

III-B 355

スポーツグラウンドの床砂層の締固め・透水特性と土壤改良材の効果

櫛フジタ 正会員 ○畑山勝明・北島 明・福島伸二

1. はじめに

スポーツグラウンドにおける床土層は質の高いグラウンドコンディションを提供するに当たり、非常に重要な因子である。床土層に求められるのは適度な堅さと経年変化の少ないこと、使用目的に応じた透水性を有することである。こういった条件を満たすために適切な材料の選定に関する研究は進められているが、適切な造成方法に関する研究は進んでいない。

本論文では床砂層に使用される各種砂試料について、締固め度と透水特性の関係および土壤改良材の効果について報告する。

2. 試料の物理特性

床砂層として用いられている典型的な砂の粒度分布を図1に示す。このうち相模川砂は大神グラウンド（バルマーレ平塚練習グラウンド）、浜岡砂は日本平サッカー競技場（清水エスパルスホームグラウンド）、まさ土は高槻市立陸上競技場の床砂層として用いられている。粒子形状はまさ土はやや角張った形状で粒子はもろいが、他の砂は堅牢な丸い粒子である。

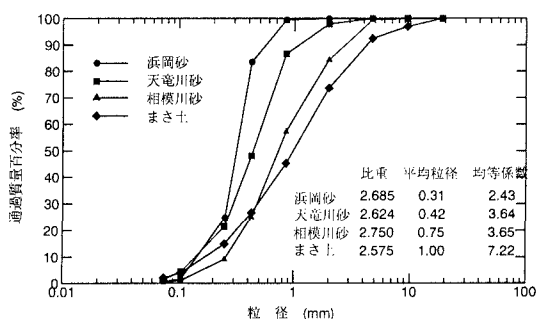


図1 試料の粒径加積曲線

3. 締固め・透水特性

芝の生育に必要な透水係数は散水などの管理をきちんと行うのであれば、およそ $k=10^{-2} \sim 10^{-3}$ であると言われているが、定期的な散水も行わないのであれば、芝生の生育に必要な保水性などを考慮して $k=10^{-2} \sim 10^{-4}$ 程度が妥当であると思われる。

施工方法を提案するに当たり、透水係数と締固め度に着目して締固め試験、硬度試験（山中式）およ

び透水試験を行った。

試験結果のうち典型的な例として浜岡砂とまさ土の例について示す。浜岡砂については砂試料単体で試験を行い、まさ土については実際の施工に合わせて土壤改良材（イソライト、ピートモス）を体積比でそれぞれ 15%、10% 混合した。

図2および図3はまさ土および浜岡砂について締固め曲線と透水特性の関係を示したものである。図2において○印および□印は締固め試験の締固めエネルギーに対してそれぞれ 75%、50% のエネルギーで締固めたときの乾燥密度、透水係数および硬度である。

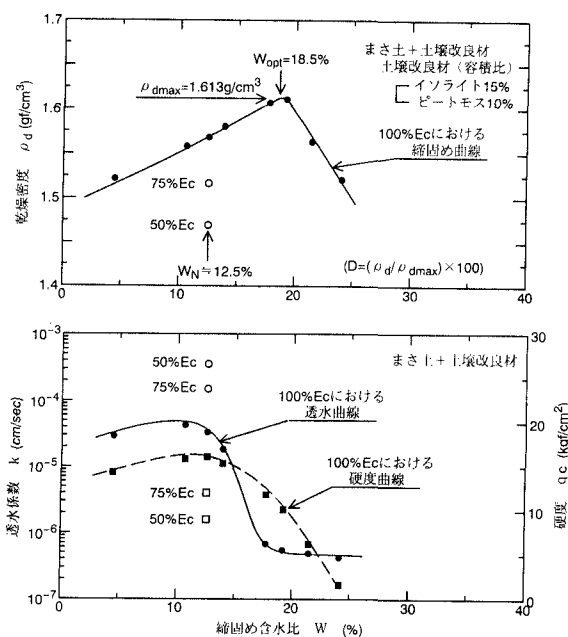


図2 まさ土の締固め・透水特性

まさ土は透水特性に関して最適含水比付近を境にして大きく変化しているのが特徴的である。つまり締固め時の含水比が 18% 以上であれば透水係数が極端に小さくなり、このような条件で床砂層を造成すれば、降雨時の排水性が悪い競技場になるおそれがある。

