

Ⅲ - A107

基礎地盤の液状化に伴う盛土の破壊メカニズム

広島大学工学部

正会員 佐々木 康

広島大学工学部

正会員 森 脇 武夫

不動建設(株)(広島大学受託研究員) 正会員 〇大 林 淳

1. まえがき

地震による盛土の液状化被害はこれまでに多くみられている。ここでは、典型的な例のひとつである北海道南西沖地震により被災した後志利別川堤防をモデルに、基礎地盤の液状化に伴う盛土の破壊メカニズムについて考察する。

2. 破壊事例と破壊メカニズム

北海道南西沖地震は1993年7月22日に北海道に面した日本海沖で発生し、地震規模はマグニチュード $M=7.8$ 、震源深さ34 kmであった。震源から後志利別川河口までの距離は67 kmで、被災した堤防延長は6580 mに及ぶ。1936年から行われた河川改修では、旧河川によって堆積した沖積砂地盤上に築堤されている部分が多くあり、それらの箇所における被害が顕著であった¹⁾。被災箇所では、復旧工事に際して開削調査が実施された。図-1に代表的な開削断面と地盤の土層断面をあわせて示す。堤体の基礎地盤は薄い砂質シルト層を介したN値10程度の緩い砂層であり、

道路橋示方書の方法で液状化の判定をすると $FI=0.7$ であった。これを裏付けるように、法尻及び後背地では噴砂の跡がみられた。堤体の破壊状況は法肩付近から盛土底面まで達する亀裂をすべり面として天端が約2 m沈下している。採取した堤体材料の室内試験結果は $c=13\text{kPa}$ 、 $\phi=20^\circ$ であった。

このような基礎地盤の液状化に伴う盛土の破壊を次のようにモデル化した。①盛土と液状化する基礎地盤の間には非液状化層はない、または無視できる。②基礎地盤が液状化すると、盛土底面のせん断抵抗が失われ、応力の再配分が起こる。③液状化時には基礎地盤中で上向き浸透流が発生するため、それに支えられて盛土は液状化中は沈下しない。

このモデルにしたがって基礎地盤が液状化した時の盛土内部の応力再配分をFEMによって解析した。具体的な解析方法は文献2)を参照されたい。図-2は盛土底面に作用していたせん断抵抗力の74%が基礎地盤の液状化によって失われた状態の盛土内部の応力状態をMohr-Coulombの破壊基準を用いた安全率によって示したものである。破壊状態の要素が盛土中央部にあり、盛土法肩のやや下方で法面に達しており、図-1に示す破壊形状とよく整合している。また、破壊に達している要素は主働破壊となっているため、水平面と $\alpha=45^\circ + \phi/2$ のすべり面が形成されていると考えられる。

キーワード：液状化、盛土破壊、変形過程、亀裂位置

〒739 東広島市鏡山1-4-1 TEL 0824-24-7783 FAX 0824-24-7783

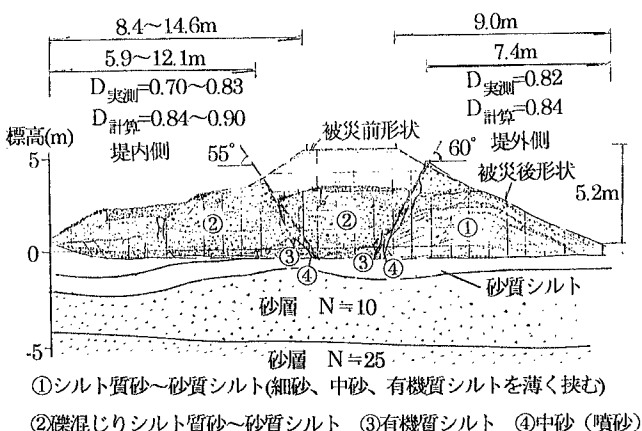


図-1 代表的開削断面と土層構成¹⁾に加筆

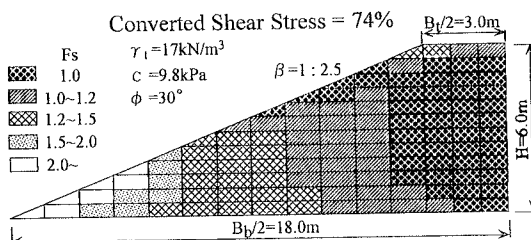


図-2 盛土要素の安全率分布

