

外周人工芝によるマイクロプラスチック流出抑制の技術概要

技術概要

技術の仕様・製品 データ	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本技術によるマイクロプラスチック流出抑制 ●本技術はスポーツ人工芝から発生するマイクロプラスチック（人工芝破断片やゴムチップ等の充填材）が、降雨排水や使用者の挙動により環境中に流出する事の抑制を目的としている。 <p>【仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●設置範囲：競技エリアの水下外周 0.3～1 m 幅部分（サッカー場外周 1 m 幅で 400 m²/面、テニスコート外周 30 cm 幅で 30 m²/面） ●パイル：PE モノフィラ（ロングパイル人工芝）、PE テープ（砂入り人工芝） ●透水加工：全面浸透型（0.5 mm 以下の微細空隙を持つ裏止加工、通常の熱ピン透水加工は不可） 透水係数 1×10^{-5} m/s 以上かつ競技エリア人工芝の 2 倍以上 ●目砂：粒径 0.1～1.2 mm（人工芝用粒度調整珪砂）、充填厚み 5-20 mm 程度 ●色調：競技エリアとは色調が異なる、マイクロプラスチックの視認性の高い色目（明るい緑色や茶色など）
特徴・長所・セールスポイント・先進性	<p>【特徴・使用の範囲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本技術の使用の範囲や限界は特にない。 ●本技術のうち、外周人工芝に目砂を充填し、かつ透水係数を競技エリアの 2 倍以上とした仕様については特許取得済み ●本技術で捕捉されたマイクロプラスチックは、移入してきたマイクロプラスチックの量に応じて徐々に水下側、本技術の端部に移動するが、一定の量と範囲を超えた、捕捉されたマイクロプラスチックは、やがて排水とともに端部から再移動し場外に流出するリスクが高まる。 ●これを防止するために、本技術の端部を高さ 20 cm 程度以上のボードや防塵ネットで囲う構造とすることや、競技エリアからの排水路（U 字側溝等）を本技術で被覆する事が場外への流出を防ぐ有効手段となる。 ●これについては申請者特許の記載技術が参考となる。 ●また、本技術で捕捉されたマイクロプラスチックの再飛散や外部流出を避けるため、施設の維持管理者が定期的に清掃する事が強く推奨される。 ●清掃の頻度や方法は、本技術の幅や面積、外構からの落ち葉等異物の状況、管理者の保有す

