

全体概要

実証対象技術	投てき実施可能な人工芝「スポーツターフハ天然素材充填材ヒノキおが粉」
実証申請者 所在地	日本体育施設株式会社 東京都中野区東中野 3-20-10 イドムコ中野ビル
実証機関 所在地	一般社団法人埼玉県環境検査研究協会 埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450 番地 11
実証期間	既存データの取得期間：令和5（2023）年3、8、9月 既存データの検証期間：令和6（2024）年8～12月
技術の目的	人工芝の充填材に天然素材のヒノキおが粉を利用することで、夏季の人工芝表面温度を低下させ、ヒートアイランド現象の緩和に貢献するとともに、プラスチック（ゴムチップ）の流出を抑制することを目的としている。

1. 実証対象技術の概要

1.1 原理及び技術の目的（環境保全・改善効果）、特徴

実証対象技術は、陸上競技の投てき種目に対応した投てき実施可能な人工芝である。従来の人工芝では充填材としてゴムチップを用いていたが、本技術では、ゴムチップの代わりに天然素材（ヒノキおが粉）を用いていることが特徴である（下図）。ゴムチップと比べヒノキおが粉は保水性が高いため、水分が蒸発する際に周囲の熱を吸収する現象（気化熱）が持続的に発生することで、夏季の人工芝の表面温度上昇を抑制することができる。このため、実証対象技術はヒートアイランド対策に貢献できると考えられる。

近年、マイクロプラスチックによる海洋生態系への影響が懸念される中、従来のゴムチップに代わり天然素材充填材を使用することで、河川・海洋へのゴムチップの流出が無くなり、生態系への影響を軽減させることもできると考えられる。



図 実証対象製品の外観と断面構造

1.2 仕様（詳細は本編 9～10 頁参照）

人工芝葉 (パイル)	材質	高耐久ポリエチレン
	芝丈	130mm または 150mm
	色	グリーン
充填材 上層	材質	珪砂
	厚さ	9mm または 10mm
充填材 中層	材質	珪砂、ヒノキおが粉（容量比 1：1）
	厚さ	75mm または 90mm
充填材下層	材質	珪砂
	厚さ	16mm または 20mm

※その他に基布やジョイントテープも使用する。また、日本陸上競技連盟「投てき実施可能な人工芝敷設ガイドライン」に基づく各種ラボ検査項目に適合している。

2. 実証の概要

2.1 実証の目的

実証対象製品の表面温度上昇抑制効果等を明らかにすることを目的として、屋外での試験を実施した。試験には、右図のとおり、天然素材のヒノキおが粉を充填材として用いた人工芝（実証対象製品）とゴムチップを充填材として用いた従来型人工芝の試験片を2つずつ用いた（合計4つの試験片）。右図のとおり、2種類の人工芝の片方の試験片に散水を行い、充填材の表面温度や含水率等の測定を行った。試験は夏季（2023年8月1～3日）に実施した。

日射反射率や臭気に関する試験も上記とは別に実施した。

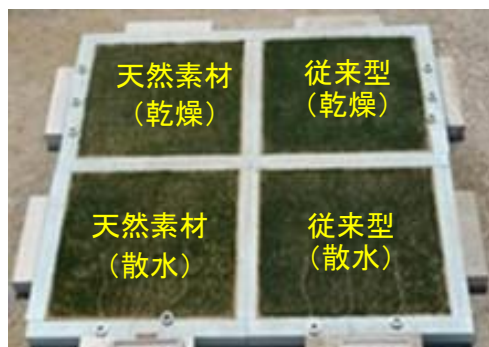


図 試験に用いた人工芝試験片の外観

2.2 性能を示す項目及びその定量的値（実証項目及び実証する性能値）

実証項目	実証する性能（値）
表面温度※	実証対象製品と従来型人工芝の充填材の表面温度※※の差が平均 10℃以上

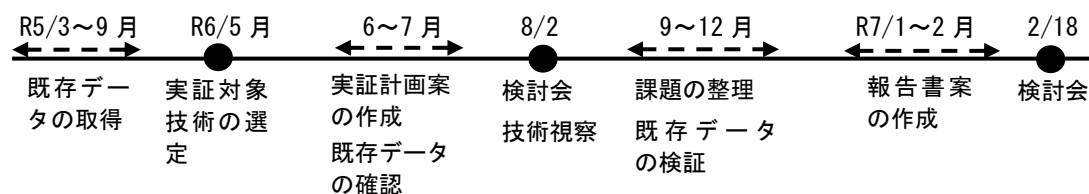
※接触型の温度測定ロガーを用いた連続測定。温度センサーの先は直射が当たらない充填層の上部に設置。

