

産業廃棄物を混合したマサ土の安定処理に関する研究

広島工業大学工学部 正会員 島 重章
 広島市都市計画局 正会員 石田 洋一
 水野工学研究所 正会員 〇中川 暢人
 木次町役場 賛助 上野城 保明

1. はじめに

現代の日本社会では、大量生産・大量消費が当たり前の時代であった。その結果として大きな社会問題化しているのが、大量の一般廃棄物・産業廃棄物の処分である。その処分は各都道府県、および市町村においても深刻な問題となっている。広島市においても同様にゴミ問題は深刻である。

本研究では広島に多産するマサ土に、シュレッドされた廃棄タイヤおよびプラスチックを混入することで、埋立処分場への負担軽減と、安定処理土としての再利用について検討するものである。特に、安定処理土への再利用を検討するために、ゴム・プラスチックを混入したときの特性を把握するために、各種室内実験から検討するものである。

2. 試験試料

試験試料土は、西日本に多く分布しているマサ土（広島型風化花崗岩土）を広島市安佐南区の造成現場より採取した。産業廃棄物は、ゴム（2～0.85mm）、プラスチック細粒（4.75～0.106mm）、プラスチック粗粒（9.5～0.425mm）を使用した。

3. 研究方法

- ① 物理的性質試験（液性・塑性限界試験、粒度試験）
- ② 化学的性質試験（pH試験、強熱減量試験）
- ③ 力学的性質試験（締固め試験、透水試験、一面せん断試験、三軸圧縮試験）

ここでは安定処理土を試験するために、マサ土への産業廃棄物の混入率を0、3、5、7、10%と変化させて、安定処理土としての各試験を行った。

4. 研究結果および考察

4.1 物理的性質試験結果

図1に物理的性質試験結果を示す。使用したマサ土は、日本統一分類¹⁾からシルト質砂(SM)であることがわかった。この土は、シルトと粘土を30%程度含有し、細粒化・粘土化の進行した土であった。これよりこの試料土は砂質土と粘性土の中間的な性質を有する試料土であるといえる。

4.2 一面せん断試験結果

図2に粘着力と含水比の関係を示した。混入率0%(マサ土)の場合は、含水比が増加すると ω_{pt} 付近で粘着力は最大値を示し、さらに $\omega=15\%$ 以上になると粘着力は減少傾向を示す。これはマサ土の弱点とも考えられ、崩壊発生の直接的な要因となっている。

土粒子の密度 $\rho_s = 2.749 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

均等係数 $U_c = 221.70$

曲率係数 $U_c = 3.94$

工学的分類 シルト質砂 (SM)

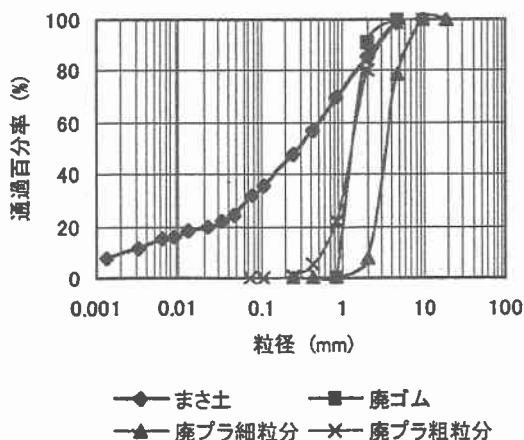


図1 物理的性質試験結果

安定処理土では、含水比を増加させていくと各々の粘着力は増加し $\omega=15\%$ 以上の場合にも粘着力の極端な低下はなかった。これより中国地方に多産するマサ土の弱点を克服できるのではないかと考えられる。内部摩擦角については $40\sim 50(^{\circ})$ の範囲とやや高くなった。これは、一面せん断試験機の摩擦抵抗面が大きく影響したと考えられる。

