

Ⅲ-B382 サッカー競技に適した天然芝競技場床土の硬さ範囲の検討

鹿島技術研究所 正会員 澤田裕樹
東京工業大学 小野英哲

1. はじめに

2002年ワールドカップ開催を控え、高品質かつ均一なプレーイングクオリティの提供を目的としたサッカーグラウンド等のスポーツターフ床土の硬さ評価基準の確立が急がれている。そこで、東京工業大学小野研究室で開発され、硬さ評価技術として既に多くの実績があるスポーツサーフェイス硬さ測定装置によってスポーツターフを中心とした各種試験床土の測定を行い、天然芝サッカー競技場に適した硬さについて検討を行った。同時に既存評価技術との比較も行った。

2. 研究の方法

鹿島技術研究所検見川緑化試験場内にスポーツターフを主体とする27種類の試験区を設け、スポーツサーフェイス硬さ測定装置による床土硬さの測定を行った。スポーツサーフェイス硬さ測定装置の概要は図-1の通りで、硬さの指標は測定で得られる荷重・時間曲線、変形・時間曲線、荷重・変形曲線から導かれる物理量（以下硬さ指標）で示される。また同時に、天然芝グラウンドの硬さ測定法として広く普及しているクレググインパクトソイルテスターによるCIV（クレググインパクトバリュー：硬さの指標）の測定、及び重錘落下式衝撃加速度試験法による衝撃加速度測定を行った。なお、重錘落下式衝撃加速度試験では、重錘の接地速度を1.5、2.0、2.5m/sの3水準とした。

3. 実験結果及び考察

本実験で設定した試験区の硬さの範囲は、CIVで74～203であり、これまでの国内大型競技場の測定実績から判断すると、国内の天然芝競技場で観察される硬さの範囲は概ねカバーしていると考えられた。このうち、サッカーに適した硬さについては、英国スポーツターフ研究所（以下STRI）によってCIVで20～80という範囲が提唱されている。しかし

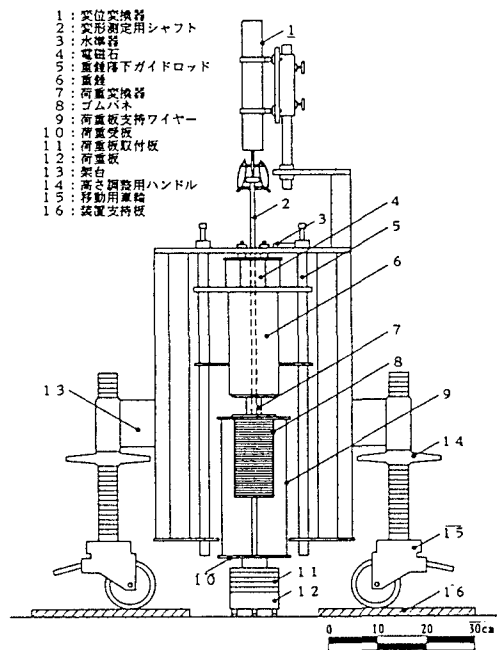


図-1 スポーツサーフェイス硬さ測定装置の概要

表-1 測定項目間の相関係数

	CIV	硬さ指標	1.5m/s	2.0m/s	2.5m/s
CIV	1.00				
硬さ指標	0.80	1.00			
1.5m/s	0.92	0.78	1.00		
2.0m/s	0.78	0.84	0.80	1.00	
2.5m/s	0.40	0.65	0.35	0.81	1.00

※項目1.5m/s、2.0m/s、2.5m/sはそれぞれ衝撃加速度測定時の接地速度を示す。

キーワード：天然芝グラウンド、硬さ評価

〒182-0036 調布市飛田給2-19-1 鹿島技術研究所 TEL 0424-89-7066, FAX 0424-89-2896

この範囲に含まれる値を示したのは、全試験区中1試験区のみで、それ以外は硬すぎるという評価となった。

一方、スポーツサーフェイス硬さ測定装置においては、人工芝などを対象としたこれまでの研究により、サッカーに望ましい硬さの範囲は硬さ指標で60～65であることが判明している。この範囲に含まれる試験区は全試験区中5試験区であった。硬さ指標とCIVの相関係数は約0.8で、両者の正確な換算は困難であるものの、硬さ評価に対してはほぼ同じ傾向を示すと考えられることから、CIVにおけるSTRI提唱範囲は、硬さ指標におけるサッカー好適範囲よりもかなり柔らかい範囲であることが推察された。