※※夏季快晴の気象条件下において、散水翌日の充填材表面温度がピークの時間帯（12～14時）の温度を比較。

2.3 実証場所（試験等実施場所）

温度上昇抑制効果等に関する試験	東和アークス株式会社 上尾資材センター (埼玉県上尾市平方 3181)
日射反射率測定	一般財団法人建材試験センター 中央試験所 屋外試験場 (埼玉県草加市稲荷 5-21-20)
臭気に関する試験	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会 別館会議室 (埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450 番地 11)

2.4 実証期間（スケジュール）



3. 既存データの活用

3.1 既存データの活用と検証

既存データを実証データとして採用するために、試験機関における測定の精度管理等について、報告書や記録等により確認した。その結果、「4.実証結果と考察」に示す試験結果を活用することとなった。

4. 実証結果と考察

4.1 監視項目（気象条件：温度上昇抑制効果等に関する試験）（詳細は本編 25 頁参照）

試験は夏季の快晴時（猛暑日）の典型的な気象条件下にて行われた。試験に適した条件であった 2023/8/2、3 においては、正午付近の日射強度は約 950W/m²、最高気温は約 37.5℃に達した。最多風向は「南」であり、平均風速は約 1m/s であった。

4.2 実証項目及び参考項目（詳細は本編 26～34 頁参照）

下図に接触型の温度計測口ガーで測定した充填材の温度推移を示す。日射強度、気温が高く、相対湿度が低い時間帯（正午～14 時頃）においては、乾燥した人工芝と比べ、散水した実証対象製品の場合は、散水日は 28.0℃、散水翌日は 16.3℃表面温度が低下した。一方、従来型人工芝の場合も散水による冷却効果が認められたが、散水日の正午以降に実証対象製品との差が生じ始め、冷却効果は徐々に減少した。散水翌日の正午～14 時頃においては、実証対象製品の方が従来型人工芝よりも充填材表面温度が 11.1℃低くなり、実証する性能（10℃以上低減）を満たした。実証対象製品の表面温度上昇抑制効果はサーモ画像でも確認することができた（下図）。

実証対象製品は、従来型人工芝に比べ、約 1.8 倍も保水できることが明らかとなった。直射日光が当たる屋外においても、従来型人工芝に比べ高い保水維持性を有していることがわかった。また実証対象製品と従来型人工芝の日射反射率には明確な差は見られなかった。