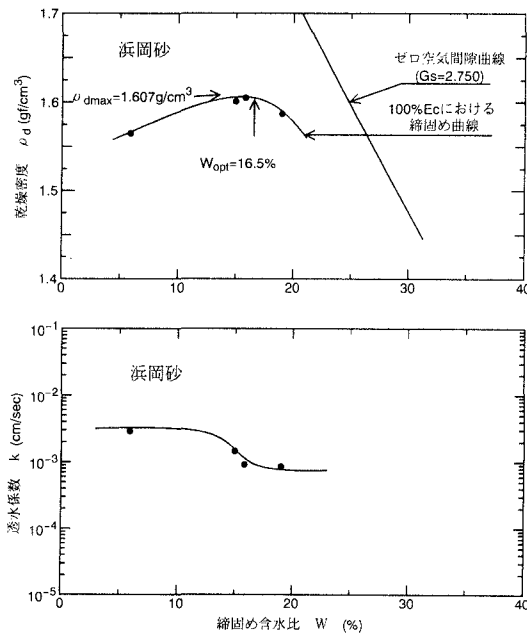


図3 浜岡砂の締固め・透水特性

浜岡砂の締固め時の含水比に対する透水係数の変化は非常に小さい。また硬度についてはほぼ一定の値（ $\approx 2\text{ kgf/cm}^2$ ）をとったので図示していない。

このような関係はまさ土以外の他の砂試料についても同様の結果が得られた。

4. 土壌改良材の効果

スポーツグラウンドの床砂層を造成するに当たり、主に透水性を高める目的で土壌改良材を加えるのが一般的である。

浜岡砂について土壌改良材（イソライト CG2：イソライト工業㈱）を体積比で 10%～40% 混合して他の締固め試験と同様のエネルギーで締め固めた供試体について透水試験を行った。締固めの際の試料の含水比は、最適含水比（16.5%）よりも若干低い状態（ $\approx 15\%$ ）で行った。試験結果を表 2、図 4 に示す。

表 2 土壌改良材の効果

改良材 添加率	ρ_d (kgf/cm ³)	透水係数 k (cm/sec)	三相構成		
			固相	液相	気相
0%	1.601	1.47×10^{-3}	59.6	24.0	16.4
10%	1.545	1.72×10^{-3}	57.5	23.4	19.0
20%	1.508	1.73×10^{-3}	56.2	21.2	22.6
40%	1.443	2.20×10^{-3}	53.7	22.5	23.8

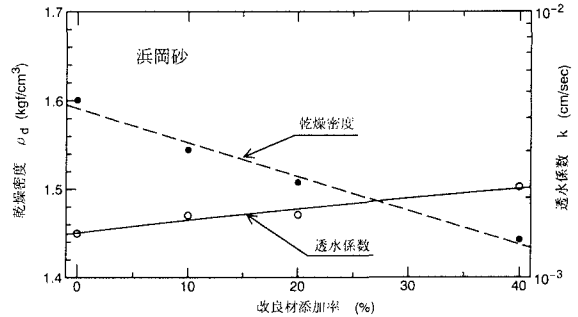


図4 土壌改良材の効果

乾燥密度は改良材の割合が増すにつれて小さくなっているが、改良材の見かけの比重が砂試料のそれに対して小さいからで（砂試料：約 1.6、改良材：0.5）供試体の硬度には関係ない。

改良材の混合割合を増しても供試体の透水特性に大きな差異は見られない。一方改良材を加えることにより供試体の三相構成は芝の発育に理想的な状態（固相：50%、液相：25%、気相：25%）に近づいている。

従って改良材を加えることにより透水性を改善する効果は期待できないが、三相構成を改善することで床土層の条件である、

①芝生の生育範囲の気温および地温を保ちやすい床構造であること

②物理性が変化しにくい

に対する効果が期待できる。

また改良材を加えることによって期待できるその他の効果（例えば保水性・保肥性の向上、集中的な踏圧に対する強度の増加など）については追って試験を実施していく。

5. まとめ

透水性の高い床砂層を造成する上で、使用する試料の特性を把握する事が重要である。特にまさ土のように締固め時の含水比によって透水特性が大きく異なる場合は施工時に特に注意を要する。

土壌改良材による透水特性の大幅な改善の効果は期待できないが、芝生の生育に適した三相構成に近づける効果は期待できそうである。

【参考文献】

近藤ら「スポーツグラウンドの床土層の締固め・透水特性とその造成」：第 31 回地盤工学研究発表会 1996 投稿中