

堤内ふとんかごによる道路盛土の排水性および耐震性の向上

共和ハーモテック（株） ○藤木孝則
（一財）土木研究センター 常田賢一

1. はじめに

近年、地震や豪雨による道路盛土のすべり崩壊が多発している。一般的に、盛土内の地下水位は盛土の安定性に深く関わる。2015年3月に制定された道路土工構造物技術基準¹⁾でも排水の重要性が謳われている。ここで、大規模なすべり崩壊の抑制には、堤内深部の地下水を恒常的に排水し、さらに降雨時も速やかに排水することが効果的である。北口・常田²⁾は、大型ふとんかごを盛土内部に設置する「堤内ふとんかご」について、2次元飽和—不飽和浸透流解析により排水性を示唆した。さらに、堤内ふとんかごは排水性に止まらず、人工基盤としてすべり線の位置を制御する盛土の耐震性向上策としても機能することが考えられる。そこで、本文は、実高速道路盛土に堤内ふとんかごを設置した場合を想定し、その排水性を概観²⁾し、さらにすべり破壊制御機能を定量的に検証した結果を報告する。

2. 解析モデル

堤内ふとんかごは、新設盛土を対象としているため、既往研究で対象とした高速道路盛土³⁾において経年による不透水化層を取り除いた盛土構造をモデルとした。解析モデルを図-1、層番号に対応する土質分類および設定パラメータを表-1に示す。また、解析ケースは図-2に示す、無対策ケース、高さ0.5mの基盤排水層を設置したケースおよび図-1の層番号6に堤内ふとんかごの幅と高さの条件を変えた12ケースの全14ケースである。

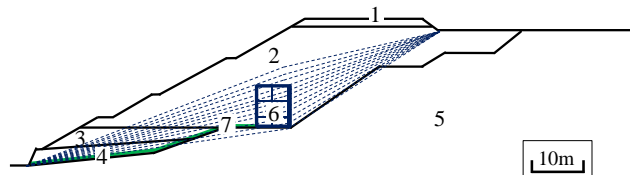


図-1 解析モデル：層6は大型ふとんかご位置

表-1 設定パラメータ

層番号	土質分類	透水係数 [m/sec]	湿潤重量 [kN/m ³]	粘着力 [kN/m ²]	内部摩擦角 [deg.]
1	舗装部	-	20	0	45
2	砂質土	3.0×10^{-6}	19	30	35
3	粘性土	3.0×10^{-6}	18	50	15
4	礫質土	1.0×10^{-5}	20	10	45
5	基盤	1.0×10^{-8}	20	0	50
6	ふとんかご	1.0×10^{-3}	20	500	0
7	基盤排水層	1.0×10^{-4}	20	0	40

3. 排水性の評価

非定常の2次元飽和—不飽和浸透流解析により、時間経過による地下水位の低下と法尻排水量に着目した堤内ふとんかごの排水性の評価結果の詳細は文献2)を参照されたい。図-4は、堤内ふとんかご近傍に着目した24時間後の飽和度分布の一例を示す。同図によれば、無対策ケースは、飽和度の高い領域が長時間継続しているのに対して、排水対策を施したケースでは、飽和領域が減少しており、盛土の排水機能が高いことが分かる。例えば、堤内ふとんかごL6H8では24時間後に、法肩直下の地下水位（ゼロ水圧線）が無対策ケースより3.25m低下している。ここで、無対策ケースと排水対策ケースの水位差を地下水位低減効果と定義し、速やかな盛土内水位の低下に関する指標として定量的に評価した。全14ケースの地下水位低減効果を図-4に示す。各ケースの比較から、高さ方向を一定とし、幅方向に増設した堤内ふとんかごでは、地下水

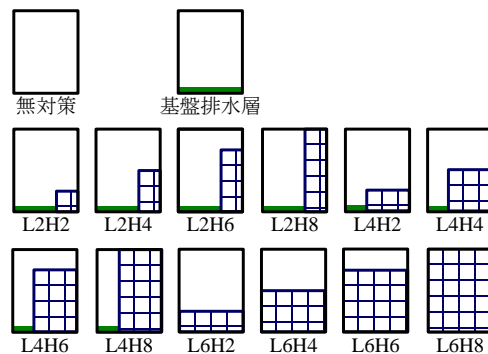


図-2 解析ケース：ふとんかごの構造

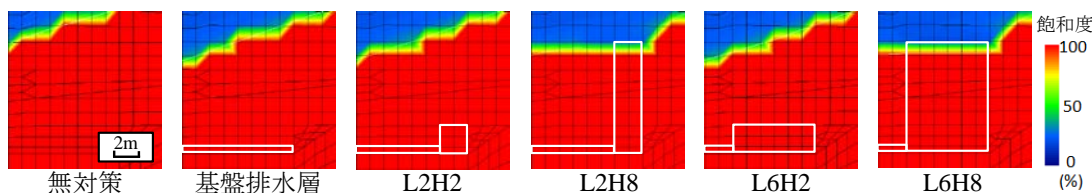


図-3 24時間後の飽和度の分布の一例：大型ふとんかごの近傍／白枠は基盤排水層・大型ふとんかご