

ラグビーグラウンドの表土の土質工学的性質

熊本大学工学部 学生員○松岡 重孝

熊本大学工学部 正会員 北園 芳人

熊本大学工学部 正会員 鈴木 敦巳

1. はじめに

ラグビー競技は常に転倒がおこるため、芝生舗装が望ましいが、冬期スポーツでもあることを考慮すれば経済性やメンテナンス上からも、一般にはクレイ系舗装が多い。そこでラグビーグラウンドの表層には、雨中のゲームでもプレーに危険がなく排水が良好で、且つ適度な弾性及び硬さがあり、スパイクの切れが良く同時に美観を保つ機能を併せ持つ材料を使用しなければならない。¹⁾

現在の規格では、黒土7に対して砂3の割合の混合土を用いると指定しているだけで、細かい土性については規定していない。そこでラグビーグラウンドの表層材料はどのような土質工学的性質を持つものであるかを明らかにする目的で、熊本県内の幾つかのラグビーグラウンドの表層土の調査を行った。²⁾

2. 調査項目

今回の調査では、表層土の物理特性、締固め度、最適含水比と最大乾燥密度、透水性を測定した。また、実際にグラウンド使用者の意見を参考にするためにアンケート調査も行った。

3. 表層土の土質性状

物理特性 土質に対する適性の広さ、測定値の精度の良さ、操作が容易であることなどから、現場密度測定の方法とみなしうる砂置換法による現場密度試験³⁾を行い、湿潤密度と乾燥密度を求めた(表-1)。土粒子の密度については4つのグラウンドともほぼ平均的な値が出たが湿潤密度や乾燥密度、間隙比及び飽和度については熊本大学と熊本工業高等学校のラグビーグラウンドの表層土では大きな差があるといえる。

表-1 物理試験及び現場密度試験結果

	熊本大学	熊本工業大学	九州東海大学 阿蘇校舎	熊本工業 高等学校
湿潤密度 (g/cm ³)	1.697	1.747	1.854	1.940
乾燥密度 (g/cm ³)	1.578	1.614	1.686	1.792
土粒子の密度(g/cm ³)	2.666	2.670	2.652	2.652
自然含水比 ω %	7.54	8.23	9.94	8.44
間隙比 e	0.637	0.654	0.579	0.478
飽和度 S_r %	29.18	33.60	45.70	46.82
分類名	砂質土	砂質土	砂質土	砂質土
分類記号	SF	SF	SF	SF

粒度については、図-1に粒度試験から求めた4つの調査グラウンドの粒度分布図を示す。これより、九州東海大学阿蘇校舎のグラウンド表土はシルト分が多く、熊本工業大学のグラウンド表土は礫分が少ない。

最大乾燥密度と最適含水比 各グラウンドで表面下10mm程度迄の表層土のサンプリングを行って、突固めによる土の締固め試験結果を表-2に示す。最適含水比についてはほとんど差がないが、最大乾燥密度については熊本工業大学の表層土が他と比べて小さいといえる。

透水性 ラグビーグラウンドの表層土の密度を最大乾燥密度の90%前後と仮定して、サンプリングしてきた土を90%前後の密度に締固めて透水試験を行い、透水係数を測定した。透水係数 k (cm/s)は 10^{-3} から 10^{-2} の間になり、今回調査した4つのラグビーグラウンドの表層土の透水係数は、一般に低い値といえる結果となった⁴⁾。(表-2)

4. アンケート 熊本大学と九州東海大学阿蘇校舎では、調査と同時に実際にグラウンドを使用しているラグビー部員や顧問の先生にアンケートを実施した。その結果、熊本大学では回答11人中10人、九州東海大学阿蘇校舎では回答9人中全員が今のグラウンドに不満、やや不満と答えた。この主な内容として水は

けが悪いという事が半数以上を占めた。これは表-2の結果を裏付けている。その他に固すぎる、凸凹が多いという意見もあったが、凸凹が多いことは両グラウンドの整備状況が1週間に1度で、その他は雨天時の練習後だけであるという事を考慮すれば仕方ないといえるだろう。

5. まとめ 今回調査した4つのグラウンドの表土は、土粒子の密度には大きな差はなかった。しかし、締固め試験や透水係数には若干の差がみられた。さらに整備状況や使用頻度の違いから乾燥密度が変化し、締固め度が変化しているものと思われる。また九州東海大学阿蘇校舎を除く他の3つのグラウンドは、今まで最もプレーし易かったグラウンドというアンケート項目の中に名前が上がっているか、実際グラウンドを使用しているプレイヤーは水はけが悪いと述べており、水はけの問題かさらによいグラウンドへの条件となると考えられる。従って、今後は透水係数が重要となってくると考えられる。

参考文献 1) 日本体育施設協会：屋外体育施設の建設指針、P187、1990
2) 川上 浩：テニス コートの表層土質、第22回土質工学会研究発表会講演集、1987
3) 土質工学会：土質調査法、P635、1982
4) 土質工学会：土質試験の方法と解説、P583、1990

図-1 粒度分布図

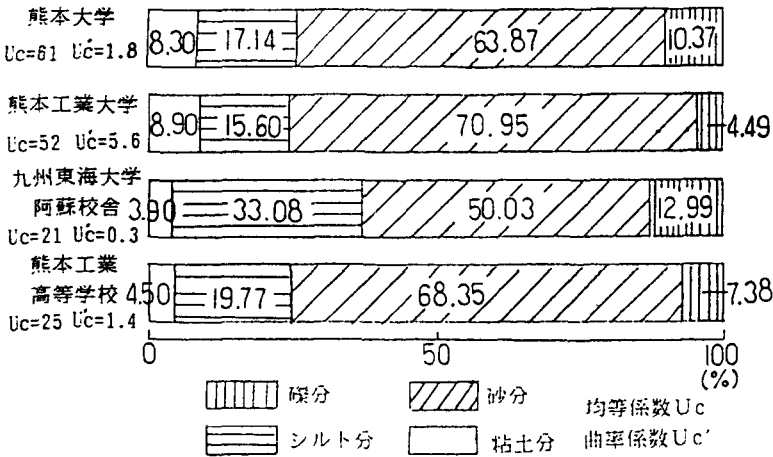


表-2 突固めによる土の締固め試験及び透水試験結果

	熊本大学	熊本工業大学	九州東海大学 阿蘇校舎	熊本工業 高等学校
最大乾燥密度(g/cm³)	1.998	1.875	1.932	1.976
最適含水比 (g/cm³)	10.20	11.56	11.40	9.70
グラウンド表土の 締固め度 %	79.0	86.1	87.3	90.8
透水係数 (cm/s)	2.19×10 ⁻⁴	3.26×10 ⁻⁵	1.39×10 ⁻⁴	6.10×10 ⁻⁵
(乾燥密度(g/cm³))	1.839	1.861	1.759	1.806

()は透水係数測定時の締固めた土の乾燥密度である。