# プレキャストアーチカルバート盛土における縦断方向の地震時挙動に関する遠心模型実験

京都大学工学研究科	学生会員	○宮崎	祐輔				
京都大学工学研究科	正会員	澤村	康生,	岸田	潔,	木村	亮

### 1. はじめに

プレキャストアーチカルバート盛土とは、盛土内にプレキャスト製のア ーチカルバートが設置された構造物である.これまで同構造物の地震時挙 動については、カルバート横断方向(盛土延長方向)に関する検討が主で あり、カルバート縦断方向(盛土直角方向)については、実験の難しさか ら検討事例自体が少ない.しかしながら、同構造では、1~2 m 程度の幅 の薄いプレキャストアーチカルバートをカルバート縦断方向に連続して 多数設置することから、同方向の地震動が発生した際に、カルバート間の 目開きが発生しアンダーパスとしての機能を損なうことが懸念される.同 方向の地震時挙動に大きな影響を与えるのは、カルバート間の連結様式で あると考えられる.そこで本研究では、カルバート間の連結様式に着目し、 動的遠心模型実験を実施した.

#### 2. 実験概要

本研究では、遠心力 50G 場での動的遠心模型実験を実施した.実験対象は、5.0 mの基礎地盤上に盛土両面にそれぞれ独立した直壁を有する盛 土が建設された場合とし、盛土高さは 5.0 m とした.図1に実験模型の概 略図を示す.一般に道路盛土の盛土部は締固め度 92 %<sup>11</sup>以上であるため、 本実験では、江戸崎砂を締固め度 92 %で管理して基礎地盤並びに盛土を 作製した.実験には、剛性土槽(長さ 450 mm×高さ 340 mm×奥行 300 mm) を用い、アーチカルバート模型の作製においては、既往の研究<sup>20</sup>における モルタルの配合と作製方法を参考に、珪砂 6 号:早強セメント:水=2:1: 0.65 の配合のモルタルを用いて作製した.

本実験では、カルバート間の連結様式による影響を明確にするため、カ ルバート連結ケース(Case-1)を基本とし、盛土のみ(Case-0)、カルバー ト分離ケース(Case-2)の3通り実施した.図2に実験ケースの一覧を示 す.繰り返しの地震動による経時変化を追うため、本研究ではステップ加 振法を採用し、遠心力50G場に到達した常時の状態をSTEP0として、1 段階ごとに最大加速度を0.5 m/sec<sup>2</sup>ずつ増大させ、最大加速度0.5 m/sec<sup>2</sup>~ 5.0 m/sec<sup>2</sup>の正弦波30波ずつ与え、合計10段階の加振を行った.

## 3. 実験結果

図3にSTEP5(最大加速度2.5 m/sec<sup>2</sup>)における,壁面近傍のカルバー ト底板に作用する鉛直土圧の経時変化を示す.図より,Case-1(カルバー ト連結ケース)では、カルバート底板の前後に作用する鉛直土圧が同位相 で挙動していることが分かる.対照的に、Case-2(カルバート分離ケース) では、同計測位置で逆位相の挙動を示していることが分かる.これより、 図3に示す通り、連結されたカルバートは盛土内でカルバート全体が一体



図2 実験ケース

キーワード プレキャストアーチカルバート,盛土,地震時挙動,遠心模型実験,カルバート縦断方向 連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 京都大学大学院工学研究科 TEL 075-383-3136 となって挙動し、分離されたカルバートは盛土内でそれぞれ独立して挙動すると考えられる. つぎに、写真1に は加振終了後のカルバートの様子を示す. 写真より、Case-1 では加振前から変化は見られないが、Case-2 では加 振終了後のカルバート間に目開きが発生していることが分かる. さらに Case-2 のカルバート④、⑤では、加振終 了後にひび割れが生じていることを確認した.

図4には、各加振段階における壁面変位の経時変化を示す.図4より、STEP1からSTEP10に至るまで、全てのケースにおいて、壁面変位ははらみ出す向きに蓄積していることがわかる。各ケースを比較すると、Case-2 では、Case-1 に比べて壁面上下部共に比較的大きな変位が発生している.これより、カルバート同士が分離された場合には、カルバートが盛土内で独立して挙動するため、特に壁面近傍のカルバートは盛土のはらみ出しに追従する形で前傾し、カルバート間の目地の開きを引き起こすのだと考えられる.

#### まとめ

盛土両面がそれぞれ自立した直壁を有し、締固め度 92%の江戸崎砂で地盤を管理した場合には、カルバート間の目開きを抑制し、盛土壁面の変形を軽減するという観点で、カルバート間を連結する方が有利であるといえる.

【参考文献】 1) 社団法人 日本道路協会:道路土工 カルバート工指針(平成21年度版),丸善出版,2010.2) 澤村康生, 岸田 潔,木村 亮,小高 武:多ユニットアーチカルバート盛土の動的挙動に関する遠心模型実験,地盤工学ジャーナル, Vol.6, No.2, pp.201-212,2011.



図4 壁面変位の経時変化