

A-1 運動動作時の弾力性, かたさ

その4 屋外スポーツサーフェイスのかたさ

1. 性能項目の定義

屋外スポーツサーフェイスのかたさとは、屋外運動競技場などにおいて競技者が運動競技を行う時に身体で感じるサーフェイスのかたさのことである。屋外でおもに行われるスポーツ種目のうち、硬式野球、サッカー、ラグビー、硬式テニスと、基本的なスポーツであるジョギングに関し、評価方法が提示されている。

2. 評価の観点

運動動作のしやすさ、および足腰にかかる負担による疲労のしにくさ、傷害の起こりにくさの各観点から評価する。

3. 適用範囲

床の用途：屋外スポーツサーフェイス
 床の材料、構法：砂利や木片チップなどが敷き詰められたいわゆるルーズサーフェイス系のサーフェイスを除く

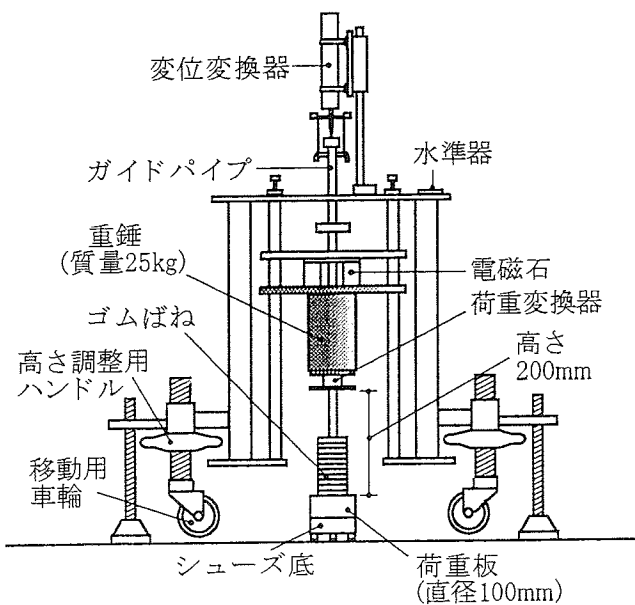


図-1 屋外スポーツサーフェイスのかたさ測定装置の概要(例)