	<p>る器材や人員等によって計画的に設定することが重要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●定期的に清掃をおこなうことで捕捉可能なマイクロプラスチックの量を確保し、施設からのマイクロプラスチック流出を、継続的に抑制維持する事が可能となる。 ●さらに、本技術の色調は、競技エリアとの色差を設ける事が望ましい。 ●移入してきたマイクロプラスチックの視認性が良い色を選択することによって清掃が必要なタイミングを知らせるウォーニングマークとする事も可能となる。 ●具体先には、競技エリアよりも明るい緑色や、茶色等が良い。 <p>【新規性・先進性・類似技術による比較】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本技術の基本的な考え方は、「競技エリアの外周部には、流出するとマイクロプラスチックとなるゴムチップ等充填しない」という技術を日本で初めて2021年3月に考案し、某所内的人工芝での実証実験を公表したことがスタートとなっている。 ●その後、現在ではゴムチップを充填しない本技術自体は同業他社でも実施されているとの情報は得ている。 ●本技術が浸透式透水加工がなされ、透水係数が、競技エリアよりも高い事を特徴として、本技術の新規性・先進性と考えている。
技術の原理	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術はスポーツ人工芝のマイクロプラスチック流出を抑制する技術であり、競技エリアの水下側外周部分に、一定幅にわたって第二の人工芝（本技術）を敷設する事で、競技エリアで発生し、降雨による流水や使用者の拳動によって移入してきたマイクロプラスチックを捕捉する技術である。 ●本技術は、「パイル繊維の空隙（2-5 mm 程度）」、「基布の空隙（1 mm以下）」、充填される「目砂の空隙（1-2 mm程度）」によって「排水をろ過機能」を有する。 ●これにより移入してきた粒径 0.1~5 mm程度のマイクロプラスチックを捕捉する。 ●ここで、従来の人工芝では、基布面での排水性能を確保するために熱ピン等で直径 3-8 mm 程度の「透水穴」を開ける事が一般的であったが、本申請技術では、基布に無数の微細な空隙を残した「全面浸透型」の加工をおこなうこととしている。 ●この浸透型加工により、従来の「透水穴」加工では捕捉できず人工芝の裏面に流出していたマイクロプラスチックを基布面のろ過機能で捕捉する事を可能としている。 ●この機能は、特に本技術の下面に排水路（側溝等）を設けたレイアウトで強くその流出抑制機能を発揮する。 ●また、テニスコートのような 0.5 mm以下の微細なマイクロプラスチックが発生する人工芝では、この本技術に目砂を充填しておく事で、従来加工の透水穴からの目砂流出を防止しつつ、全面浸透型加工の基布面と、目砂の双方のろ過効果により、マイクロプラスチックを本技術で捕捉する事も可能としている。 ●また、マイクロプラスチックは豪雨時にのみ発生する表面流水によって移動する事が多いため、本技術の透水性能を十分なレベル、かつ競技エリアの人工芝よりも有意に高めておく事が、ろ過機能を最大化するとともに競技エリアから本技術へのマイクロプラスチックの移入誘導にも効果的であり、本技術では、例えば本技術の透水性能を $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 以上、又は競技エリアの透水性の 2 倍以上にする事としている。 ●以上の 2 要件（浸透式基布によるろ過機能と、本技術の優れた透水性能）により、本技術に流入したマイクロプラスチックをより効果的に捕捉することを可能としている。

技術の開発状況 ・納入実績	納入実績あり
環境保全効果	本技術は、スポーツ人工芝の競技エリアで発生し、排水等により水下方向に移動、流下するマイクロプラスチックを捕捉するので、環境中へのマイクロプラスチック流出を抑制する事が可能となる。
副次的に発生する環境影響	<ul style="list-style-type: none"> ●副次的な環境問題等は生じないとの認識 ●本技術の範囲には、マイクロプラスチックの要因となるゴムチップを充填しないので、通常の競技エリアと同じ工法で施工する場合に比べると、施設全体でのゴムチップの使用量は少なくすることとなり、その分、使用材料の低減による脱炭素に効果があり、また場外に流出する可能性のあるマイクロプラスチック量の低減にもつながる。
実証項目（案） 及びコスト概算	<p>本技術は、「試験データ取得による実証」を希望している。</p> <p>※以下に記載の実証方法及び実証項目等は、申請者の希望する方法並びに項目であり、実証機関候補者との調整（マッチング）により、確定する。</p> <p>以下に試験概要、技術的条件、試験期間、試験場所、実証項目及びコスト概算を示す。</p> <p>【試験概要】</p> <p>①本技術施工済み施設でのマイクロプラスチック流入・捕捉量の測定（代表的な仕様実施例で実施）</p> <p>②本技術を模した模擬試験体による、表面排水に伴うマイクロプラスチックの流入・捕捉量・漏出量、目砂の流出量の測定（必要に応じ複数の申請技術と比較技術で実施）</p> <p>【技術的条件】</p> <p>①施工後2年以上経過した施設で実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本技術内に移入・捕捉されているマイクロプラスチックを掃除機等で吸引し重量を測定 ●競技エリア端部から10cm毎に採取する事でマイクロプラスチックの移動状況も測定 ●目砂や夾雑物が採取された場合は適切な分離処理を行ってから重量を計測する。 ●なお予定施設は、競技エリアは一般的なロングパイル人工芝であり、本技術は全面浸透式の透水性の高い、目砂を充填していない仕様となっている。また本技術の下部にはU字溝を配置し、外側端部はコンクリート製ブロックを外囲いとしてマイクロプラスチックの場外流出を抑制した施設となっている。 <p>②勾配を設けた排水性のある1m角程度の試験枠内に、水上側に競技エリア人工芝50cm×1mm、水下側に本技術50cm×1mを配置し、表面排水を模した水流発生時のマイクロプラスチックの移動・捕捉状況を確認し重量を測定</p> <p>ゴムチップは競技エリア人工芝に充填したものの挙動確認とし、人工芝破断片は、他の損耗している人工芝施設で採取したものを、一定量、競技エリア人工芝に散布して実施</p> <p>【試験期間】</p> <p>特に希望は無いが、試験計画策定後、試験装置の製作期間が1ヶ月程度必要と想定</p> <p>【試験場所】</p> <p>記載あり</p>

