

木粒子を含む人工土の締固め試験方法に関する研究

東北工業大学 ○学生会員 山崎亜允

東北工業大学 フェロー会員 今西肇

1. はじめに

近年、地盤改良、自然災害による発生土の再利用など多くの場所で混合土、改良土、廃棄物、分別土といった人の手が加えられた土(以下、人工土)が利用されている。しかし、この人工土には様々なものが混入している可能性があり、資源循環としての増加する工学的利用において、環境影響を含めた分類とそれに関わる包括的な試験法の確立が急務である。

そこで本研究は、従来の試験方法を使用し、震災廃棄物や津波堆積物を分別した木粒子を含む人工土の基本的性質のうち、含水比試験、密度試験、粒度試験および締固め試験について報告するものである。

2. 試験方法と結果の整理

今回の試験で使用した試料は、仙台市亘理町荒浜地区防災公園内で採取した津波堆積土の亘理A（写真-1）を使用した。この試料は地表から約10cm～30cmの場所で採取したものである。



写真-1

試験は、土の含水比試験（JIS A 1203）、土粒子の密度試験（JIS A 1202）、土の粒度試験（JIS A 1204）および突き固めによる土の締固め試験（JIS A 1210）に準じて行った。また、粒度試験および密度試験は津波堆積土に水を注入し、土粒子と木粒子に分別し測定した。粒径加積曲線は質量百分率と体積百分率によって示した。突き固めによる土の締固め試験においては木粒子の含有率を0、5、10、15、20%まで調整し表示した。

3. 試験結果

3-1 土の含水比試験（JIS A 1203）

現場で採取した土粒子と木粒子の含水比は土粒子が13.6%で木粒子が103.8%であった。

含水比では土粒子と木粒子では密度や質量が異なるためこのような結果が出たと考えられる。

3-2 土粒子の密度試験（JIS A 1202）

図-1は土粒子、木粒子の各粒径の密度を表示した。

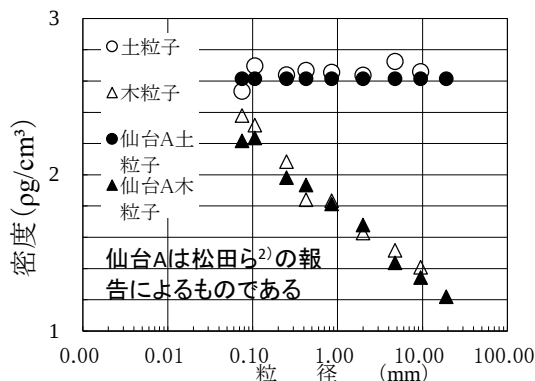


図-1 土粒子と木粒子の密度

各密度で、土粒子は一定の値が出た。それに対し、木粒子は粒径でばらつきが確認できた。今西¹⁾らにより粒径ごとの密度変化が報告されている。以後この値は粒度試験で混合土の通過体積百分率を表現する際の木粒子の見かけ密度として使用する。

