

V-176

題 目 塑 性 変 形 挙 動 を 示 す
ス ポ ー ツ 床 に 関 す る 研 究
～ 天 然 芝 特 性 に 近 似 し た
砂 入 り 人 工 芝 の 開 発 ～

住 友 ゴ ム 工 業 （ 株 ） 正 水 本 善 久

（ 本 文 ）

1. 緒 論

天 然 芝 な の の 天 然 ス ポ ー ツ 床 は、 人 工 ス ポ ー ツ 床 全 盛 の 今
日 も、 フ ェ ー ヲ の 評 価 が 高 い。 天 然 ス ポ ー ツ 床 の 特 徴 は、 床
面 が 弾 性 変 形 挙 動 を 示 す だ け で な く 破 壊 等 を 伴 う 塑 性
変 形 挙 動 を 示 す こ と で あ る。 つ ま り、 床 面 の 塑 性 変 形
挙 動 は、 フ ェ ー ヲ に 影 響 を 及 ぼ す 大 き な 要 因 で あ る と 考 え
ら れ る。 そ こ で 本 研 究 で は、 ス ポ ー ツ 床 の 塑 性 変 形 挙 動 に
関 す る 種 々 の 考 察 を 行 っ た。 対 象 と し て は、 人 工 ス ポ ー
ツ 床 の 中 で も、 天 然 ス ポ ー ツ 床 と 同 様 に 著 し く 塑 性 変 形 挙
動 を 示 す と 考 え ら れ る 砂 入 り 人

工 芝 を 選 定 し た。
さ ら に、 前 記 考 察 を 基 に 砂 入
り 人 工 芝 を 天 然 芝 の 特 性 に 近 づ
け る 試 み を 行 っ た。

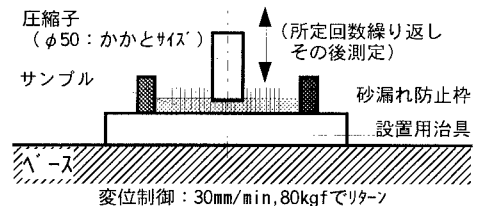


図1 加圧試験概念図

2. 検 討 対 象 と 試 験 方 法

検 討 対 象 で あ る 砂 入 り 人 工 芝
は、 砂 の 流 動 に よ り 床 面 が マ ク
ロ に 塑 性 変 形 挙 動 を 示 す。 こ の
挙 動 を 検 証 す る た め に 砂 の な い
人 工 芝 と 砂 入 り 人 工 芝 を 比 較 し
た。 尚、 試 験 は 図 1 に 示 す と お
り で、 人 間 の 歩 行 に 匹 敵 す る 垂
直 荷 重 を 両 者 に 与 え て 行 い、 図
2 の 結 果 を 得 た。 図 2 よ り、 砂
入 り 人 工 芝 は ヒ ス テ リ シ ス ロ ス が 大 き い
こ と か ら、 塑 性 変 形 挙 動 を 著 し
く 示 し て い る こ と が 推 測 で き る。

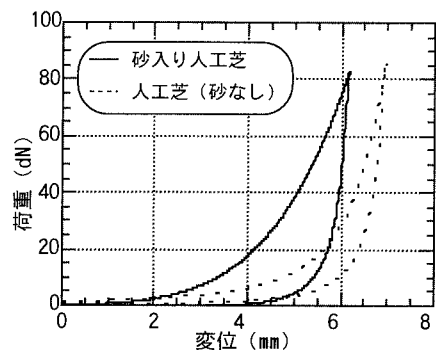


図2 加圧試験結果

キ ー ワ ー ド : 塑 性 変 形 挙 動、 砂 入 り 人 工 芝、

エ ネ ル ギ ー 吸 収、 天 然 芝、 弾 性 層

連 絡 先 : 神 戸 市 中 央 区 筒 井 町 2 - 1 - 1

電 話 0 7 8 - 2 6 5 - 5 6 7 2 F A X 0 7 8 - 2 6 5 - 5 6 8 5

3. 評価パラメータ

ヒステリシスロスで砂入り人工芝の砂の流動性が示せた。また、床面の弾性特性は人間の体重付加時のばね定数であると考えられる。以上より、表1のように評価パラメータを設定した。

4. 床構造による比較

各種スポーツ床構造に関して同様の検討を行った結果を図3に示す。図3より、構造の相違により、ばね定数及びエネルギー吸収が異なることが確認できる。

5. 評価パラメータを利用した設計

表1の評価パラメータを利用することにより、好ましいスポーツ床設計を行う一例として、砂入り人工芝を天然芝に近づける試みをした。図3より、弾性層を砂入り人工芝の一部に採用すると天然芝に近いばね定数が得られることが確認できた。そこで、次の様な仮定を行った。

「仮定：弾性層を砂層の最近傍に配置して砂をダイレクトに流動させる。」

この思想を基に図4のような構造体を作製し、試験を行った結果、ばね定数 $= 66 \text{ dN/mm}$ 、エネルギー吸収 $= 0.65$ で、天然芝に近い評価パラメータ値を得ることができた。

6. 結論

- ① 著しい塑性変形挙動は、エネルギー吸収で表現できた。
- ② ばね定数及びエネルギー吸収でスポーツ床の特性及び構造の相違が示せた。
- ③ 弾性層を砂層の最近傍に配置することにより、砂入り人工芝を天然芝に近づけることができた。

表1 評価パラメータ

前提：人間の体重がかかるとにかかったと仮定

評価パラメータ	内容
ばね定数	60dN加圧時の変位／荷重曲線の傾き（弾性変形挙動を示す）
エネルギー吸収	ヒステリシスロスを入力エネルギーで除した値（主に塑性変形挙動を示す）

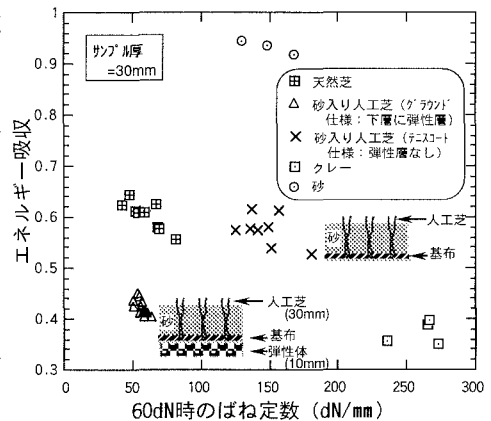


図3 ばね定数とエネルギー吸収の関係

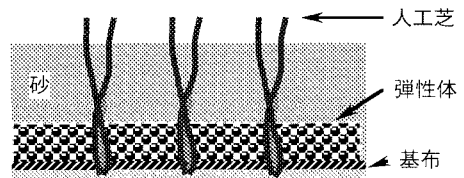


図4 砂の流動を高めた人工芝構造（砂層直下に弾性層を配置した構造）