

小型 FWD ゴムバッファの温度依存性の検討

北海学園大学 正会員 上浦 正樹
 北海学園大学 学生会員 細谷賢志郎
 北海学園大学 学生会員 ○斎藤 唯

1. はじめに

小型 FWD の緩衝用ゴムバッファは载荷波形が半サイン波形に近い形状を示す機能を有している。小型 FWD の測定結果の装置間のばらつきを抑えるためには緩衝用ゴムバッファの形状が定められ、ゴム硬度が 75° に統一されている。だが緩衝用ゴムバッファは天然ゴム材であり、温度変化が与える小型 FWD の測定結果への影響について検討する必要がある。そこで本稿では小型 FWD の緩衝用ゴムバッファの温度を実際使用されている範囲として 5℃～55℃に設定し、その間における緩衝用ゴムバッファの温度依存性を検討することとした。

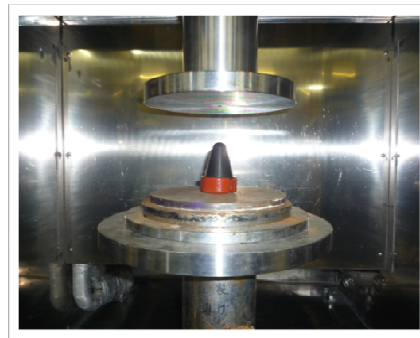


図-1 一軸圧縮試験

2. 試験方法

3種類の実験を行った。1) 繰り返し载荷によるゴムバッファの温度上昇量測定: 地盤を模擬した皿ばね(ばね係数: 7300N/mm)を内蔵する模擬地盤上で小型 FWD (東京測器社製 FWD-Light)により3種類の重錘質量(5kg, 10kg, 15kg)別に重錘の落下高さ 50cm で 30～40 秒間隔により繰り返し载荷し、非接触型温度計(オプテックス社製 PT-7LD: 精度±1℃)によって温度上昇量を測定する。2) ゴムバッファの一軸圧縮試験: ゴムバッファの温度を変化させて各温度での一軸圧縮試験(図-1)を行い、ばね係数を求める。3) 小型 FWD による载荷・変位測定試験: 地盤を模擬した3種類の皿ばね(ばね係数: 6800N/mm, 7300N/mm, 8400N/mm)を内蔵する模擬地盤上に小型 FWD を設置し、ゴムバッファの温度を変化させて各温度での载荷・変位測定試験を行う。

