

ジオグリッドの耐衝撃性能について

前田工織(株) 正会員 ○久保 哲也
 三井化学産資(株) 正会員 鈴木 和成
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 中村 洋丈

1. はじめに

高速道路においてジオグリッド補強土壁を構築する場合は、前以って実際に施工する現場条件でジオグリッドの耐衝撃性試験（以下、試験と称す）を実施し、設計で想定された引張強度への影響について確認する¹⁾。道路土工構造物は、不確実性を多く有する構造物であることから現場条件を考慮し、実状を把握する手法は適切な構造物を構築する上で重要と考えられる。一方、既往の試験では、設計で想定された引張強度を下回る場合は限定的であり、殆どの現場では試験結果を設計にフィードバックさせていない。この試験は平成24年に基準化されており、その後の試験結果が蓄積されている。そこで、当論文では既往の試験結果を整理すると共に、引張強度へ及ぼす影響が考えられる盛土材や施工機械等の関連性を把握し、耐衝撃性に与える現場条件を示すものである。

2. ジオグリッド

対象としたジオグリッドは、アラミド繊維をポリエチレンで被覆した材料（TYPE-1）と、ポリエチレンを一軸方向に延伸した材料（TYPE-2）の2種類である。TYPE-1は、引張強度により格子形状が異なり、TYPE-2は分類（銘柄）により格子形状が異なるジオグリッドである。いずれのジオグリッドとも、（一財）土木研究センターの建設技術審査証明を取得している^{2,3)}。各ジオグリッドの諸元を表-1に示す。

表-1 ジオグリッドの諸元

項 目	TYPE-1	TYPE-2
外 観		
素材	芯材: アラミド繊維 被覆材: 高密度ポリエチレン	高密度ポリエチレン
格子形状	①100×28mm ②50×28mm	①166×22mm ②265×22mm
引張強度	①: 34, 47, 57, 76 kN/m ②: 93, 112, 139, 185 kN/m	①: 36, 50, 60, 70, 90, 100 kN/m ②: 35, 40, 55, 70, 90, 125 kN/m 140, 160 kN/m

3. 耐衝撃性試験

試験は88箇所の工事現場で実施し、引張試験は1,336個（TYPE-1:1,011個、TYPE-2:325個）行った。ジオグリッドは、実際に使用する盛土材を用いて施工1層分の層下に敷設し、締固め機械により転圧する。一連の工程が終了した時点でジオグリッドを掘り起こして任意に200×200mm以上の大きさに切出して引張試験を実施する。試験結果は、現場で使用された盛土材を砂質系、礫系及び岩ずり系に分類した。全体の比率を図-1に示す。盛土材は、礫系が全体の80%程度を占めており、多くの現場で用いられていた。締固め機械は、振動コンパクタ、バイブロコンパクタ、ハンドガイドローラ、コンバインドローラ、振動ローラ及びロードローラ等が用いられていた。当整理においては、ジオグリッドへ及ぼす影響は、転圧機械の重量が寄与するものと考え、1t級未満、1～4t級、6t級以上のカテゴリーに分類した。

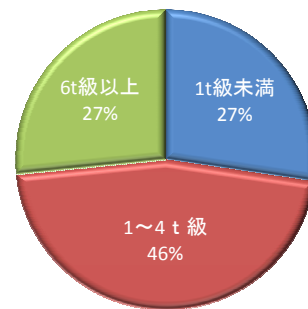
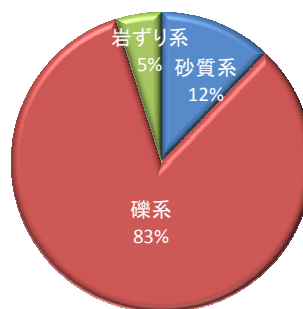


図-1 盛土材の分類 図-2 転圧機械の分類 (重量)

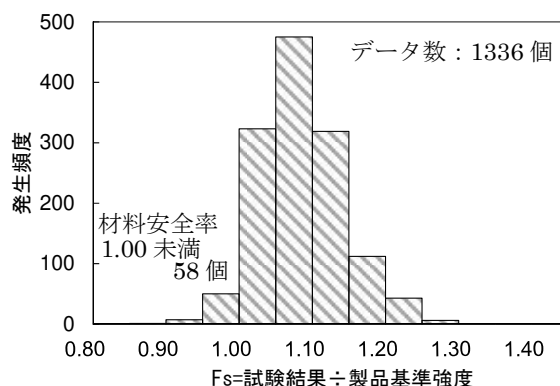


図-3 材料安全率のヒストグラム (全データ)

キーワード 補強土, ジオグリッド, 耐衝撃性試験

連絡先 〒910-0422 福井県坂井市春江町沖布目 38-3 前田工織(株) TEL 0776-51-9205

全体の比率（転圧機械の重量）を図-2 に示す。当調査の結果では、4t 級の転圧機械で施工されるケースが 50%程度と多くあることを確認した。

図-3 は、全引張試験におけるジオグリッドの材料安全率のヒストグラムを示したものである。一部は $F_s=1.0$ （試験結果/製品基準強度）を下回り、損傷確率は 4%程度であるが、 $F_s=0.9$ 程度は確保されている。

図-4 は、盛土材毎に整理した材料安全率のヒストグラムである。砂質系及び礫系の損傷確率は 1~2%程度であるのに対し、岩ずり系では 77%程度と高い。砂質系の材料の損傷は 1 個のみで引張試験時の試験片設置に、人的誤差が影響したと推測される。また、礫系の材料安全率の平均値は 1.09 であり、適用可能な判定の範疇にある。一方、岩ずり系は、材料安全率が他材料に比べて低下する。ここで、材料安全率と盛土材との相関について整理すると、相関係数は 0.52 となり相関性があることを確認した。

