

落石の衝撃力に関する研究

サンイン技術コンサルタント(株) ○赤松 千晴

鳥取大学大学院 学 後藤 義宣 鳥取大学工学部 正 藤村 尚

1. はじめに

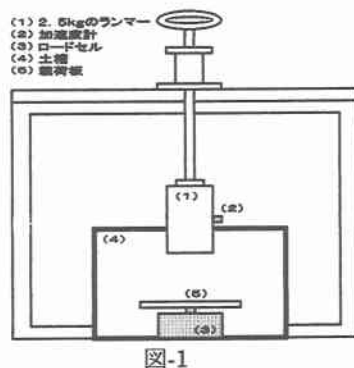
本研究では地盤の条件における落体物による衝撃力、土圧に与える影響を明らかにすることを目的として、ランマーを落下させる簡便な方法により地盤材料の種類が異なるときの衝突時加速度と衝撃土圧特性を調べた。

2. 試料

地盤材料として砂丘砂、大山倉吉軽石、非地盤材料としてゴムを用意した。1層の地盤として砂丘砂、大山倉吉軽石の2種類、2層の地盤としてゴム-砂丘砂、ゴム-大山倉吉軽石、ゴム-ゴムの3種類、3層の地盤としてゴム-砂丘砂-ゴム、ゴム-大山倉吉軽石-ゴム、ゴム-ゴム-ゴムの3種類、計8種類の地盤供試体を製作した。

3. 実験方法

図-1に示すような実験装置を作り、2.5kgのランマーに加速時計を固定した。その直下に20cm四方の土槽を置き、ロードセルを土槽の中央にしっかりと固定して中に試料を入れてランマーが土槽の中心にくるように自由落下させ、衝突時のランマーの加速度と地盤供試体の土圧を測定した。それぞれの地盤供試体でランマーの落下高さを20cmとした。なお1回の実験終了ごとに地盤供試体を完全に解きほぐした。砂丘砂の密度 $=2.66\text{g/cm}^3$ 、含水比 $=0.3\%$ で大山倉吉軽石の密度 $=2.85\text{g/cm}^3$ 、含水比 $=59\%$ である。



4. 結果と考察

1) ゴム3枚(図-2、3)、砂丘砂(図-4、5)、大山倉吉軽石(図-6、7)

自由落下加速度が減じる割合はゴム3枚、砂丘砂、大山倉吉軽石の順に大きくなっている。これは地盤の貫入量の大きさに関係しているものと思われる。また、ゴム3枚の最大衝突時加速度、最大衝撃土圧が他の2ケースに比べて最も大きい。