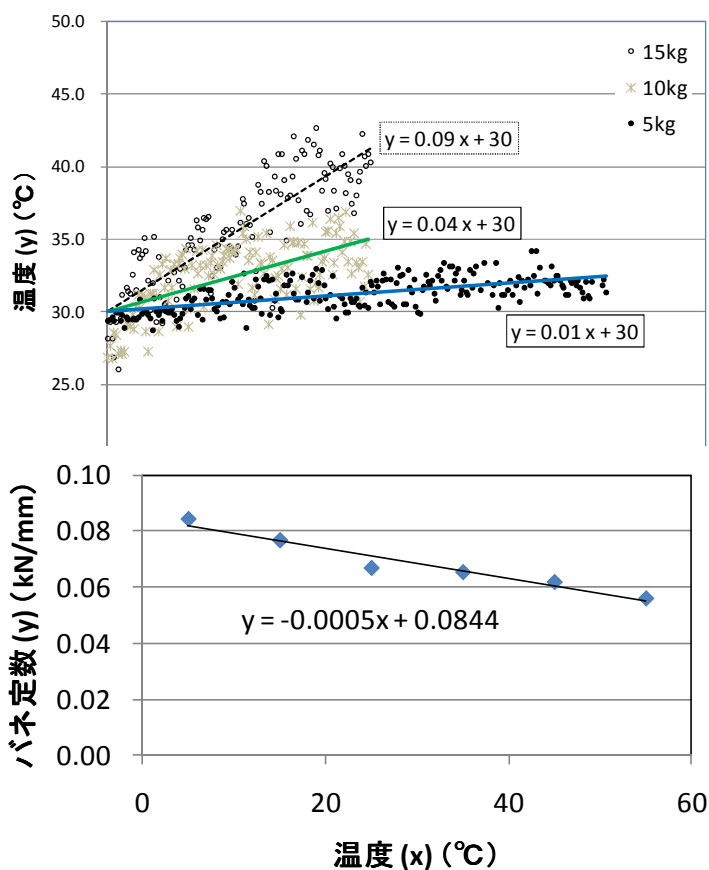


図-3 温度とゴムバッファのバネ定数の関係

3. 試験結果

1) 繰り返し载荷によるゴムバッファの温度上昇量測定: 20℃付近の室内で行った3種類の重錘質量(5kg, 10kg, 15kg)別の試験結果(図

-2) より重錘質量が大きいほどゴムバッファの温度上昇が大きいことが分かる。温度上昇量は1回につき最大 0.09℃であり、10回連続して载荷してもゴムバッファの温度上昇は1℃以下である。

2) ゴムバッファの一軸圧縮試験: 5℃～55℃間で 5℃間隔により測定した結果から求めたゴムバッファのバネ定数(図-3)から、ゴムバッファの温度とバネ定数は負の比例関係にあることが分かる。

