

III-444 ジオテキスタイルを用いた水平排水材の排水効果に関する研究（その2）

京都大学 工学部 正会員 嘉門 雅史

東急建設株式会社 正会員〇辻 芳伸・大橋 康広

1. はじめに

水平排水材の排水効果については、報文¹⁾のとおりで、砂等の天然材料の代替として充分適用できるものであり、施工性や経済性・周辺環境などからも今後多用されるものと思われる。しかし水平排水材は、その敷設ピッチの検討が重要であるにもかかわらず、今までほとんど理論的に検討されておらず、設計に際しては経験的に決定されている状態である。本報告は、水平排水材をより経済的に効率よく使用するため、実験・解析結果に基づいた排水材の敷設ピッチの設計法について提案するものである。

2. 排水効果に対する影響要因

排水材の敷設による排水効果には、実験・解析結果より砂・排水材の透水係数、排水材の敷設割合、および排水材の敷設延長が影響を及ぼすことが確認された。以下これらの影響項目を考慮した敷設ピッチの設計について述べる。

3. 設計法の定式化

ある厚さで敷設されたサンドマットが有する排水容量以上の排水能力を、水平排水材が確保することを目的とする。すなわち、図-1に示すように全面敷設される良質砂（サンドマット）が、全面的に敷設した使用土（山砂等）とある割合で敷設した排水材とで置換する場合について定式化を行う。

定式化にあたり、砂のみの場合の排水能力は砂の敷設延長に無関係で一定であると仮定し、流れはダルシ一則を適用するものとする。また排水効果に与える影響として、

1). 敷設延長による影響 $[k_D/k_B] (L)$ 2). 敷設割合による影響 Q_{Ba}/Q_{B100} 3). 良質砂と使用土の相違による影響 k_B/k_S ここに、 k_D : 排水材の透水係数 k_B : 盛土材等使用土の透水係数 k_S : 良質砂（サンドマットに対応）の透水係数 Q_{Ba} : 排水材をa%の割合で敷設した場合の流量 Q_{B100} : 排水材を100%の割合で敷設した場合の流量

を考慮し、それぞれの関係を示すと、次のようになる。

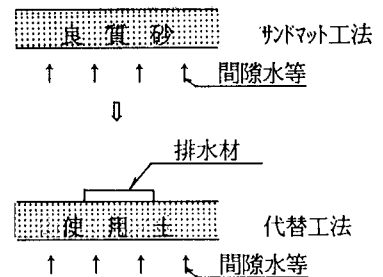


図-1 代替モデル図

$$\left[\frac{k_D}{k_B} \right] (L) = \frac{Q_{B100}(L)}{Q_{B0}(L)} = \frac{Q_{B100}(L)}{Q_{B0}} \quad \dots (1) : \text{敷設延長による影響}$$

$$\frac{k_B}{k_S} = \frac{Q_{B0}}{Q_{S0}} \quad \dots (2) : \text{現地状況に対する補正}$$

$$\frac{Q_{Ba}(L)}{Q_{B100}(L)} = \frac{Q_{Ba}(2)}{Q_{B100}(2)} \quad \dots (3) : \text{敷設割合の影響}$$

ここに、 $Q_{Ba}(L)$: 排水材をa%の割合でLm敷設した場合の流量 Q_{S0} : 良質砂のみの場合の流量

式 (1), (3) より、

$$Q_{Ba(L)} = Q_{Bo} \cdot \left[\frac{k_D}{k_B} \right]_{(L)} \cdot \frac{Q_{Ba(2)}}{Q_{B100(2)}} \quad \dots (4)$$

式 (2), (4) より、

$$\frac{Q_{Ba(L)}}{Q_{So}} = \frac{k_B}{k_S} \cdot \left[\frac{k_D}{k_B} \right]_{(L)} \cdot \frac{Q_{Ba(2)}}{Q_{B100(2)}} \quad \dots (5)$$

ここで、設計条件（即ち、ある割合で排水材のある延長敷設した場合の排水容量 $Q_{Ba(L)}$ が良質な砂 [サンドマット] の排水容量 Q_{So} より大きい） $Q_{Ba(L)} / Q_{So} \geq 1$ を導入し、 $k_B/k_S = K$, $[k_D/k_B]_{(L)} = \alpha$, $Q_{Ba(2)}/Q_{B100(2)} = \beta$ とおいて整理すると

$$\alpha \cdot \beta \cdot K \geq 1 \quad \dots (6)$$

が得られる。(6) 式より、排水材の最適敷設ピッチ P が求まる。係数、 α , β の値は、実験・解析結果より図-2, 図-3のとおりである。

4. 考察

排水材敷設の効果は、それぞれの透水係数比 k_D/k_B が大きいほど、敷設延長 L が長いほど効果的であることが図-2よりわかる。しかし、施工性等の問題より敷設延長 L は40~50m 程度までが適当であると考えられる。このため、図-2より排水比率 α の値には限界があり、(6) 式を満足するためには透水係数比 K について適用限界が生じる。

5. おわりに

水平排水材の最適敷設ピッチに対する設計法について定式化を行った。この結果、従来行われていたような経験のみによる敷設に対し、簡単に最適ピッチの決定が可能となり、排水材敷設設計を行う上できわめて有効である。今後この種の設計に際し、積極的な適用を図り、その妥当性について検討を行っていきたい。

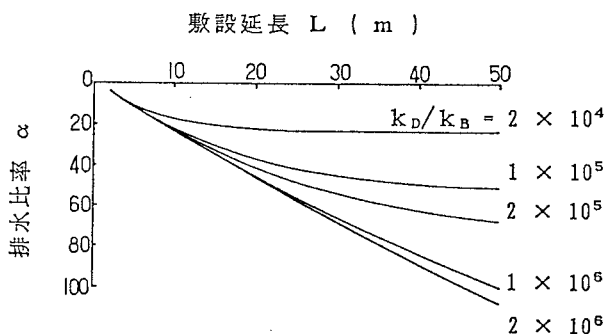


図-2 排水比率-敷設延長 (α)

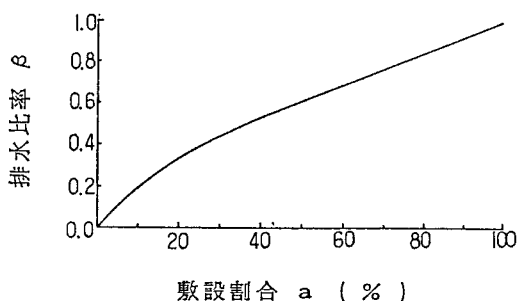


図-3 排水比率-敷設割合 (β)

参考文献 1) 大橋・水原・嘉門：沓沓沓沓を用いた水平排水材の排水効果に関する研究（その1）, 第41回年次学術講演会講演概要集, 第3部 pp.161-162, 1986