

Ⅲ - A 267

スポーツグラウンドの床砂層の締固め・透水特性と排水性の経年変化

㈱フジタ 土木本部 生産技術部 正会員 ○畑山 勝明

㈱フジタ 技術本部 技術研究所 正会員 北島 明・福島 伸二

1. はじめに

芝生を有するスポーツグラウンドの断面構成における床砂層は、質の高いグラウンドコンディションを提供するために非常に重要な因子である。グラウンドの排水性、適度な硬度、平坦性、芝草の密度など、スタジアムの善し悪しはこの床砂層の状態に依存している。日本におけるスポーツグラウンドではその大半が国立競技場に代表されるようにサンドベースの床砂層方式を採用している。サンドベースの床砂層は透水性が良く、経年変化が比較的少ないと考えられるが、長期的には黒土などの細粒分の混入で床砂層自体が目詰まりを起こすことや、芝草の根などの未分解の有機物の堆積（いわゆるサッチ層の形成）などで排水性はある程度悪化することが予想される。

本論文では室内で再現したサンドベースの床砂層に降雨や散水を想定した通水を行い透水特性の経年変化を調査した、長期目詰まり試験結果を報告する。

2. 試料の物理特性

試料として使用したのは相模川砂で大神グラウンド（ベルマーレ平塚練習グラウンド）の床砂層として実際に使用されている。比較のために中国砂（サッカーパークあかま：沖縄県石垣市）、浜岡砂（日本平運動公園：清水エスパルス本拠地）、まさ土（高

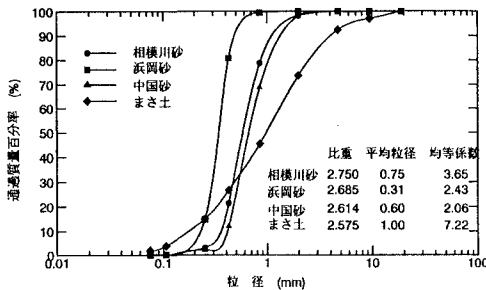


図1 各種砂の粒径加積曲線

槻市立陸上競技場）の粒径加積曲線もあわせて図1に示す。砂単体の場合、平均粒径が大きく、粒径が均一で細粒分が少ない砂の方が透水係数が大きいことがわかっている<sup>1,2)</sup>。

3. 試料の締固め・透水特性

相模川砂について土質工学的特性を把握するため締固め試験を行い、次に供試体を乱さないようモールドを透水試験機にセットして透水試験を行い、締固め・透水特性を調査した。締固め試験に使用したモールドは透水試験用リングを兼ねるもので、寸法はD/H=100mm/100mmである。試料は締固めエネルギー $E_c=5.625\text{kgf}\cdot\text{cm}/\text{cm}^3$ で突き固めた。透水試験は地盤工学会基準（変水位法）に準じた。

図2は相模川砂に土壤改良材（ゼオライト 2%、ピートモス 3%）を加えた改良砂について締固め・透水試験を行った結果である。

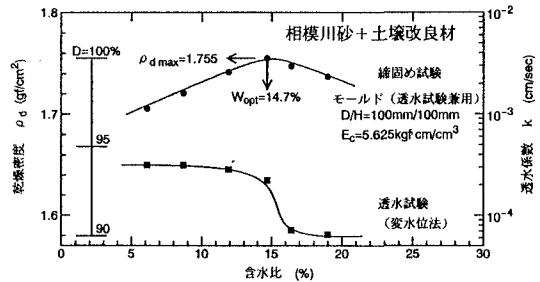


図2 改良砂の締固め透水特性

最適含水比付近を境にして乾燥側で締固めた場合と湿潤側の場合で、試料の透水係数が明らかに異なるのが解る。こういった特性は細粒分の多い砂で特にその傾向が顕著で、また砂単体の場合よりも改良砂の方が顕著である<sup>1,2)</sup>。実際にグラウンドを造成する際にはこのような締固め・透水特性を把握して管理することが重要である。

キーワード：締固め・透水係数・経年変化

連絡先：横浜市都筑区大鰐町74（株）フジタ技術研究所 TEL 045-591-3911 FAX 045-592-5816

#### 4. 試料の保水性

細粒分の少ないサンドベースの床砂層は排水性は良いが保水・保肥性に乏しいので、土壤改良材を混合して透水性を損なうことなく保水・保肥性を補わなければならない。大神グラウンドの床砂層は相模川砂に土壤改良材としてゼオライトを2.0%、ピートモスを3.0%、体積比で混合している。土壤改良材の保水性についての効果を確認するために、相模川砂単体および改良砂について pF 試験（セラミックディスク加圧法）を実施した。図3にその結果を示す。土壤改良材を添加することにより有効利用水分（ $pF=1.5\sim 3.0$ ）が4.1%から6.7%に向上した。