キーワード 小型 FWD, 緩衝用ゴムバッファ, 温度, ばね値, 一軸圧縮試験

連絡先 〒064-0946 札幌市中央区南 26 条西 11 丁目 1-1 北海学園大学工学部社会環境工学科 TEL 011-841-1161

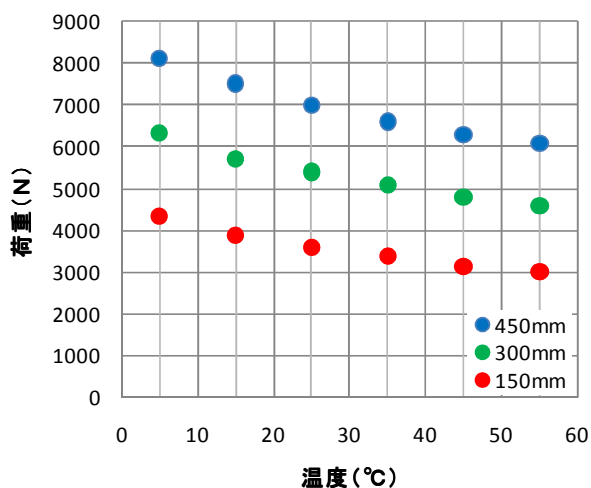


図-4 ゴムバッファの温度と荷重の関係

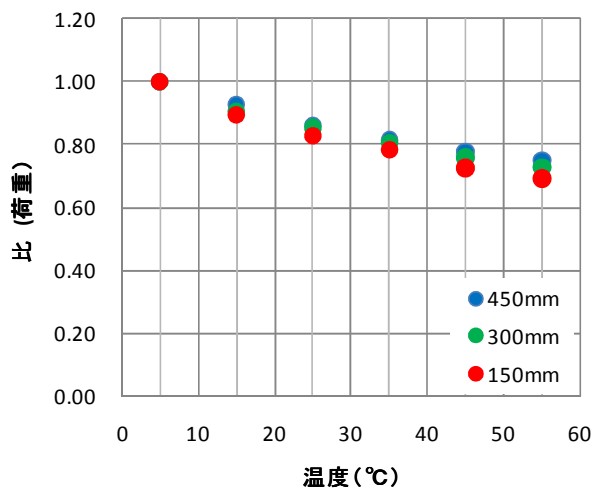


図-5 ゴムバッファの温度と比（荷重）の関係

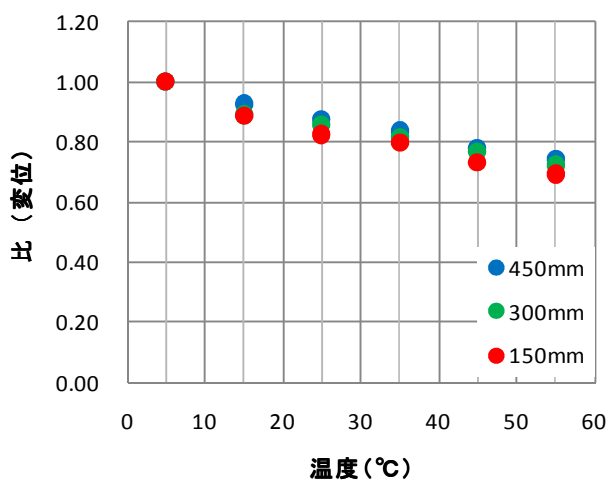


図-6 ゴムバッファの温度と比（変位）の関係

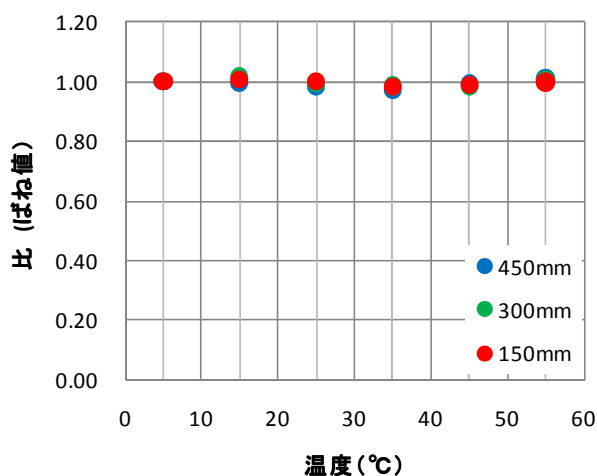


図-7 ゴムバッファの温度と比（ばね値）の関係

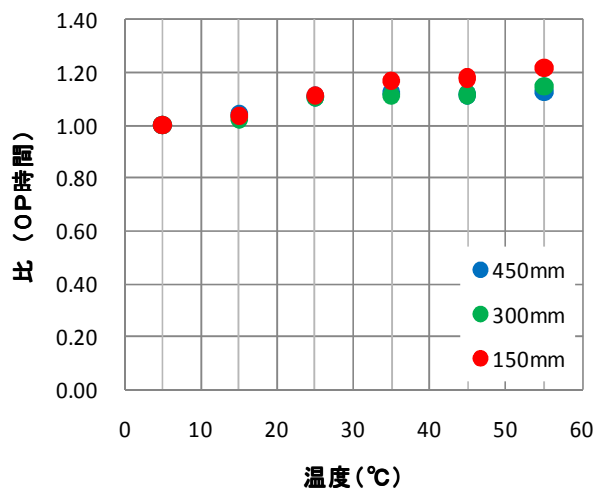


図-8 ゴムバッファの温度と比（OP 時間）の関係

3) 小型 FWD による荷重・変位測定試験：皿ばねを内蔵した模擬地盤上で荷重し変位を求めた。図-4 に砂地盤に相当する皿ばね（7300N/mm）の結果を重錘の落下高さ(450,300,150 各 mm)を示す。ここで各落下高さの 5°Cの値を基準に正規化したものを図-5 に示す。同様に変位，ばね値（荷重/変位），OP 時間（荷重開始からピークまでの時間）で 5°Cの値を基準に正規化したものを図-5～図-8 に示す。以上からゴムバッファの温度が上昇するとゴムバッファのバネ定数の減少に関係して荷重と変位は減少するが模擬地盤のばね値（地盤剛性値に相当）はほぼ一定であり OP 時間は上昇する傾向がみられた。

4. まとめ

小型 FWD により地盤剛性値を推定する場合に実用上ではゴムバッファの温度の影響は少ないと考えられる。

参考文献

1) FWD 研究会:2005 年度報告書,pp.82-84,2005 年 12 月