

Ⅲ - B162 超高盛土下におけるEPSを用いた土圧軽減カルバートの現場計測

フジタ 技術研究所 正員 ○相良昌男 田口善文
フジタ 広島支店 水谷敏彦 平野訓相 橋詰哲治

1. はじめに

一般に高盛土下のカルバート直上に作用する鉛直土圧は、周辺地盤とカルバート直上の盛土の相対沈下差によって、土被り以上の土圧が作用する。このため、現設計では、土被り圧に鉛直土圧係数 α を乗じて割増しを行っている。特に、高盛土下では、カルバートへの土圧の影響は大きく、部材が厚くなり、工費、施工性、工期等で大きな問題となる。土圧を軽減させる工法としては、従来からカルバートの上に圧縮性材料を敷設することで、盛土内の不等沈下をなくし、土圧を軽減させる方法が知られている。しかしながら、土圧軽減のメカニズム・長期安定性等、未解明な部分も多い。

本報告では、圧縮性材料を敷設した場合の土圧軽減効果を確認することを目的とし、高盛土下のカルバートにおいて、無対策と発泡スチロール（以下、EPS）をカルバート上部に敷設した施工を行い、土圧等の計測を行ったので、その一部を報告する。

なお、カルバートを施工・計測した現場は、広島市郊外の宅地造成工事の深い沢部であり、高さ70m程度の超高盛土下に防災排水函としてボックスカルバートを施工した（図1参照）。

2. 計測概要

図2に、カルバートの断面図と計器設置位置を示す。計測ケースは、無対策（ケース①）と50cm厚のEPS（D-30）をカルバート頂版の全幅に敷設（ケース②）した2ケースである。土圧計は、カルバートの天端と側壁に設置し、また、カルバートの側壁から1m、およびカルバート幅と同距離の4.7m離れた位置に、地中沈下計と土圧計を設置した。更にEPSを敷設したケース②では、EPS天端の沈下計によりEPSの圧縮量を計測する。

なお、各々のケースの1ブロック当たりの施工長さは15mであり（図1参照）、計測器はブロックの中央部に設置・計測する。また、盛土材料は「まさ土」であり、その代表的な粒度分布を図3に示す。

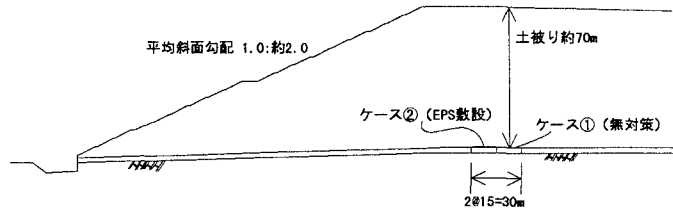


図1 超高盛土の断面およびEPS敷設位置

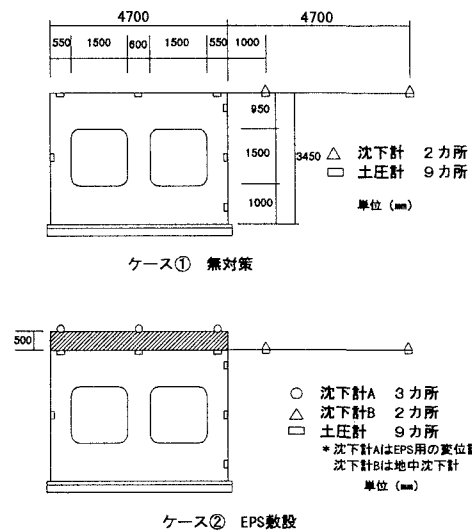


図2 計器設置位置

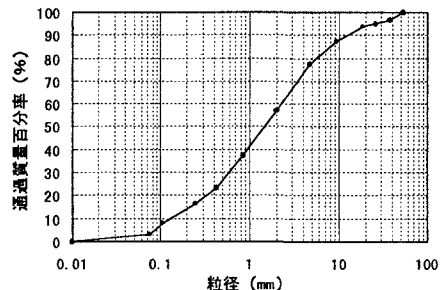


図3 粒度分布

キーワード：カルバート、高盛土、土圧、EPS、地中構造物

連絡先：〒224 神奈川県横浜市都筑区大瀬町74 TEL 045(591)3911 FAX 045(592)5816

3. 計測結果

図4にカルバート頂版中央に設置した土圧計の計測結果を示す。また、その時の鉛直土圧係数 α （土被り圧を1.00とした時の鉛直土圧の比）を表1に示す。ケース①（無対策）におけるカルバートに作用する鉛直土圧は、土被り10mまでは、土被り圧よりも僅かに大きい程度であったが、10m以上では、作用土圧は急激に大きくなり、鉛直土圧係数 α は、1.6～1.7となる。一方、EPSを敷設したケース②の鉛直土圧は、盛土開始から10mまでは、土被り圧よりも僅かに小さく、鉛直土圧係数 α は0.86である。土被り10m以上になるとカルバートへの作用土圧は明らかに小さくなり、土被り20m以上の鉛直土圧係数 α は0.45～0.56であった。以上のことから、EPSを敷設したカルバートの土圧軽減効果は土被り約10mで現れ、更に高盛土下においては、カルバートに作用する鉛直土圧は土被り圧の約半分まで軽減され、EPS敷設による効果が顕著であることが確認された。