図-5 は、転圧機械の重量毎に整理した材料安全率のヒストグラムである。1t 級未満の損傷確率は 8%，1~4t 級で 6%，6t 級以上（概ね 10~11t 級）においては 4%である。何れの場合も材料安全率の平均値は 1.00 以上が確保されているが、材料安全率と転圧機械の重量との相関について整理すると、相関係数は 0.05 となり転圧機械による差異は殆どないと考えられる。なお、ジオグリッドの種類別、製品基準強度別にも整理したが、相関はなかった。

以上の結果より、ジオグリッドの耐衝撃性能は、適用する盛土材により決定されると考えられる。したがって、盛土材に砂質系及び礫系の材料を適用する場合は、一般的な転圧の場合は、設計で想定した材料安全率を満足できると考えられる。

4. さいごに

これまでに実施した耐衝撃性試験により、ジオグリッドの材料安全率は盛土材の種類に相関があることを確認した。砂質系及び礫系の材料を適用する場合は、設計で想定した材料安全率が確保できるものと想定され、転圧で強度が大きく低下することはない。但し、岩ずりを適用する場合については、転圧により強度低下する恐れがあるため、現場条件ごとに耐衝撃性試験による確認が必要である。

参考文献

- 1) 東・中・西日本高速道路(株)：土工施工管理要領，平成 29 年 7 月，
- 2) (一財) 土木研究センター：建設技術審査証明報告書「アダム」，平成 25 年 8 月，
- 3) (一財) 土木研究センター：建設技術審査証明報告書「テンサー」，平成 29 年 5 月

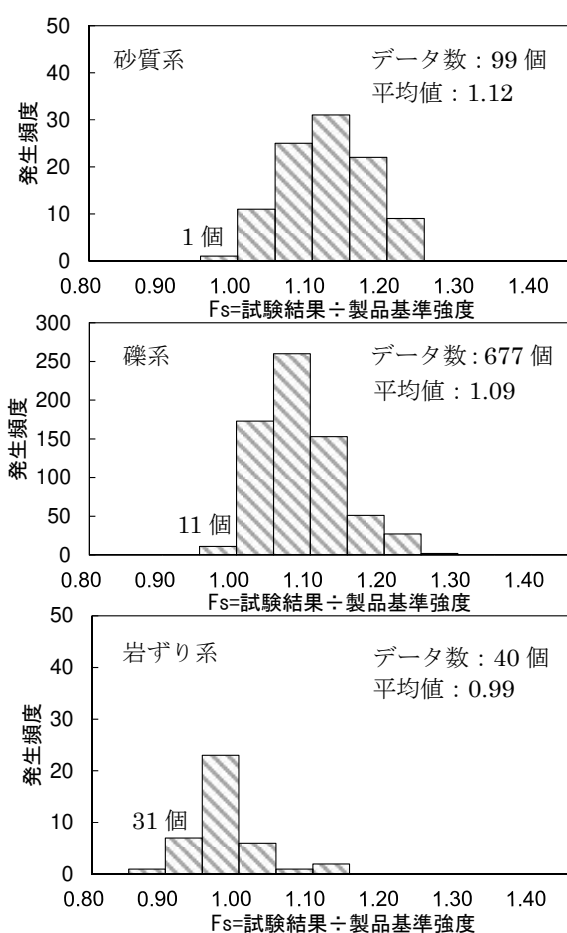


図-4 ジオグリッドの損傷確率（盛土材）

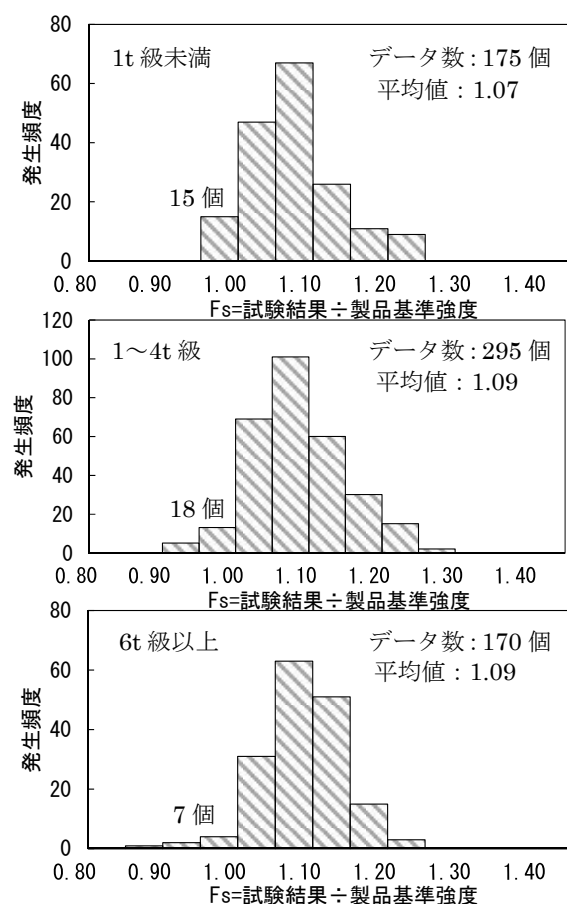


図-5 ジオグリッドの損傷確率（転圧機械）