

(Ⅲ - 39) ボックスカルバートの土圧軽減に関する1 試案

群馬大学 正○鶴飼 恵三
佐藤 三史
井田 寿朗

1. まえがき

地方の時代といわれる将来、険しい山岳道路を通過する横断道路建設がますます増加するため、従来橋梁やトンネルを主体とした道路から、土量配分の関係より高盛土にしたボックスカルバートにするケースが増加すると思われる。しかし、高盛土下のボックスカルバート上面に加わる土圧は、ボックスカルバートの真上にある部分の土の重量だけでなく、これより幾分か大きくなるため土圧係数 α を乗じ、ボックスカルバート断面を厚くしなければならない。そこで、ボックスカルバート上にEPSを配置して鉛直土圧を軽減し、経済性を高めようとする工法が思考されその一部が試験的に実用化されている。そこで本研究ではいくつかのEPSの配置を仮定し、弾塑性FEMにより鉛直及び水平土圧軽減効果を解析した。

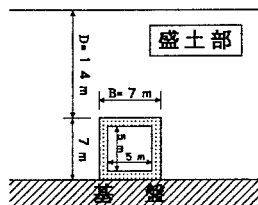


図 - 1 解析モデル

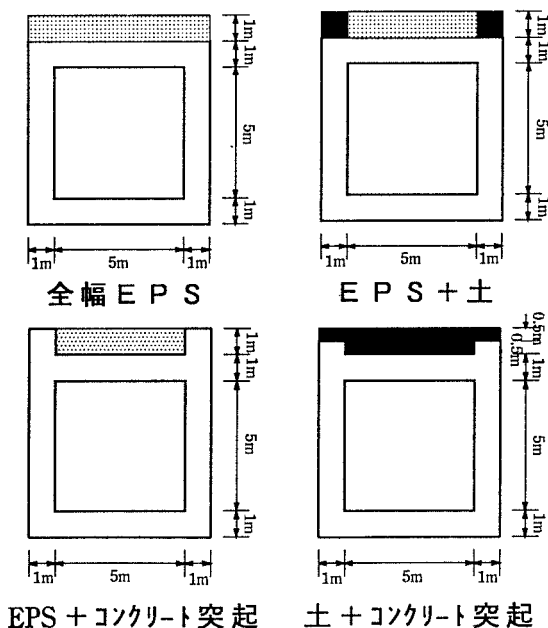
2. 解析モデル

ボックスカルバートの寸法は7.0m×7.0mで断面厚さを1.0mとした。盛土部は、 $\gamma_s=2.0\text{tf/m}^3$ の砂地盤を仮定し、他の各材料の物性値については表-1に示した。解析モデルはボックスカルバート底面を基礎とし、土被り厚を14mとした。ボックスカルバート上の配置は、無対策、全幅EPSでEPSの厚さを20cm・50cm・100cmとした3ケース、EPS（中央部）と両端が土でEPS厚さを20cm・100cmとした2ケース、EPS（中央部）と両端がコンクリートでEPS厚さを20cm・100cmとした2ケース、EPSを用いず両端に高さ20cm

表 - 1

諸材料の物性値入力データ

	盛土部	EPS	コンクリート
E (kgf/cm ²)	2000	200	2.35×10^4
ν (-)	0.33	0.10	0.16
γ (tf/m ³)	2.0	0	2.5
c (tf/m ²)	1.0	0	1×10^4
ϕ (°)	35	0	0



■ 土 ■ EPS
□ コンクリート

図 - 2 土圧軽減法のパターン

・50cm の突起（コンクリート）を設けた2ケースとし、計10ケース（図-2参照）の配置を考案し弾塑性FEMによる解析を行った。

3. 鉛直及び水平土圧解析結果と考察

図-3はEPS厚さ20cmで各配置パターンを比較した鉛直土圧分布図である。全幅EPSの配置はカルバート頂版上全幅にわたり土圧軽減効果があるのに対し、EPS+土とEPS+コンクリート突起の配置ではボックスカルバート頂版上中心から2.5mの範囲で全幅EPSの配置以上に土圧を軽減できるが、2.5m～3.5mの範囲では相対沈下差によりかなり鉛直土圧は大きくなる。EPSなしで両端に突起のコンクリート（土+コンクリート突起）を設けた配置では、土圧軽減効果はあまり期待できない。