4. 性能評価方法

(1)測定方法

図-1に“屋外スポーツサーフェイスのか

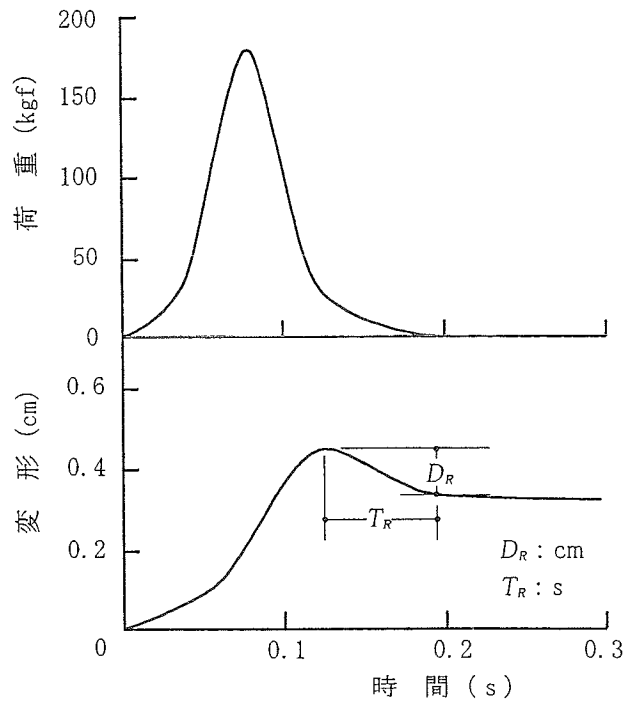


図-2 荷重・時間曲線, 変形・時間曲線の例

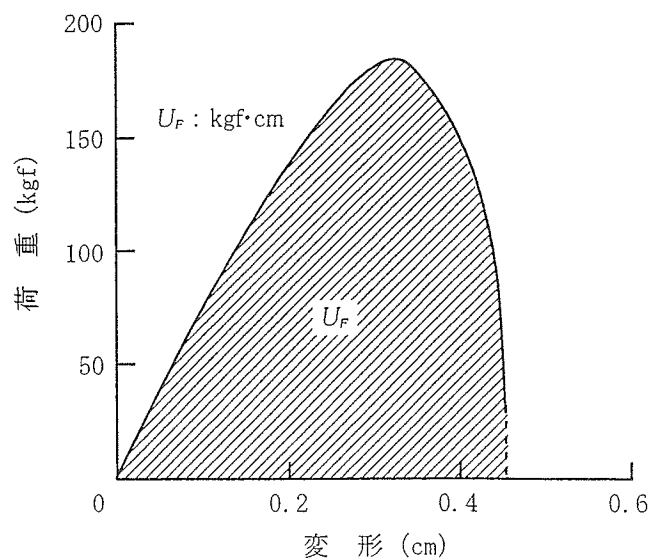
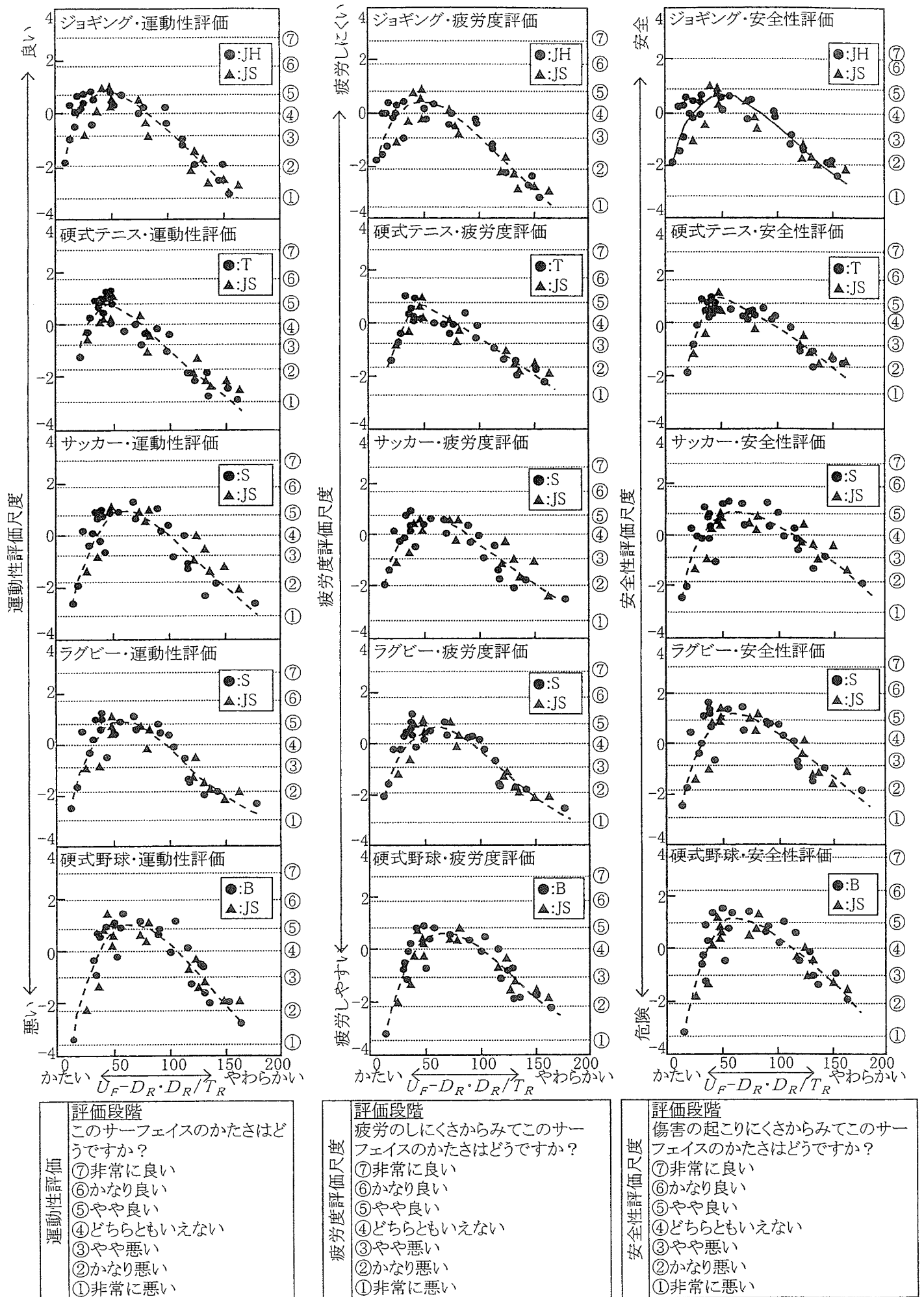


