

## 石膏とスラグパウダーを用いたまき土の地盤改良

徳山工業高等専門学校 正会員 ○桑嶋 啓治  
 徳山工業高等専門学校 正会員 上 俊二  
 徳山工業高等専門学校 正会員 福田 靖

### 1. はじめに

近年、廃石膏ボードの再資源化を目的に、地盤改良への利用に関する研究が行われるようになってきている。石膏は、骨折時の治療用具としてのギプスなどに用いられている他、防火性、遮音性に優れているため、石膏ボードとして幅広く建築材料として利用されている。しかしながら、近年の建築物の建て替え需要の増加に伴い、廃石膏ボードが大量に発生し、その処分方法に困っているのが現状である。同様に、製鉄所等から排出されるスラグに関しても同様な事がいえる。スラグに関しても地盤改良への利用を目的とした研究も行われている。しかしながら石膏とスラグを併用した固化材の地盤改良に関する研究はまだ未解明な部分もあり、今後も研究が必要である。そこで、本研究では、石膏とスラグを様々な配合で混ぜ合わせ、まき土に添加しその強度について検討を行った。

### 2. 実験概要

本研究で使用した土は、山口県下松市より取り寄せたまき土である。土粒子の密度は  $2.65\text{g/cm}^3$  であり、西日本に広く分布する標準的な土である。図-1 に粒径加積曲線を、図-2 に締固め曲線をそれぞれ示している。このまき土に石膏とスラグを加えて供試体を作成した。石膏には、吉野石膏、埼玉石膏、岩国石膏の3種類を用いた。吉野石膏は、住宅建材メーカーの企業が生産しており、ボードを作る前のバージン石膏とも呼ばれている。埼玉石膏は、石膏ボードを作る際に排出される石膏を再度集めたものであり、岩国石膏は、廃石膏ボードを破砕して集められたものである。よって、3つの石膏のうち、後者の2つはリサイクル品と言える。スラグは、様々な分野に利用しやすいようにパウダー状の微細な粉末に粉砕しておりスラグパウダーと呼称する。

これらの固化材をまき土の質量に対して20%添加し、最適含水比の付近になるよう水分を調節して、さらに固化材の1%は、高分子凝集剤を添加して供試体を作成した。固化材の配合割合は、表-1 に示しておりである。なお、供試体の直径は5cm、高さ10cmである。また、一軸圧縮強度は、供試体作成後1時間、1日、7日、21日経過した後に、コーン貫入試験は、1日7日に実施し、それぞれ強度を求めた。

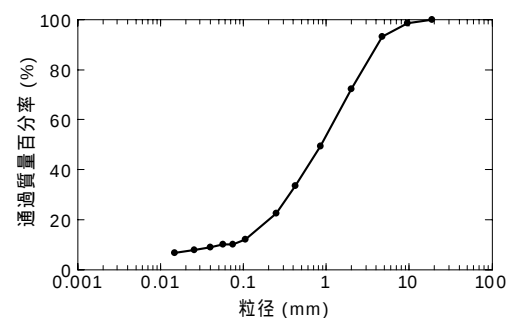


図-1 粒径加積曲線

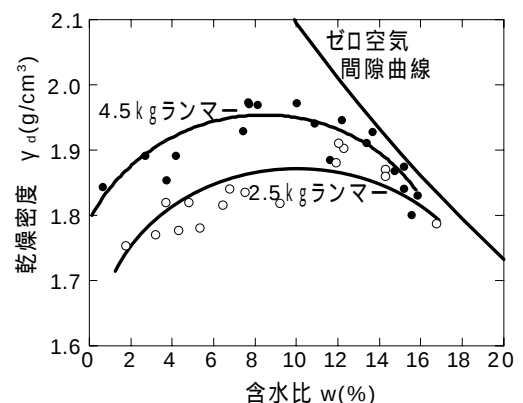


図-2 締固め曲線

キーワード 地盤改良, 石膏, スラグパウダー

連絡先 〒745-8585 山口県周南市学園台 徳山工業高等専門学校 TEL 0834-29-6338

表-1 配合表(質量比)

| 供試体番号 | 石膏(%) | スラグ(%) | 高分子凝集剤(%) |
|-------|-------|--------|-----------|
| 1     | 100   |        |           |
| 2     |       | 100    |           |
| 3     | 90    | 9      | 1         |
| 4     | 70    | 29     | 1         |
| 5     | 50    | 49     | 1         |