図-4にカルバート頂版上の鉛直土圧とEPS厚さの関係を示す。EPS厚さ100cmではEPS厚さ20cmと比較してボックスカルバート中心点の鉛直土圧と、ボックスカルバート中心から2.5mの範囲での平均鉛直土圧ともかなり軽減される。全幅EPSの場合、EPS厚さ20cmに対してEPS厚さ100cmの場合、ボックスカルバート中心点の鉛直土圧、平均鉛直土圧とも約55%軽減され、EPS+土、EPS+コンクリート突起の場合は約50%軽減される結果となった。

図-5は水平土圧分布図で、無対策・EPSを配置した各パターンとも水平土圧分布はほぼ同じであることがわかった

4. 結論

EPSを配置することにより確実に鉛直土圧を軽減でき、EPS厚さを増すほど土圧軽減効果は大きくなる。今回、考案したEPS配置パターンの中で、最も土圧軽減効果を期待できるのはEPS厚さ100cmでEPS+コンクリート突起の配置パターンである。

参考文献

第29回土質工学研究発表会、高盛土下のカルバートに作用する鉛直土圧軽減工法について
北海道開発局土木研究所、三原慎弘・松田泰明・西川純一、1994

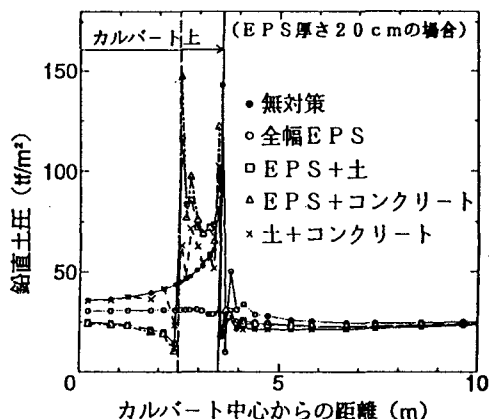


図-3 カルバート頂版上の鉛直土圧分布図

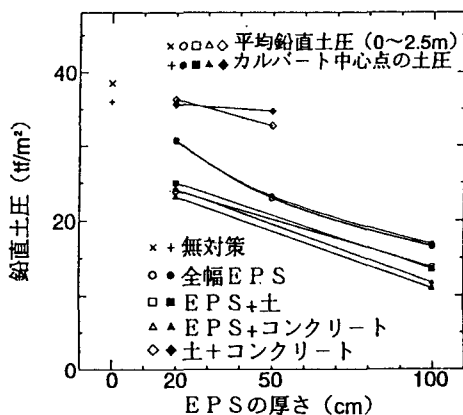


図-4 カルバート頂版上の鉛直土圧とEPS厚さの関係

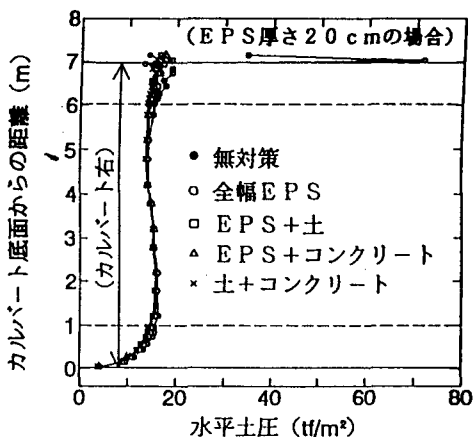


図-5 カルバート右の水平土圧分布図