4.3 三軸圧縮試験結果

三軸圧縮試験では、締固め試験で得られた最大乾燥密度と最適含水比の値を用いて、 $\phi 5\times 10(\text{cm})$ の供試体を作成した。せん断時の圧縮応力は50、100、150、200(kN/m^2)に設定し、せん断速度は1.0($\%/ \text{min}$)に制御して実験を行った。

結果は、試料土の粘着力が $C=23.34\text{ kN/m}^2$ 、内部摩擦角が $\phi=25.91^{\circ}$ となった。これらの値は、一般的なマサ土の $\phi\approx 30^{\circ}$ と比べると若干低い値を示している。これは、試料土に細粒分が30%程度ふくまれており、砂質土と粘性土の中間的な性質を有する試料土であったためと思われる。

図3より、プラスチック粗粒分を3~5%程度混入したとき、マサ土のみの粘着力よりも高くなっている。また、プラスチック細粒分およびゴムに関しては、3%混入したとき、マサ土のみの粘着力よりも高くなった。

図4より内部摩擦角の特性を見ると、 $20\sim 30^{\circ}$ の値を示している。これより産業廃棄物を混入した場合でも、供試土の内部摩擦角は大きく変化しないことが確認された。

5. おわりに

今回の最大乾燥密度・最適含水比による一面せん断試験および三軸圧縮試験の結果より、マサ土の弱点である崩壊の直接的な要因（含水率増加による粘着力の低下）については若干改善されたように思われる。しかし、今回の結果は混入増加に伴っての粘着力増加は微々たるものであった。ゆえに今後は最大乾燥密度・最適含水比以外で実験を行い、産業廃棄物に関する安定処理効果を検討して行きたい。

6. 参考文献

- 1) 土質試験法編集委員会：「土質試験の方法と解説」、土質工学会、pp 187、1990

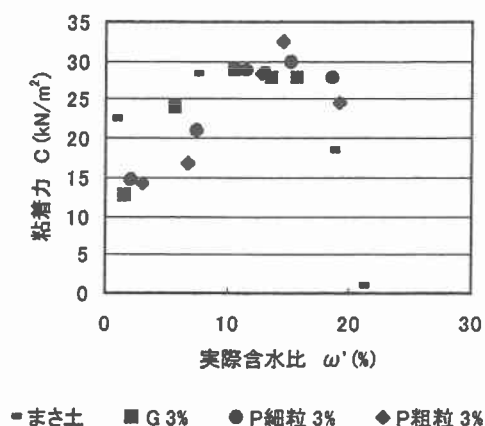


図2 含水比—粘着力の関係

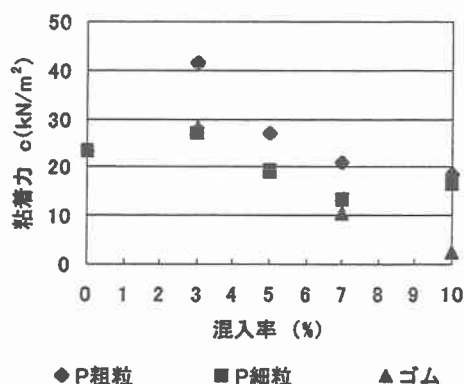


図3 混入率—粘着力の関係

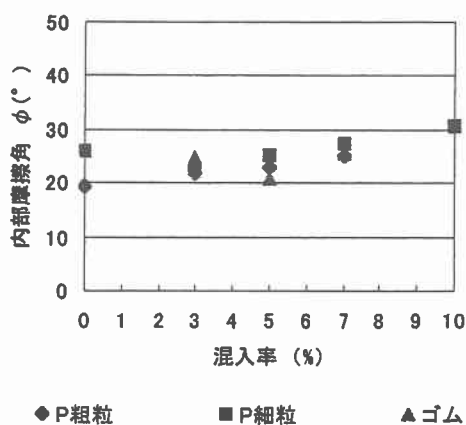


図4 混入率—内部摩擦角の関係