

# (Ⅲ－５) 軽量骨材とアクリル系エマルジョンを用いたポーラス地盤の開発

千葉工業大学 学生会員 池崎 史幸 山田 隆博

千葉工業大学 正会員 清水 英治 渡邊 勉 小宮 一仁

## 1. まえがき

近年、競技場や公園等の施設におけるレクリエーション、スポーツ人口の増加により、スポーツ施設や雨水の透水性及び人体への衝撃吸収特性など、用途にあった様々なものが要求されるようになった。

従来は、土の強度増加に工学的な目的の大半がおかれているため、前記のような高い透水性および弾力性等を有する地盤の開発はあまり行われていない。

本研究は、軽量骨材をアクリル系エマルジョン粘着材（以下 S 材と省略）で接着することによって、高い透水性と、衝撃吸収性を有するグラウンド材料を開発して、水中、土中、空中養生を行って強度特性を試験し、実用化に向けた基礎的研究を行ったものである。

## 2. ポーラス地盤の作成方法

ポーラス地盤は、軽量骨材を S 材（一種類以上のアクリル酸エステルを乳化重合して作られた粘着剤。固形分 55～57%、粘度 50～150cps）で接着して作成したものである。

軽量骨材は、直径 9.5 mm と 4.8 mm の 2 種類の粒径の軽量骨材を質量比 1:2 で混合して用いた。密度は  $1.1 \text{ t f/m}^3$ 、吸水率 2.29% で、表-1 に化学成分、表-2 に木屋式硬度計で測定した平均硬度を示す。ポーラス地盤の供試体作成は、S 材に軽量骨材をディッピング（S 材濃度を 100%、75%、65%）し、型枠（ $\phi 5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ）に投入後、フローテーブルを用いて、3 層 18 打撃の締め固めを行った。締め固め後は、一週間自然乾燥後に脱型し、110℃の乾燥炉で 3 日間乾燥養生して、ポーラス地盤の供試体を作成した。図-1 に、上下面の凹凸を補うため、上下の加圧面をウッドメタルで整形した一軸圧縮試験用の供試体を示す。

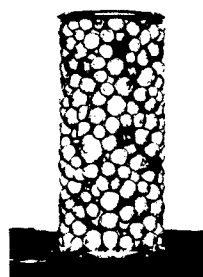


図-1 供試体  
( $\phi 5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ )

表-1 軽量骨材の化学成分 (%)

| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | その他 |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|
| 66～72            | 15～22                          | 3～7                            | 1～5 | 1～3 | 0～3 |

## 3. ポーラス地盤の各養生状態の強度特性

供試体の養生方法を水中、空中、土中の三つの状態で、1 カ月、3 ケ月、6 ケ月、9 ケ月、気象条件の違いより夏期（8 月 5 日～9 月 5 日）、梅雨期（6 月 8 日～7 月 17 日）の期間養生後、一軸圧縮試験を行った。

水中養生は水の入った水槽内にて養生し、土中養生は地盤を掘削して 30 cm の深さに供試体を埋めて地中で養生し、空中養生は供試体を屋外にて養生した。

図-2 に、供試体作成後、野外養生を行わなかった（以下、養生無し）供試体で、S 材濃度の違いによる一軸圧縮試験結果の一例を示す。図-3 は、野外で養

表-2 軽量骨材の硬度

| 軽量骨材の粒径 | 平均硬度値 (kN) |
|---------|------------|
| 15mm以上  | 2.84       |
| 14～13mm | 2.37       |
| 13～12mm | 2.24       |
| 12～11mm | 1.73       |
| 11～10mm | 1.31       |
| 10mm以下  | 0.9        |