### 3. 実験結果と考察

3種類の石膏とまさ土、及び石膏とスラグとまさ土を配合した供試体を作成し、一軸圧縮試験を行った。一軸圧縮試験より得られた最大値を経時変化に着目してまとめたものが、図-3(a)～(c)である。これらの図より、石膏を用いた地盤改良の特徴として、強度の発現がかなり早いことが確認された。特にバージン石膏である吉野石膏は、1時間後から強度が発現された。スラグパウダー単体で用いる場合は、強度の発現が小さいため、量が大量に必要と考えられる。また、埼玉石膏は経過日時の増加とともに強度も増加し、21日目においても強度の増加が見られており最も大きな強度を発現した。さらに、岩国石膏は廃ボードからのリサイクル品であるため、強度の発現が遅く、値も低いもののある程度の強度が発現されることが確認された。

いずれの石膏もスラグとの相性もよく、地盤改良材としての強度は、十分に兼ね備えていることが明らかとなった。利用目的にもよるが、固化材添加度に直ぐに強度が必要な場合は、吉野石膏とスラグパウダーの混合材が望ましいと考える。そこで、吉野石膏とスラグパウダーを用いた地盤改良材のコーン指数を求めた結果を図-4に示している。この図からも、地盤改良を行うための強度は十分であることが明らかとなった。

### 4. 結論

石膏は、スラグパウダーとの相性も良く、地盤改良材として十分な強度を持つことを確認した。そして、全体の結果を通して、石膏とスラグの配合割合は石膏7:スラグ3の割合が最も優れていると言える。

しかしながらその成分や土と混ぜ合わせたときに生じる影響など、環境問題を考慮した検討がまだであり、今後の検討課題と言える。

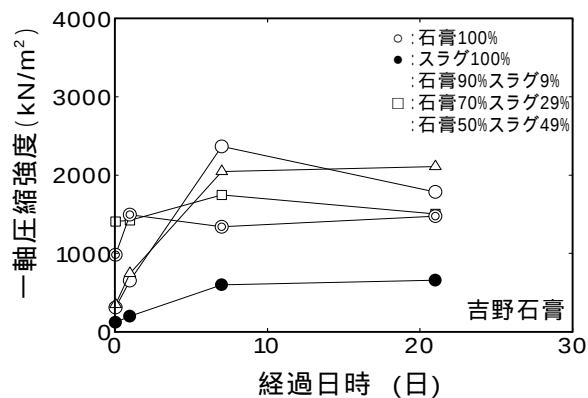


図-3(a) 吉野石膏

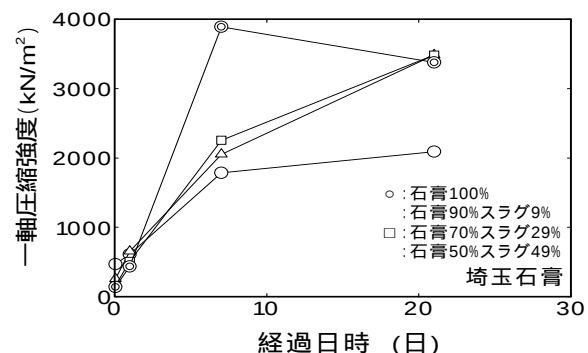


図-3(b) 埼玉石膏

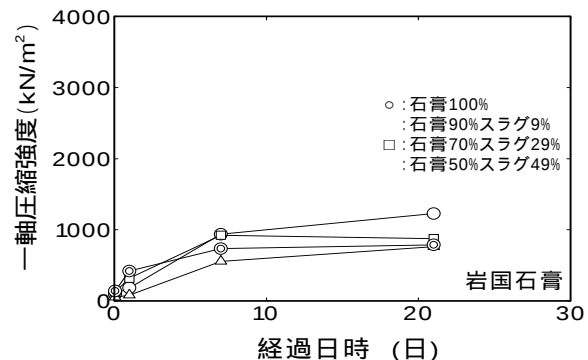


図-3(c) 岩国石膏

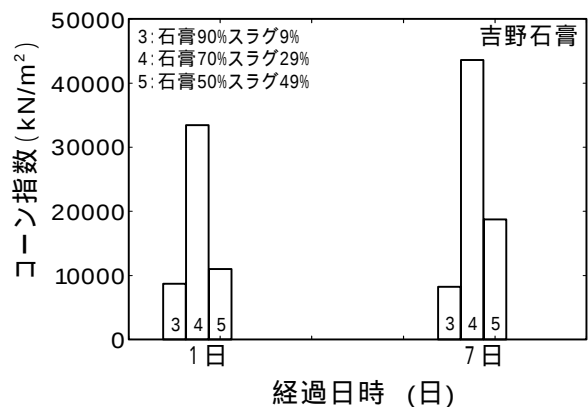


図-4 コーン貫入試験結果