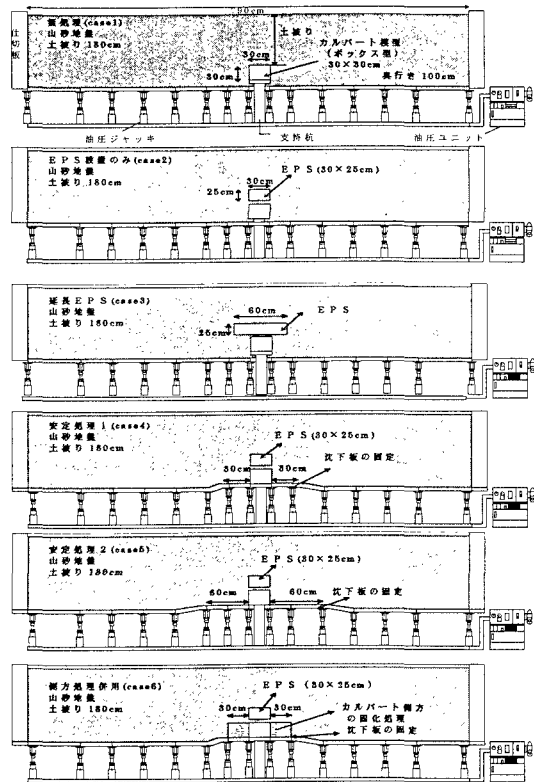
最近、高規格道路の建設に伴い山岳地を通過する横断道路などでは、土被りが10mを超える高盛土を築造しカルバートを施工するケースが増加している。カルバートの設計に用いられる道路土工の指針では盛土高さに応じて土圧の割増しを考慮している。特に、高盛土下のカルバートに作用する土圧の挙動については、①カルバート側方の土の圧縮や②基礎地盤の沈下が起因する不同沈下量の増加によりカルバートに作用する鉛直土圧が著しく大きくなる可能性があると考えられる。土圧軽減対策としては、①に起因する沈下に対処し、土圧を軽減させるEPS工法等が従来から知られている。本研究では、土圧軽減対策として基礎地盤の沈下にも対処するため各種対策を適用した模型実験を行い、割増係数の挙動及び土圧軽減効果を検討した。

2. 実験概要

地盤沈下発生装置及び実験概要を図－1に示す。土層内の地盤沈下発生装置の沈下板を油圧ジャッキで30cm上昇させておき、カルバート模型の設置後に盛立て材として、表－1に示した山砂を用いた地盤を計6ケース造成した。実験ケースは、無処理のケース(case1)、EPS設置のみのケース(case2)、基礎地盤の沈下に対処させるためEPSの幅を延長したケース(case3)、基礎地盤の安定処理の幅を変えたケース(case4, 5)、基礎地盤の安定処理とカルバート側方地盤の固化処理の併用したケース(case6)を実施した。

なお、EPSは密度12kg/cm³のものを使用し、基礎地盤の安定処理には、沈下板の固定で、カルバート側方の固化処理には、鋼板を組み立てた剛体を土層と置き換えて対処した。

模型造成後、地盤沈下発生装置の沈下板を沈下させ、同時に測定を行った。沈下方法は、沈下板を速度(10mm/h)、最大沈下量(50mm)となるよう自動制御した(図－1)。計測方法は予めカルバート模型下に計測機器を設置し、鉛直荷重の自動計測を行った。鉛直土圧から割増係数を算出し、沈下板の沈下量を不同沈下量とした。



図－1 地盤沈下発生装置及び実験概要

表－1 盛土材の土質特性

	土粒子の 密度 g/cm ³	最大乾燥 密度 g/cm ³	最適 含水比 %	粒度分布			
				確分 %	粗砂分 %	細砂分 %	シルト分 %
山砂	2.704	1.596	20.6	0	8	77	11

キーワード：カルバート、割増係数、不同沈下、土圧軽減

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 建設省土木研究所土質研究室 TEL0928(64)2211 FAX0298(64)0564

3. 実験結果

図-2は盛立て開始から盛立て終了までの割増係数の推移である。無処理よりEPSを設置したケースは割増係数が抑えられている傾向を示す。カルバート側方の固化処理を併用したケースは同一のEPSを設置した中でも割増係数が抑えられている。延長したEPSを設置したケースは割増係数が最も低く抑えられている。

図-3は割増係数と不同沈下量の関係を示す。延長したEPSを設置したケースは、盛立て終了時で、割増係数が最も小さかったが、不同沈下が進むにつれ、割増係数は大きく増加傾向を示した。

基礎地盤の安定処理をしたケースの場合、カルバート片側における基礎地盤の処理幅を構造物の幅の2倍にすると1倍にしたケースに比べ割増係数の上昇が抑えられていることを示す。さらに、同様に基礎地盤の処理幅が構造物の幅の1倍でも、カルバート側方地盤の固化処理を組み合わせることにより割増係数の上昇が抑えられていることを示す。

4. 考察

今回の実験より、土圧軽減対策として基礎地盤の沈下にも対処するため各種対策を適用した模型実験結果からカルバートに作用する土圧の割増係数を算出し、土圧軽減効果を検討した。

EPSをカルバートの幅より延長した場合、カルバート側方の土の圧縮による沈下に対しては、土被り圧よりも大きく土圧軽減に働いていたが、基礎地盤の沈下に対しては、基礎地盤の沈下にもなるとカルバートの側方地盤の沈下が起こりEPSが下方へ引き込まれ、カルバートの作用土圧を拡大発生してしまう可能性がある。よって、設置したEPSの幅に着目してみるとEPSの設置幅はカルバート幅と同様の幅に設置するのが良いと考えられる。

基礎地盤の安定処理は、その幅を大きく設けることによって作用土圧が増加せず土圧軽減の効果が期待できる。また、その幅が小さくても、カルバート側方地盤の固化処理と組み合わせることによって土圧軽減の効果が期待できる。

今回実施した対策の中で土圧軽減の効果が期待できるケースは、基礎地盤の沈下に起因する不同沈下の発生を抑えたためカルバートの作用土圧の拡大発生が起こらなかったものと考えられる。

5. 今後の課題

今後は、不同沈下の生じるような高盛土下のカルバートに対して、土圧軽減対策の実施範囲や施工法について合理的、経済的な検討を行っていききたい。また、実物モデルを対象としたケースについて実験及び解析の両面から検討を加えていききたい。

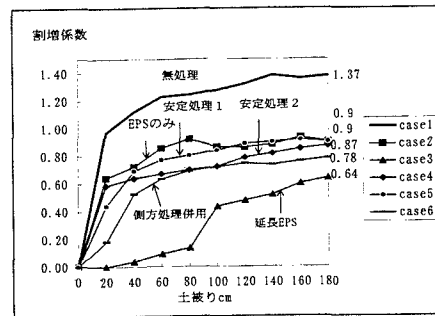


図-2 盛立て開始から盛立て終了までの割増係数の推移

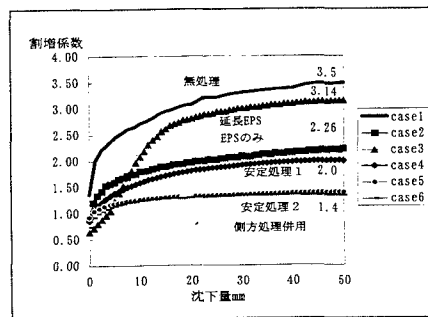


図-3 模型実験の割増係数と不同沈下量の関係