図-3 荷重・変形曲線の例



JS:ジョギングシューズ(軟底), JH:ジョギングシューズ(硬底), T:テニスシューズ, S:サッカースパイクシューズ, B:野球スパイクシューズ

図-4 かたさの評価指標 (元資料)

たさ測定装置”の概要を示す。本装置は、質量25kgの重錘を図に示す通りゴムばねの下端より200mmの高さからゴムばね上に落下させることにより、荷重受板および荷重板を介してサーフェイスに人間が駆け足した時と同様の動的荷重を作用させるものである。この時にサーフェイスに作用する動的荷重およびサーフェイスの動的変形を、荷重変換器およびガイドパイプ頂部に取り付けた変位変換器で測定する。荷重板の直径は100mmであり、裏面にシューズ底の前半部分を切り取ったものを貼付する。また、重錘落下前に荷重受板に質量7kgの重錘を静的に載荷し数秒後に除荷することにより、重錘落下時のシューズ底と試験体の接触状態を制御する。なお、本装置の較正は、剛床上に設置し、かつ荷重板裏面にシューズ底を貼付しない場合の動的荷重の最大値が $215 \pm 5 \text{ kgf}$ の範囲内にあることを確認することにより行う。

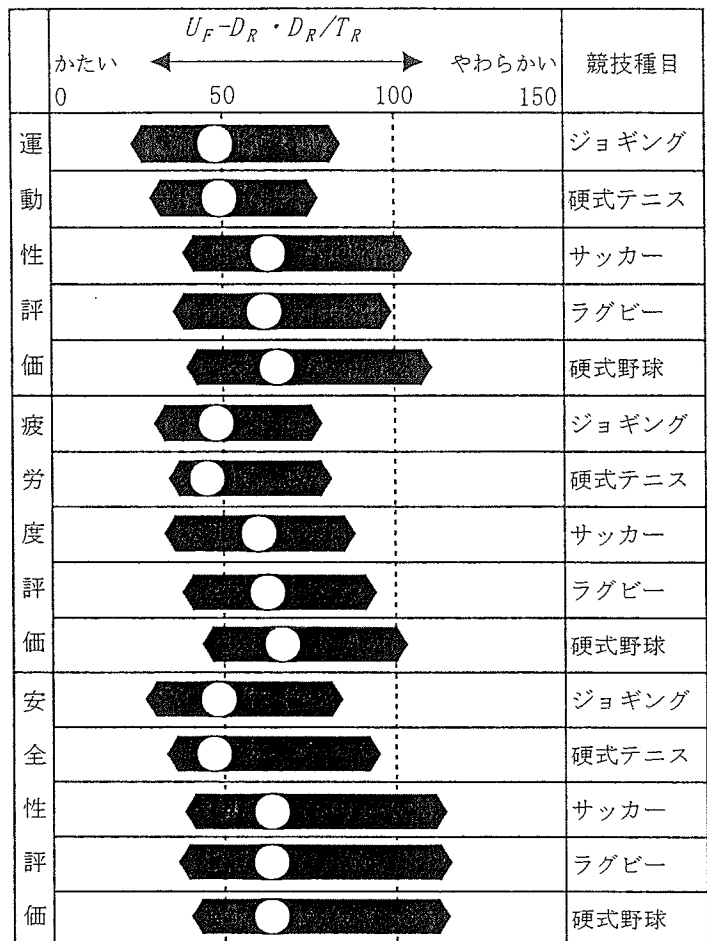
図-2に、本装置で測定される荷重・時間曲線および変形・時間曲線の例を示す。またこれらの曲線より、変形の立ち上がり時点から最大に達する時点までの荷重・変形曲線を求めたのが図-3である。