3-3 土の粒度試験（JIS A 1204）

粒度試験（JIS A 1204）は、津波堆積土を土粒子と木粒子の分別を実施した。

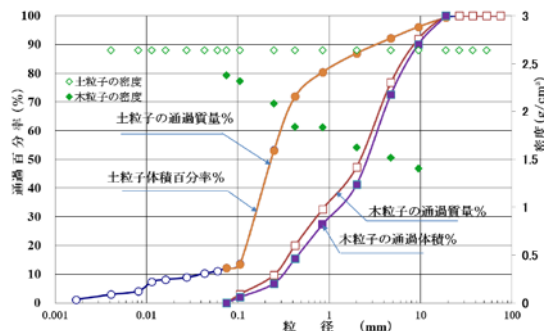


図-2 粒径加積曲線

キーワード：津波堆積土 土粒子 木粒子 リサイクル 突き固め試験

〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科Tel: 022-305-3311

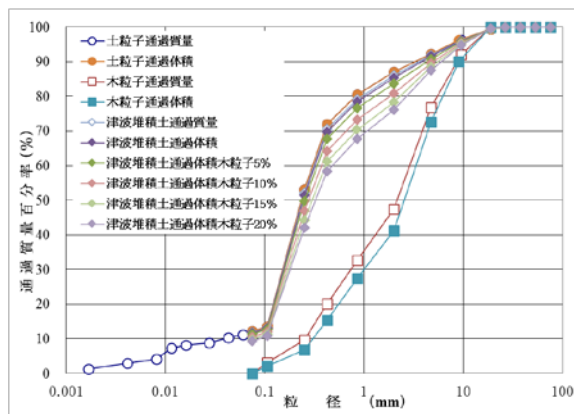


図-3 粒径加積曲線

図-2の結果から土粒子の通過質量と通過体積に違いは見られないが木粒子には違いが見られる。図-3から津波堆積土の通過質量と通過体積は違いが見られたがその差は小さかった。しかし、木粒子の含有率を徐々に増加させるとその違いが次第に大きくなることが確認できた。従って松田ら²⁾の報告で示されている粒径の大きい木粒子が多く含まれている場合にはこのように示される。

3-4 突き固めによる土の締固め試験（JIS A 1210）

図-3は木粒子の含有率別の混合土の締固め特性を示している。

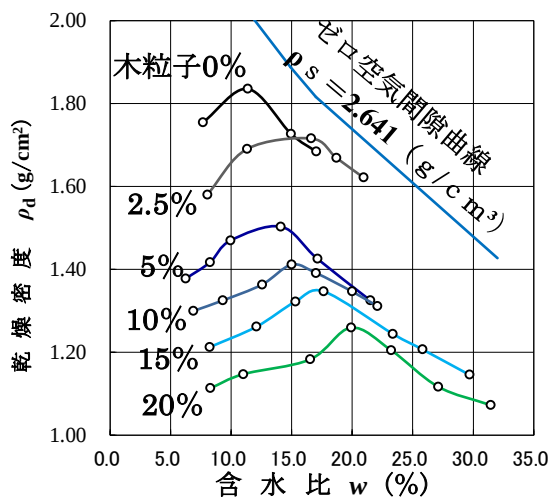


図-4 締固め曲線

図-4から木粒子の含有率が増えるほど最大乾燥密度が低下しているが、土自体は締固め曲線が上に凸となっているため最適乾燥密度が小さい場合でも締固まっていることが分かる。

4. 考察

4-1 粒度試験の表示

粒度試験の結果から木粒子の含有率が増加するほど津波堆積土の通過体積百分率による粒径加積曲線と通過質量百分率の粒径加積曲線に差が出た。木粒子の混合割合がこれは目視による木粒子の混合割合が通過体積百分率での表示で通過質量百分率より有効であると考えられる。

4-2 締固め特性

高井³⁾らの報告によると木粒子含有率が増加するほど締固めが不良とされているが、本研究では木粒子含有率に影響されず締固まるという結果が出た。前者は木粒子の粒度別含有量が木粒径2mm以上を含む試験で得られたものである。後者は、粒径の大きな木粒子が多く含まれていたため、土粒子と木粒子がうまく噛み合い、締固まったと考えられる。

5. おわりに

本研究成果としては目視判断をする際に木粒子の含有率が質量ではなく体積に違いが出ていることから津波堆積土は建設資材として利用する際粒径が大きいものが含まれていても締固め効果が期待できることから、通過体積百分率を利用することが今回のような人工土の粒度分布を示すことには望ましいと言える。

本研究を行うにあたり試料提供協力には亘理町役場復興まちづくり課の方々にご協力いただいたことに感謝する。

6. 参考文献の引用とリスト

- 1) 今西肇・千葉祐太郎・神宮佑哉：人工土の粒度試験方法に関する一考察 第49回地盤工学研究発表会講演概要集 2014
- 2) 松田康暉・今西肇：土粒子以外の粒状物を混合した土の試験法に関する研究 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集 2015
- 3) 高井敦史・森田康平・勝美武・Mohammed Nasir Uddin・山根華織・乾徹：災害廃棄物分別土の材料特性に及ぼす木片混入量・木片寸法の影響 第11回地盤改良シンポジウム論文集 2014