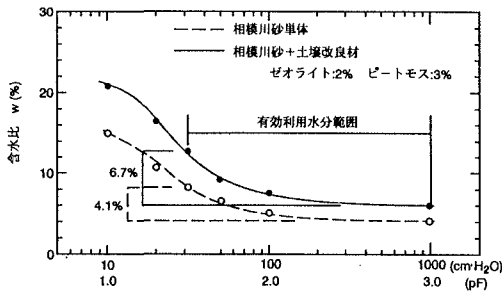


図3 相模川砂および改良砂の保水特性

#### 5. 床砂層の長期目詰まり特性

床砂材料の締固め・透水特性を把握し造成時に適切な管理を行うことにより、床砂層の初期状態を良好に造成することが可能である。しかし張り芝工により芝草を植栽する場合、芝草の苗床に付着している黒土等の細粒分の混入による床砂層の目詰まりが予想され、長期的に透水係数は若干低下することが考えられる。そこで床砂層に流入した細粒分による目詰まり特性を調査するために長期目詰まり試験を行った。図4に示す長期目詰まり試験機は降雨・散水等の通水による床砂層の透水係数の経年変化を調査するために作製したもので、アクリルパイプ内に

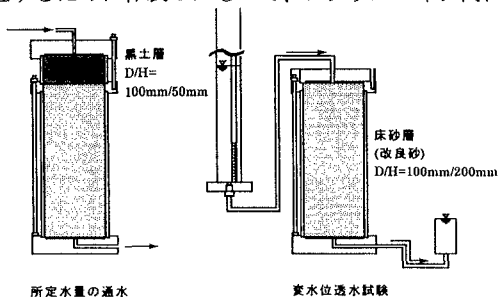


図4 長期目詰り試験機概要

再現した床砂層へ黒土層を介して連続的に給水するものである。床砂層は  $D/H=100\text{mm}/200\text{mm}$ 、黒土層は  $D/H=100\text{mm}/50\text{mm}$  のアクリルパイプ内に作製し、このうち床砂層は含水比 10%、 $E_c=5.625\text{kgf}\cdot\text{cm}/\text{cm}^3$  で締固めて作製した。床砂層と黒土層は目間 0.85mm の網で縁切りされており、必要に応じて黒土層を取り外し床砂層のみの透水試験が可能である。大神グラウンドにおける1年間の平均的な降雨量と散水量の合計である、約  $330\text{cm}^3/\text{cm}^2$  通水した時点を選定年数1年として透水試験を行い床砂層の経年変化とした。

図5に相模川砂単体および改良砂についての長期目詰まり試験の結果を示す。両者とも想定年数10年経過後も有為な影響は見られない。ただしこの試験は目詰まりにおける無機的原因を再現したものである。芝草の根などの未分解の有機物（いわゆるサッチ）による透水係数の低下については別途調査が必要である。

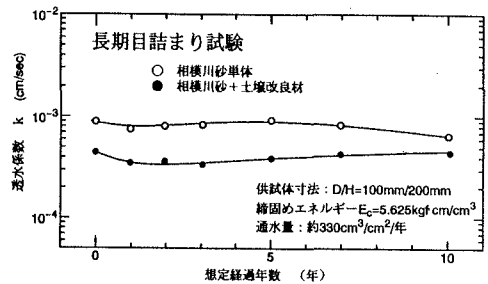


図5 長期目詰り試験結果

#### 6. まとめ

芝生を有するスポーツグラウンドのサンドベースの床砂層において以下のことがわかった。

- ①締固め時の含水比は透水係数に影響をおよぼし、土壤改良材を混合した改良砂についてはその傾向が顕著である
- ②土壤改良材を添加することにより保水性はある程度向上する
- ③黒土等の細粒分の混入が透水係数におよぼす影響は小さい

#### 【参考文献】

- 1)小林 他：スポーツグラウンドの床砂層の締固め・透水特性とその造成，第31回地盤工学研究発表会 1996.
- 2)中路 他：スポーツグラウンドの床砂層の締固め・透水特性と芝生の発育の影響，第32回地盤工学研究発表会 1997.