キーワード：アクリル系エマルジョン・軽量骨材・ポーラス・弾力性

連絡先：（住所：〒275-8588・習志野市津田沼 2-17-1・電話：047-478-0449・FAX：047-478-0474）

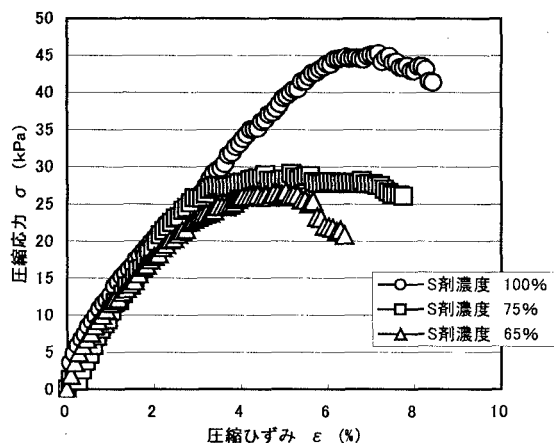


図-2 一軸圧縮試験結果

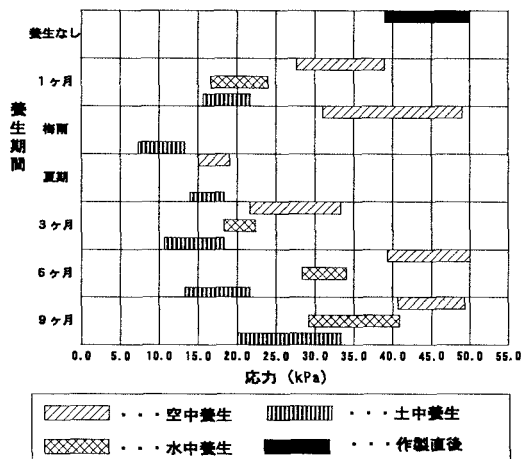


図-3 各養生の応力度ピークの分布

生した供試体と養生無しの供試体との一軸圧縮強さを比較したものである。図-2 より、S 材濃度が高ければ高いほど一軸圧縮強さが大きく得られることがわかる。

S 材濃度 100% が最も大きい強度を示したことを考慮して、S 材濃度 100% のみで比較した図-3 からは、野外で養生をした供試体が養生無しに比べ、養生期間、養生方法によって強度が不規則に変化をし、養生無しの強度より減少している。水中養生と土中養生に著しい強度低下が見受けられた。特に土中養生では、養生終了後に養生地点より掘削した際、S 材濃度 75% と 65% のものに破損が大きかった。この原因を調査するために、土中の乾燥・湿潤の繰り返し試験や、接着面に水分が浸入すると S 材の接着力が低下すると考え、軽量骨材の代わりにガラス球を用いた一軸圧縮試験や、モルタル片を S 材で接着し引っ張り試験を行い S 材の接着強さなどを求めた。しかし、これらの試験では、土中での強度低下の原因を特定するには至らず、S 材の乳化剤が供試体の絶乾後も粘着分として残留し、水分と結びついて接着力の低下に大きく影響しているものと考えられる。

#### 4. ポーラス地盤の特性

軽量ポーラス地盤の特徴である透水係数と衝撃吸収性について試験した。

透水係数は、低動水勾配の変水位透水試験（排水側の水位を低下させる方法）を行った結果、間隙率約 45%、透水係数 5.5 cm/s が求まり、透水性がきわめて高いことがわかった。

衝撃吸収性の調査については、減衰力測定装置を用いて、ポーラス地盤の板状の供試体（30×30×10 cm）と土のグラウンド、及びコンクリートについて比較し、石井の文献による評価法<sup>1)</sup>を用いた結果、軽量ポーラス地盤は、コンクリートに比べ数倍の高い衝撃吸収性を持っていることがわかった。

#### 5. 結論

本研究では、軽量骨材とアクリル系エマルジョンで接着した軽量ポーラス地盤の養生後の強度特性および、養生をしない状態の特性について述べたものである。本研究の成果を要約すると以下の通りである。

- (1) S 材濃度 100% であっても、養生の条件で圧縮強度が低下することがわかった。軽量骨材と S 材を接着する際、S 材の成分である乳化剤が、水分と結びつき強度低下を引き起こすので、高強度を必要とする場所での利用は難しいと考えられる。
- (2) 間隙は大きく透水性がきわめて優れており、高い衝撃吸収性を備えている。

#### <参考文献>

- 1) 石井紳三編 「グラウンドのはなし」 p.p207～210 技報堂出版 1990 年