

低品質の災害廃棄物を混合した 新地盤材料の開発 ～災害復興の迅速化に向けて～



SATテクノロジー・ショーケース2019

■ はじめに

東日本大震災では、大量の災害廃棄物が発生した。災害廃棄物の中でも篩下残渣は、木屑が多く含まれていることから有効利用が進まず、最終処分量の増大や仮置きによる周辺環境への悪影響が問題となった。また、鉄鋼を生成する際に産業副産物として産出される製鋼スラグは1990年代以降、循環資源として利用が図られてきた。しかし、全体の約25%は有効利用されておらず、公共事業費削減が迫られている現在、スラグの利用用途拡大は、我が国において重大な課題となっている。

これらの混合材料が地盤材料として利用可能となることで、一度に大量の廃棄物処理が可能となり、災害後の迅速な復旧・復興が可能となる。さらに現在、地盤材料採取のために行われている環境破壊の低減に繋がる。

本研究では篩下残渣の中でも力学特性に大きな影響を与える木屑に着目し、木屑と製鋼スラグを混合した材料を用いて力学特性を実験的に把握する。その上で破壊メカニズムを解明し、災害廃棄物の有効利用に対する新たな知見を示すことを目的としている。

■ 活動内容

1. 木屑の混合割合および養生期間の違いが力学特性に及ぼす影響の検討¹⁾

木屑とスラグの混合比を変化させた供試体を所定の日数養生後、三軸圧縮試験を行った。その結果、養生を行うことで製鋼スラグの水硬性や、木くずの変形に起因すると思われるせん断強度の増加を確認した。また、木くずの混合割合の増加に伴いせん断強度そのものもやや小さくなるうえ、強度の発現時期が遅くなるものの地盤材料としては十分な強度が確保できるという結論を得た。(図1)

2. 製鋼スラグの水硬性発現に関する実験的検討²⁾

これまでの研究から製鋼スラグの水硬性発現は様でなく、水硬性に期待して使用する場合には事前に水硬性の発現を調べる必要があることが明らかとなった。しかし、製鋼スラグの水硬性発現の有無を確認する方法は確立されておらず、私たちは様々な条件で水硬性発現の確認方法を実験的に検討した。その結果、締固め度90%以上かつ製鋼スラグの細粒分含有率が30%以上の場合で水硬性を確認できることが明らかとなった。

3. 木屑の形状が混合材料の力学特性に及ぼす影響の検討³⁾

木屑の形状が混合材料の力学特性に及ぼす影響を検討するため異なる形状の木屑を用いて一軸圧縮試験を行

った。その結果、粒状の木屑を混合した場合では脆性破壊した。一方で、繊維状の木屑を混合した場合では、靱性破壊した。木屑の形状によって破壊形態が大きく異なることが明らかとなった。

4. 今後の課題

- 混合材料の剛性を改善するために、製鋼スラグ以外の固化材料を混合し力学特性を把握する。
- X線CTスキャナと力学試験を併用することで、破壊過程で内部状況を観察・評価し、混合材料の破壊メカニズムを解明する。
- アルカリ環境下の木屑の腐朽過程および腐朽による力学特性への影響を評価・検討する。

■ 参考文献

- 吉川友孝ら：製鋼スラグを混合した木くずの地盤材料としての特性，第12回環境地盤シンポジウム，pp.199-204，2017
- Yoshikawa et al. : Influence of differences in fine-grained slag content on hydraulic solidification of converter steelmaking slag, 17th Global Joint Seminar on Geo-Environmental Engineering, pp.169-174, 2018.
- 吉川友孝ら：固化系材料を混合した転炉系製鋼スラグの一軸圧縮特性，第15回地盤工学会関東支部研究発表会，2018。（申込受理）

【受託研究】

本研究は、鉄鋼スラグ協会からの支援を受けて実施したものである。

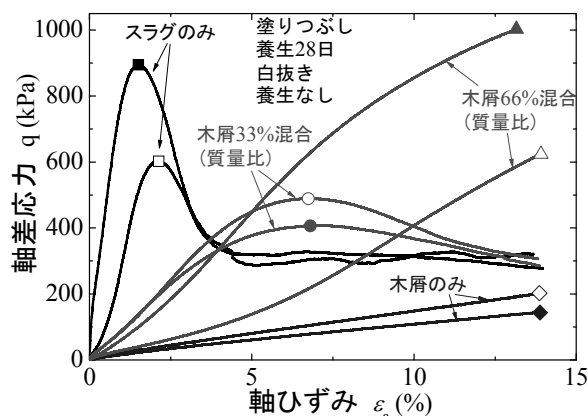


図1 三軸圧縮試験(応力ひずみ曲線)

代表発表者 吉川 友孝(よしかわ ともたか)
所 属 東京理科大学大学院 理工学研究科
土木工学専攻 地盤工学研究室
問合せ先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641
東京理科大学野田キャンパス
5号館 2階地盤工学研究室
TEL:04-7124-1501 FAX:04-7123-9766
MAIL: 7617619@ed.tus.ac.jp

■キーワード: (1)ふるい下残渣
(2)製鋼スラグ
(3)地盤材料

■共同研究者: 菊池喜昭(東京理科大学)
野田翔兵(東京理科大学)