表1 鉛直土圧係数 α

土被り(m)	ケース① 無対策	ケース② EPS敷設
10	1.29	0.86
20	1.61	0.56
30	1.70	0.48
40	1.69	0.45
50	1.66	0.50
60	1.60	0.54

図5にEPSの圧縮変形量を示す。土被り10mまでは、EPSは約20%の圧縮ひずみ量があり、それ以降、EPSは塑性領域となる。土被り60mの時のEPS圧縮量は、42cmで約84%のひずみ量となり、ほぼ収束している。別に求めたEPSの応力-ひずみ曲線を用いて、EPS圧縮ひずみ量の84%から求めた鉛直応力は約6.4kgf/cm²であり、図4に示した鉛直土圧6.7kgf/cm²とほぼ近い値を示した。

図4、5から本計測においては、土被り10mからEPSの圧縮変形量が増加し、それにあわせてカルバートに作用する鉛直土圧は軽減されることが認められ、EPSの圧縮沈下と、カルバートの鉛直土圧は、相互に影響していることが分かる。

図6にカルバート側壁から1mおよびカルバート幅と同じ4.7m離れた2カ所の地中沈下量の結果を示す。無対策のケース①よりも、EPSを敷設したケース②の方が沈下量は約6cm大きい。これは、EPSの圧縮変形量の方が側方部の盛土の沈下量よりも大きいために、側方部の盛土に下向きのせん断力が働き、沈下量を増大させたと思われる。また、EPSの圧縮沈下により側方部に地山アーチの支持域が形成され、鉛直土圧の再配分が行われたためとも思われる。

4. おわりに

現場計測結果から、EPS敷設による鉛直土圧軽減効果が確認された。今後は、盛土完成後も計測を継続し、EPSを用いた土圧軽減工法の長期安定性について確認する予定である。

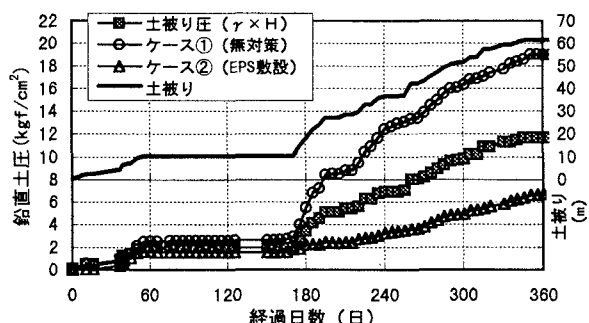


図4 鉛直土圧-経過日数

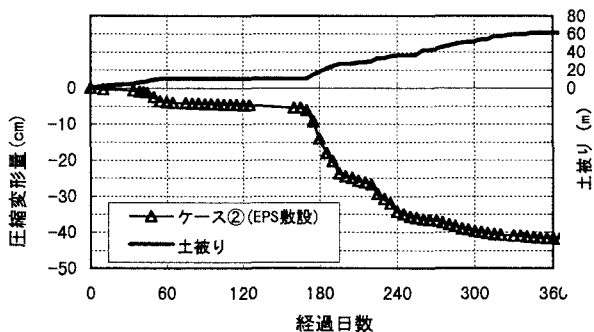


図5 EPS圧縮変形量-経過日数

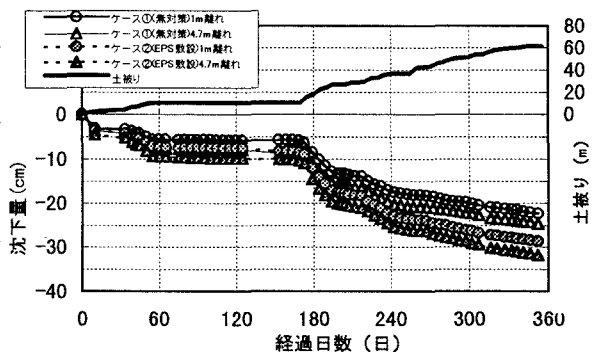


図6 地中沈下量-経過日数