屋外スポーツサーフェイスのかたさは、変形が最大に達する時点までの床の変形エネルギー U_F (図-3に斜線で示した部分の面積)と、はね返り具合を表示する物理量 $D_R \cdot D_R / T_R$ からなる、下式で得られる物理量で表示できる。

$$U_F - D_R \cdot D_R / T_R$$

ここで、 D_R は変形が最大に達してから荷重が0kgfに戻る時点までの復元量、 T_R は復元に要する時間であり、 D_R / T_R は復元速度である(いずれも図-2参照)。

(2)評価指標



: 評価段階「④どちらともいえない」を許容基準とした場合の許容範囲(例)
○ : 最適値

図-5 かたさの評価指標例(簡易資料)

図-4にかたさの評価指標を示す。図は、官能検査手法を適用して構成した運動動作のしやすさ、疲労のしにくさ、傷害の起こりにくさに関する各心理学的尺度と、 $U_F - D_R \cdot D_R / T_R$ の関係を示すものである。いずれの図でも心理学的尺度と物理量の対応曲線は上に凸なる形状をしており、かたさの最適値が存在し、それよりかたいサーフェイスもやわらかいサーフェイスも評価が低下することがわかる。

図-5は、図-4の各図から、 $U_F - D_R \cdot D_R / T_R$ の最適値と、仮に評価段階「④どちらともいえない」を許容基準とした場合の $U_F - D_R \cdot D_R / T_R$ の許容範囲(例)を求め、一覧にしたものである。

5. 参考文献

1)小野英哲, 三上貴正:屋外スポーツサーフェイスのかたさ測定装置の設計・試作
屋外スポーツサーフェイスのかたさの評価方法に関する研究(第1報), 日本建築学会論文報告集, 第369号, pp.1~8, 1986年11月

2)三上貴正, 横山 裕, 大野隆造, 地濃茂雄, 小野英哲:屋外スポーツサーフェイスのかたさの評価指標および評価方法の提示 屋外スポーツサーフェイスのかたさの評価方法に関する研究(第2報), 日本建築学会論文報告集, 第396号, pp.1~8, 1989年2月

A-1 運動動作時の弾力性, かたさ

その4 スポーツサーフェイスのかたさ

推奨値(案)

評価の観点：安全性(運動競技動作がしやすく怪我などが発生しにくい)

床の種類	動作の種類	推奨値(案)	備考
スポーツ サーフェイス	ジョギング	$U_F - D_R \cdot D_R / T_R = 25$ 以上75以下	
	テニス	$U_F - D_R \cdot D_R / T_R = 30$ 以上80以下	
	サッカー	$U_F - D_R \cdot D_R / T_R = 35$ 以上90以下	
	ラグビー	$U_F - D_R \cdot D_R / T_R = 35$ 以上90以下	
	野球	$U_F - D_R \cdot D_R / T_R = 40$ 以上95以下	

かたさの測定条件(かたさ片, 測定位置)：実際の使用時に想定される履物のかたさ片を用い、動作が行われる可能性がある範囲内でかたさの観点から代表的と思われるいくつかの位置で測定