

EPS 破砕片混合土の有効利用に関する研究  
 —地盤における衝撃の低減効果について—  
 Study on utilization of crushed EPS mixed soil  
 -Shock absorbency effect as a geomaterial-

木全 卓\*・○阪口皓亮\*\*・工藤庸介\*

Takashi KIMATA\*, Kosuke SAKAGUCHI\*\* and Yosuke KUDO\*

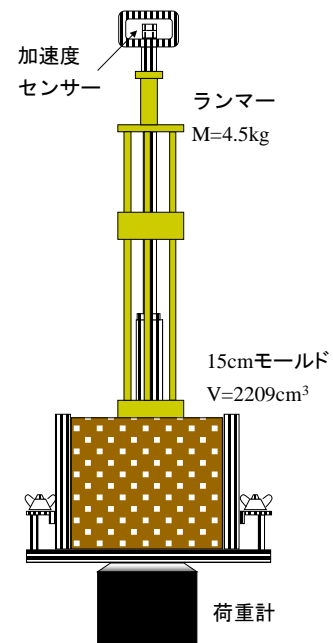
**1. はじめに** これまで廃棄物の有効利用と地盤の軽量化の観点から、廃棄発泡プラスチック破砕片(以下 EPS 破砕片と呼ぶ)混合土の地盤材料としての適用性について検討してきた。その結果、EPS 破砕片混合土には、軽量化に加え、透水性、保水性の改善効果、また温度上昇を抑制し断熱効果があることが確認されており、軽量な屋上緑化基盤材としても可能であることが分かっている<sup>1)</sup>。本研究では、EPS 破砕片のさらなる適用の可能性を検討するため、EPS 自身が元来有する緩衝性に着目した。例えば、屋上で使用した場合を考えると、階下への振動の低減や、歩行時の人の足の負担の低減が期待できるからである。そこで EPS 破砕片を土に混合した際に、地盤に対して衝突する側、衝突される地盤側に分けて、緩衝性がどのように発揮されるかを実験により検討した。

**2. 試料** 本研究で使用した EPS 破砕片の密度は  $0.69\text{g/cm}^3$ 、粒径は  $2\text{mm}\sim 19\text{mm}$  であり、土質材料として密度  $2.69\text{g/cm}^3$ 、粒径が  $9.5\text{mm}$  以下のまさ土と混合して用いた。混合土は試料を実体積比で計算し、混合比(混合土に占める EPS 破砕片の体積割合)  $0, 0.25, 0.5, 0.75$  の試料を用いた。また、供試体は締固めにより作製し、混合比が異なっても土部分の状態が同じになるように最適含水比、最大乾燥密度で統一した。なお、事前に混合比別の力学特性を得るため一軸圧縮試験を行った。その結果を **Table 1** に示す。

**3. 緩衝性試験** 土質調査などで用いられている落球探査<sup>2)</sup>を模擬し、加速度センサーを取り付けたランマーを供試体に自由落下させてその加速度を測定することで衝撃力の比較を行い、衝突する側の影響を検討した(衝撃加速度測定試験)。また、荷重計の上に供試体を設置し、その上からランマーを自由落下させてその衝撃荷重を測定することで衝撃力の比較を行い、衝突される側の影響を検討した(衝撃荷重測定試験)。試験装置の概略図を **Fig.1** に示す。

**Table 1** 力学特性  
 Mechanical characteristics

混合比	0	0.25	0.5	0.75
一軸圧縮強さ ( $\text{kN/m}^2$ )	426.1	325.1	170.6	39.3
変形係数 ( $\text{MN/m}^2$ )	36.5	22.1	10.9	2.0



**Fig.1** 試験装置概略図  
 Outline of testing apparatus

\*大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Envi. Sci., Osaka Pref. Univ.

