

補強土壁工における補強材と裏込め材の摩擦特性

西日本高速道路(株) 関西支社 正会員 ○湯浅 利幸
 西日本高速道路エンジニアリング関西(株) 大藤 貴也
 西日本高速道路(株) 本社技術本部 正会員 田山 聡

1. はじめに

補強土壁工法(ここでは帯鋼補強土壁工法)の施工においては設計時に想定した補強材と裏込め材の間で生じる摩擦係数が現地において実際に満足するかが重要な要素となる。そこで、実際に使用する裏込め材の摩擦係数を事前に確認することで、設計で定めた条件を満足するか否かを判断することとした。

ここでは、現在建設中の新名神高速道路現場(神戸～高槻)の帯鋼補強土壁工法の裏込め予定の材料を採取し、補強材引抜試験機を用いて試験を実施した結果を報告する。



写真-1 引抜試験機

2. 試験装置及び試験方法

試験装置(写真-1)は、圧縮試験機と引抜装置からなる。土槽内に、締固め度90%を目標に締固めを行い、補強材を埋設した。また、補強材の摩擦抵抗への土槽壁面の干渉の影響を低減するため、補強材をテフロンシートで挟み込み自由長とした。また、裏込め材の圧縮沈下を想定し、補強材挿入口を上下に可動な構造とした。

なお、試験の効率化のために、同一供試体で段階的に上載荷重を変化させ、引抜試験を行った。上載荷重は土被り厚さ2, 4, 8, 16m相当とした。引抜速度1mm/分で引抜いた時の引抜力から摩擦係数を算出した。また、予備試験で、施工直後を想定した非水浸条件と雨水や地下水位上昇等を想定した水浸条件で摩擦係数を比較した結果、水浸条件の方が摩擦係数が低いことを確認したため、条件の悪い水浸条件で試験を行った。

3. 摩擦係数の検証方法

帯鋼補強土壁工法の設計では、盛土材料の細粒分含有率が25%以下を[A]材料、25～35%の材料を[B]材料とそれぞれの摩擦係数が規定されている。新名神高速道路の場合、[A]材料を基本に補強土壁工法を設計しており、図-1のとおり[A]材料の場合、設計に用いる見かけの摩擦係数(以下「設計摩擦係数」という)は、土被り厚さが6mまでは、厚くなるほど減少し、6m以深は一定となる設計条件となっている。この必要な設計摩擦係数を満足するかどうかを判断材料となる。

今回試験結果の一例を図-1(実線)に示す。土被り厚さが薄ければ、計測した摩擦係数は大きく、厚くなるにつれ計測した摩擦係数は小さくなり、ある程度の厚さ以上になる

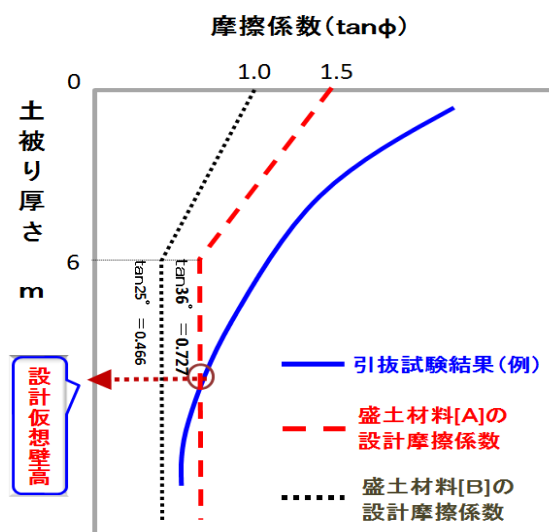


図-1 摩擦係数の適用範囲

キーワード 補強土壁工法, 補強材, 摩擦係数, 引抜試験, 設計仮想壁高

連絡先 〒565-0805 大阪府吹田市清水15-1 西日本高速道路(株) 関西支社 建設事業部 技術計画課 06-6876-6947

と計測した摩擦係数の収束傾向がみられた。そこで、[A]材料の必要な設計摩擦係数と試験結果のラインの交差する箇所を「設計摩擦係数を満足する仮想壁高」(以下「設計仮想壁高」という)と定義し、設計仮想壁高を検証した。

4. 土質と摩擦特性

図-2は、各試験ケースの土被り厚さと摩擦係数の関係を示したものである。礫質土は摩擦係数が高く、1ケースを除き設計仮想壁高 10m 以上であるのに対し、砂および細粒分質礫質砂は土被りが薄い段階から必要な摩擦係数が得られなかった。細粒分質砂もおおよそ同様な傾向である。