【実証項目・分析及び測定方法・実証する性能を示す値】

以下のとおりである。

実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値
マイクロプラスチック捕捉重量（導入済み施設での測定）（外囲いのある本技術で測定）	本技術の範囲に捕捉されたマイクロプラスチックを採取し、夾雑物等を分離、乾燥後、電子ばかりにて重量を測定	競技エリア人工芝から本技術に移入、捕捉されたマイクロプラスチックの重量を測定し、人工芝使用期間中に本技術に移入したマイクロプラスチックの量が、そのまま流出抑制した量とし、本技術の効果検証とする。
マイクロプラスチック捕捉重量（模擬試験体による測定）	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の範囲に捕捉されたマイクロプラスチックを採取し、目砂や夾雑物等を分離、乾燥後、電子ばかりにて重量を測定 ●本技術の部分から裏面や水下側外部まで移動したマイクロプラスチックも同様に採取し、目砂や夾雑物等を分離、乾燥後、電子ばかりにて重量を測定 	強制的な表面排水により競技エリア人工芝から本技術に移入、捕捉されたマイクロプラスチック重量①と、本技術の裏面及び水下端部から外部に流出したマイクロプラスチックの重量②を測定。①／(①+②)を、捕捉率として捕捉効果を数値化し、各仕様での性能差を実証する。
透水穴式との比較試験（上記の模擬試験で実施）	強制的降雨模擬散水時、従来式透水穴加工と全面浸透式加工での目砂やマイクロプラスチックの漏出状況を測定	<ul style="list-style-type: none"> ●従来式透水穴加工では目砂やマイクロプラスチックが一定量流出 ●それに対し、全面浸透式加工での流出量を測定比較 ●概ね 95 %超の抑制効果を確認（目標値）

【コスト概算】

記載あり

自社による試験方法及びその結果	自社による試験を実施し、以下の結果が得られた。	
	試験方法	競技エリアから本技術に移入してきたゴムチップの移動距離を、目視により平均的なゴムチップの到達距離を代表値として測定
	試験結果	<ul style="list-style-type: none"> ●3年間の競技エリア人工芝使用において、1m幅本技術の外側端部にマイクロプラスチックが移動しておらず、ゴムチップが施設外部にほとんど流出していなかったことを確認 ●16か所の測定平均は27.7 cm/3年間であり、本技術の端部まで移動したものはなかった。
	運転条件	(市民等に有償貸し出し。7~8月と通年の土日祝は7~21時、他は9~21時)
	試験実施日	2021.3~2024.3、最終測定 2024.2.1実施 (3年経過時点)
	試験実施場所	兵庫県にあるグラウンド
	責任者	申請者
試験機関名称	申請者	
	その他	本試験は、全面浸透式加工の本技術での試験ではなく、また透水係数も競技エリアと同等の芝を使用しているので、あくまでも、ゴムチップ非充填の本技術による流出抑制効果を検証したものにとどまっている。