なお、衝撃加速度とCIVとの相関係数は、接地速度が1.5m/sの時に0.92と高いが、接地速度が大きくなるにつれて低い値となった。一方、衝撃加速度と硬さ指標との相関は、2.0m/sで最高となった。

ところで、簡易型人工芝や踏圧処理によって表層固結を起こしている試験区など表層と下層で硬さなどの物理特性が大きく異なる試験区では、硬さ指標とCIVの評価にズレが生じる現象が見られ

た。これらの試験区では、衝撃加速度試験における接地速度の違いによっても硬さ評価順位の逆転が生じていることから、これらの現象は、測定時の衝撃量の違いによって生じる「底着き現象」と考えられた。硬さ指標が人間の運動をシミュレートした衝撃量を設定していることを考慮すると、前述のような条件では、CIVは人間の感覚とズレを生じる危険性があることが示唆された。

今後は選手へのアンケート結果などと組み合わせ、プレイ性と安全性の両立が可能な評価基準の確立に向けて更に検討を続ける予定である。

<参考文献>

屋外サーフェイスにおける硬さの評価指標及び評価方法の提示（第2報）

三上ら 日本建築学会構造系論文報告集第396号 p1-8

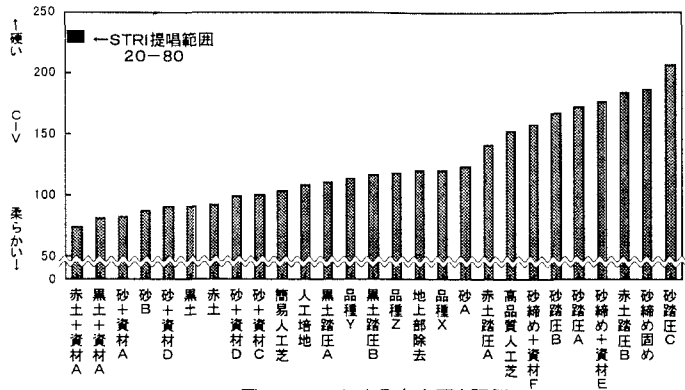


図-2 CIVによる床土硬さ評価

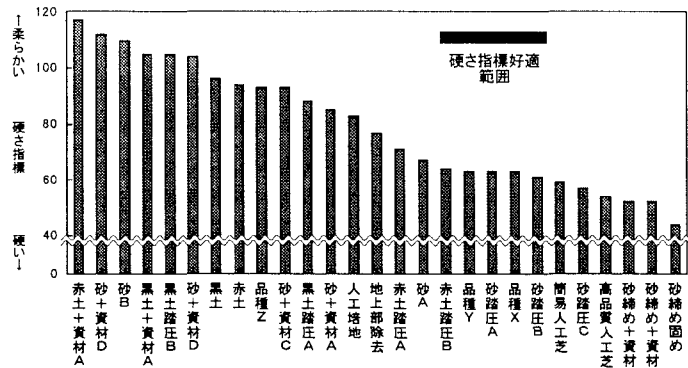


図-3 硬さ指標による床土硬さ評価

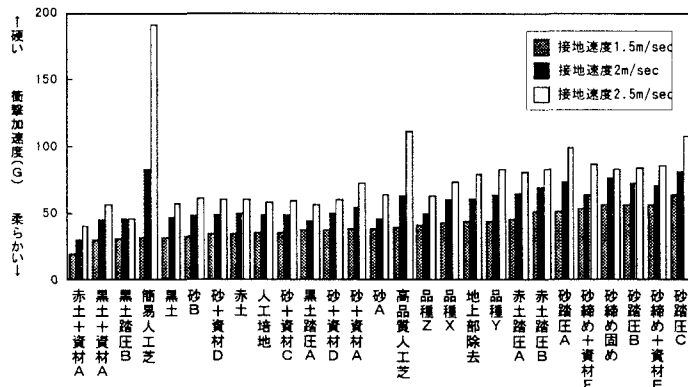


図-4 衝撃加速度による床土硬さ評価