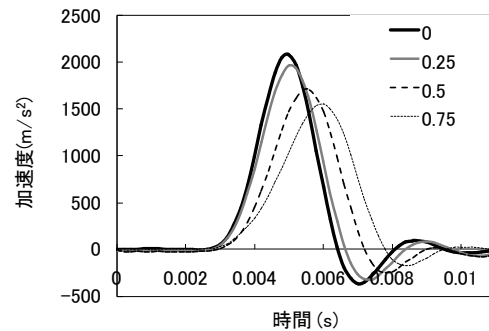
\*\*大阪府立大学生命環境科学科 Life and Environmental Sciences, Osaka Pref. Univ..

キーワード EPS 破砕片 混合土 緩衝性

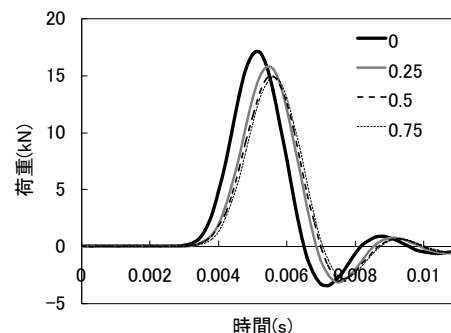
**Fig.2** は衝撃加速度測定試験の結果である。EPS 破砕片の混合比が大きいほど最大値が小さくなっており、立ち上がりからピークまでの時間も長くなっていることが分かる。また、**Fig.3** は衝撃荷重測定試験の結果である。加速度に比べると減少率は小さいが、混合比が増すほど最大値は小さくなり、立ち上がりからピークまでの時間が長くなることが確認できた。したがって、EPS 破砕片を混合することで緩衝性が向上し、衝突する側および衝突される側の衝撃が低減されたことが確認できた。

**4. 考察** 実験結果より、一軸圧縮試験での変形係数の違いほど混合比別に差は出なかったが、混合比が増加するにつれて最大衝撃加速度および最大衝撃荷重は小さくなり衝撃が低減されていることが確認できた。**Table 2** は試験結果を数値でまとめたものである。この表より、土のみに比べて混合比 0.75 では加速度の最大値が 25%、荷重が 15%減少している。これは立ち上がりからピークまでの時間と対応しており、この時間が長くなるほど衝撃が小さくなっていることが分かる。衝突する側は、ランマーが接触した時に表面が少し凹んで変形することで減速時間が長くなり、エネルギーが分散されて最大の加速度は小さくなるが、衝突される側は凹んだ際の反力も下へ伝わるので、荷重は低減されにくいと考えられる。それでも、加速度ほどではないが衝撃荷重が低減されているのは、EPS 破砕片が衝撃を吸収しているためと考えられる。

**5. おわりに** 本研究では、EPS 破砕片混合土の緩衝性について実験により検討した結果、土に EPS 破砕片を混合することで衝撃の载荷からピークまでの時間が長くなり、衝撃加速度が低減されると共に衝撃荷重も低減し、混合土の緩衝性が向上することが分かった。このことは、衝撃などによる振動を低減させる場合や、歩行時の人の足の負担を低減させる場合に有効であると考えられる。今後は、EPS 破砕片混合土の緩衝性のメカニズムについてさらに検討を進めていくつもりである。



**Fig.2** 加速度-時間グラフ  
Comparison of acceleration



**Fig.3** 荷重-時間グラフ  
Comparison of impact load

**Table 2** 加速度および荷重の最大値と立ち上がりからピークまでの時間  
Max value of acceleration and impact load and the time from start to peak

混合比	加速度		荷重	
	最大値 (m/s <sup>2</sup> )	立ち上がりからピークまでの時間(s)	最大値 (N)	立ち上がりからピークまでの時間(s)
0	2082.0	0.0022	17.00	0.0024
0.25	1963.0	0.0024	15.74	0.0025
0.5	1708.1	0.0027	14.96	0.0028
0.75	1555.1	0.0032	14.46	0.0028

**引用文献** 1) 木全 卓・谷川寅彦(2005): 廃棄発泡プラスチック破砕片混合土の透水性および保水性に関する検討,第6回環境地盤工学シンポジウム論文集,pp.21-24. 2)株式会社セントラル技研 落球探査 (<http://www.centralg.co.jp/rakyu.htm>), (2010/3/29 アクセス)