2) 3層の場合；ゴム3枚、ゴム-砂丘砂-ゴム、ゴム-大山倉吉軽石-ゴム

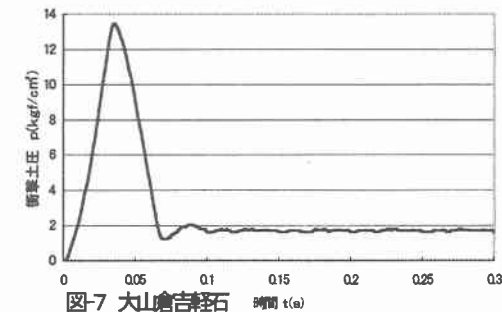
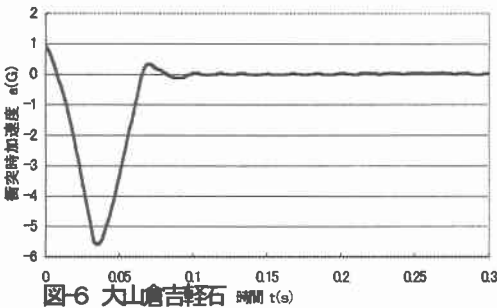
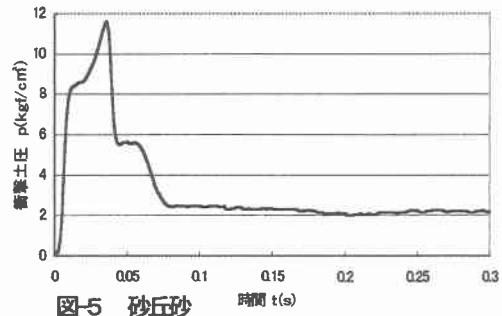
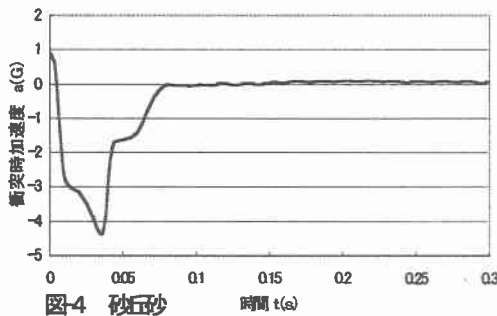
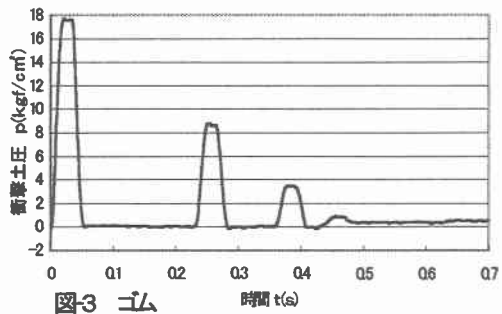
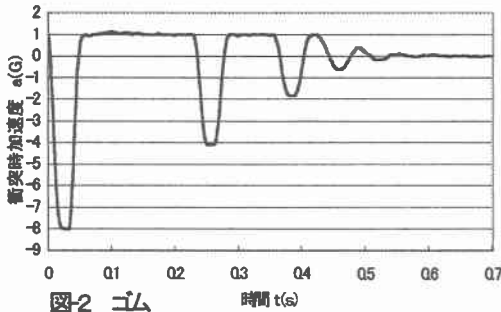
ゴム-砂丘砂-ゴムのゴム-大山倉吉軽石-ゴムと比較すると最大衝突時加速度がほぼ等しいが最大衝撃土圧の値はゴム-砂丘砂-ゴムのほうが大きい。その原因として考えられるのは、ゴムとゴムの間に挟まれると砂丘砂が変形しにくくなる一方、ゴムとゴムの間に挟まれた大山倉吉軽石はゴム間で圧縮され変形するので砂丘砂の場合よりも衝撃緩衝力が大きくなる。ゴム-砂丘砂-ゴムの最大衝撃土圧に達する時間が最大で、衝撃力を地盤供試体の底面に伝達する力が小さい。

3) 2層の場合；ゴム2枚、ゴム-砂丘砂、ゴム-大山倉吉軽石

自由落下加速度が減じるのに最も時間を費やすのはゴム-大山倉吉軽石で、衝突時の大山倉吉軽石の変形が関連している。また、ゴム-大山倉吉軽石の最大衝撃土圧が最も小さく、2層の地盤供試体の中では最も衝撃緩衝力が大きい。最大衝突時加速度に達するのが最も短時間の地盤供試体はゴム2枚のときで、最大衝突時

加速度と最大衝撃土圧ともに最大である。

本実験で得られたデータは図-2～図7に示す衝突時加速度のグラフ3種類、衝撃土圧のグラフ3種類、計6種類の波形に分類できる。2層の地盤供試体及び3層の地盤供試体は全て図-2、図-3に類似している。



5. まとめ

- 1) 最大衝突時加速度に達する時間が短いほど最大衝突時加速度は大きくなる。
- 2) 衝突時の地盤供試体の吸収力はランマーによる貫入量に比例する。
- 3) 1層、2層、3層とでは落体物による衝撃力、土圧に与える影響が変化するので層による効果が十分考えられる。

6. 最後に

落体物に加速度計を設置し衝突時加速度を調べることで、落体物による衝撃力や地盤供試体を受ける衝撃土圧に対する影響が明らかになった。これにより、どれほどの衝撃力が生じ地盤にどの程度伝わったか、またどの材料の衝撃緩衝力が大きいかを検討することで、落石問題や土工の管理等に応用できるものと考えられる。