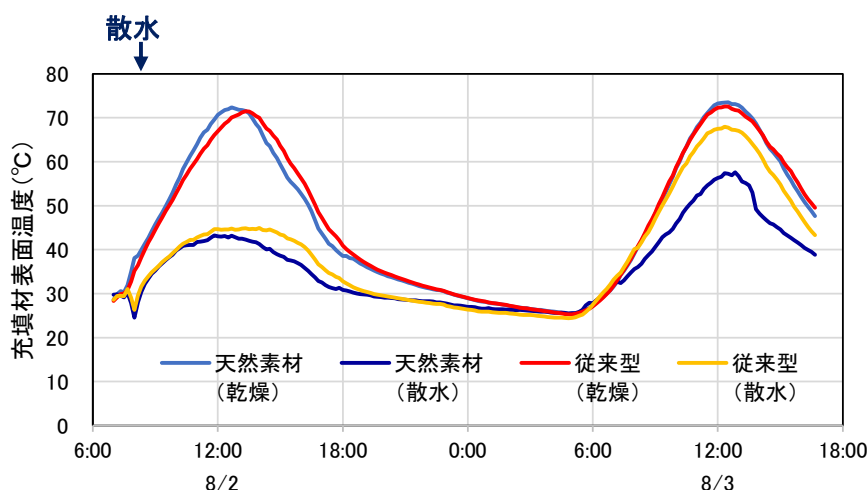


図 人工芝試験片の充填材表面温度の変化

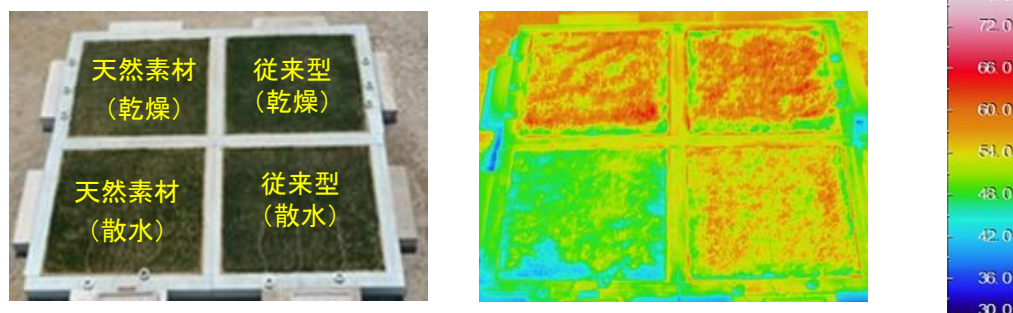


図 散水翌日における人工芝試験片のサーモ画像（8/3 14 時頃）

4.3 環境影響項目（詳細は本編 35～36 頁参照）

促進耐候試験前後の天然素材充填材の臭気の変化を臭気官能試験によって調査した結果、不快な臭気は確認されなかったことから、実証対象製品は腐敗しづらい性質を有していると推測された。

4.4 所見（詳細は本編 37 頁参照）

項目	所見
技術全体	実証対象製品は、従来型人工芝と比べ、散水による表面温度上昇抑制（冷却）効果が長く持続することが明らかとなった。表面温度上昇抑制効果の主な原理は、天然素材充填材の高い保水性による気化熱の長期間の発生維持であると考えられた。実証対象技術は、マイクロプラスチックの流出抑制とヒートアイランド対策の両方に貢献できる、環境保全・改善効果の高い技術であると考えられる。
その他	実証対象製品の高い保水性に基づく表面温度上昇抑制効果は、人工的な散水のみでなく、自然の降雨によっても引き起こされると推測されることから、気象条件次第ではあるものの、散水設備を有する人工芝グラウンドのみでなく、散水設備を有しない通常のグラウンドにおいても、温度上昇抑制効果を発揮できると予想される。

5. 参考情報

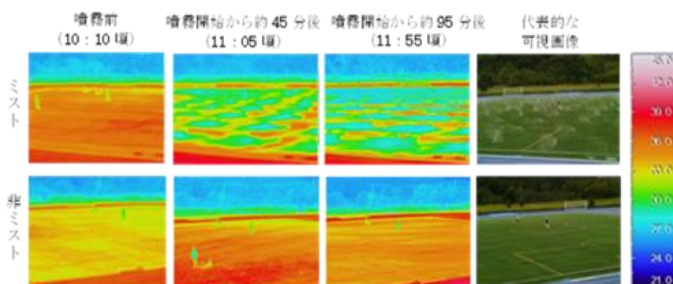
注意： このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

5.1 製品データ

項 目		実証申請者又は開発者 記入欄	
製品名・型番		投てき実施可能な人工芝「スポーツターフハ天然素材充填材ヒノキおが粉」	
製造(販売)企業名		日本体育施設株式会社	
連絡先	TEL/FAX	03-5337-2611/03-5337-2610	
	Web アドレス	https://www.ntssports.co.jp/contact/	
	E-mail	otoiawase@ntssports.co.jp	
設 置 条 件		下地は碎石路盤を転圧して不陸整正後にレオタイト工法で表面を固め、その上に人工芝を敷設する。	
公認更新メンテナンス		公認陸上競技場では5年毎に締め固まった充填材をほぐす作業を実施してフィールドテストに合格する必要がある。	
日常メンテナンス		充填材が偏っている箇所があれば櫛状のアルミ合金製のグラウンドレイキなどで均します。	
製 品 寿 命 等		使用頻度で変わりますが概ね10年です。	
コスト概算 条件（下地碎石路盤含まず） （公認更新検定費用含まず）		イニシャルコスト	
		サッカーコート1面	スポーツターフハ150MN（天然素材充填材ひのきおが粉）
		合計	185,000,000 円（税抜き）
		メンテナンスコスト	
		5年に一度	ほぐし作業後、珪砂5mm厚相当充填、ブラッシング他
		合計	5,300,000 円（税抜き）

5.2 その他メーカーからの情報

スポーツターフハの充填材を天然素材ヒノキおが粉にすることで、従来のゴムチップ充填材よりも高い保水限界量と保水維持性を有し、表面温度低減効果は最大11.1度の温度差を確認した。



左記のサーモ画像は令和3年度環境技術実証事業「フィールド冷却細霧システム」実証番号160-2101のものである。

（上：ミスト稼働 下：ミスト非稼働）

「スポーツターフハ天然素材充填材ヒノキおが粉」に「フィールド冷却細霧システム」を導入することで、ヒノキおが粉は常に適度な保水状態となり表面温度低減効果の持続が期待できる。