図-3は、細粒分含有率と設計仮想壁高の関係を示したものである。砂質土は、細粒分含有率にかかわらず摩擦係数は低い。礫質土は、細粒分含有率が増えるに従って設計仮想壁高は低くなる。[A]材料の場合、細粒分含有率 25% 以下という適用範囲があるが、礫質土で細粒分含有率が 25% 以下でも、細粒分含有率が 10% を越えると、設計仮想壁高が 10m を下回るものがあつた。

図-4は、スレーキング率と設計仮想壁高の関係を礫質土に関して示したものである。なお、引抜き試験はスレーキング前の材料で試験を行った。スレーキング率が大きくなるに従い、摩擦係数は小さくなる傾向が認められる。これは、スレーキング率が高い材料の礫分は岩片そのものの強度が低いとためと考えられる。

5. まとめ

新名神高速道路の補強土壁工法の品質管理の一環として、現地に実際に使用する裏込め材を用いて補強材の引抜き試験を行ったところ、次のような土質による差異が認められた。

- ① 使用した砂質土では、細粒分含有率が低くても、土被りが薄い段階から所定の摩擦係数が得られなかった。
- ② 礫質土では、細粒分含有率が高いほど、スレーキング率が高いほど摩擦係数が小さくなる傾向が認められた。

なお、今回の試験の目的は、実際施工に用いられる裏込め材料が、設計で定めた条件を満たすことを確認することであり、必要な摩擦係数が得られないものについては、構造細目等の再確認や裏込め材の変更等を行い、品質の確保に努めた。

今後は、試験方法及び品質管理方法の確立及び現地引抜き試験と室内引抜き試験の相関関係を検証して行きたい。

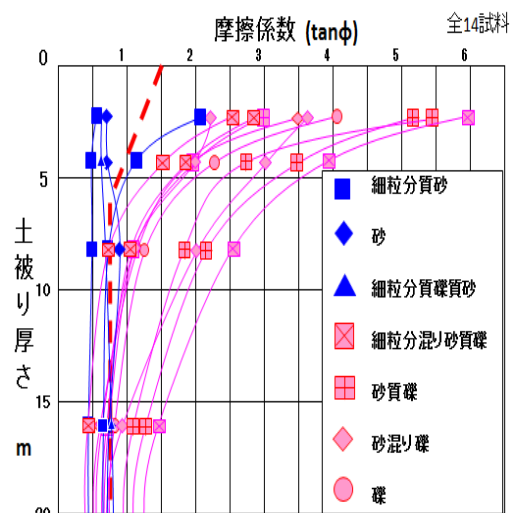


図-2 土被り深さと摩擦係数の関係

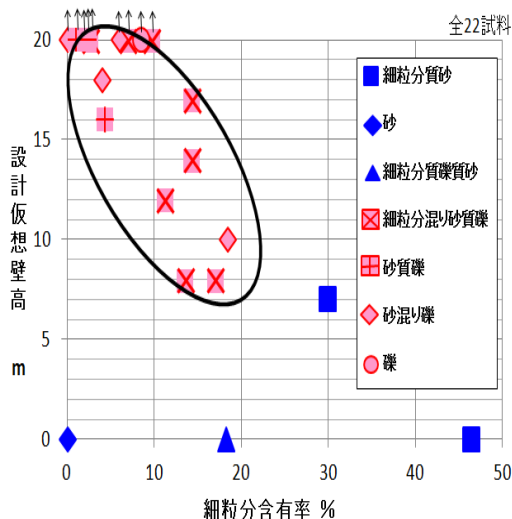


図-3 細粒分含有率と設計仮想高の関係

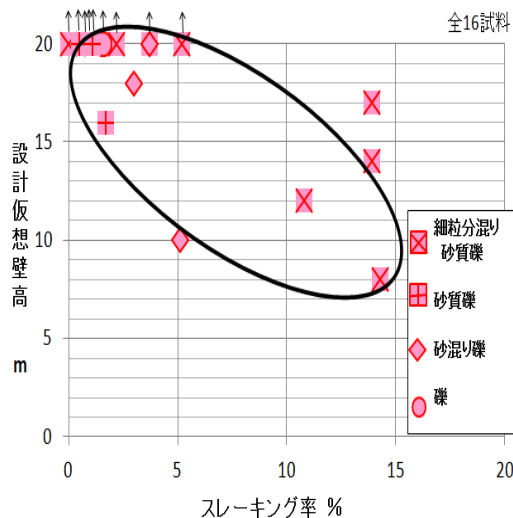


図-4 スレーキング率と設計仮想高の関係
(礫質土)