

テニスコート砂入り人工芝における マイクロプラスチック流出抑制対策ガイドライン

令和6年（2024年）3月 多摩市

はじめに



この写真のマイクロプラスチックは多摩市が市内のテニスコートにおいてマイクロプラスチック流出抑制のための実証実験で採取したものです。両手に一杯のマイクロプラスチックですが、これは私達の生活の中から自然界に流出してしまっているプラスチックごみのごく一部にしかすぎません。

このようなプラスチックごみは河川を通じて海洋へと流出しています。海洋に辿り着いたプラスチックは長期間にわたり分解されることはなく、その量は増え続けており、近い将来において海洋中のプラスチックごみは世界中の魚の重量を超えるとも言われています。

スポーツ用の人工芝は、安全性や稼働率の高さなど様々なメリットがあることから多摩市では多くのテニスコートが人工芝であり、全国的にも自治体、学校、民間施設で人工芝のスポーツ施設が普及しています。マイクロプラスチック問題には様々な原因がありますが、人工芝もその一因となっているため、多摩市では令和4年度よりテニスコートにおけるマイクロプラスチック流出抑制対策の実証実験に取り組み、その結果をガイドラインとしてまとめました。実証実験については、人工

芝製造企業や市民団体の皆様のご協力により実施したものであり、ご協力いただいた全ての皆様に感謝申し上げます。

一方で、テニスコートでのマイクロプラスチック流出抑制対策の現状については、解決出来ていない課題もあります。そのため、今後も対策を継続しながらより良い方法を研究し、本ガイドラインについても必要に応じて更新していきます。

マイクロプラスチックの海洋流出問題は多摩市のみの問題ではなく、日本全国、そして、全世界で取り組まなければならない環境問題です。多摩市では多くのテニスコート管理者等関係者の皆様に本ガイドラインを参考とさせていただくことで、マイクロプラスチック対策を社会に広めていきたいと考えています。本ガイドラインについてご質問等あればお気軽にご連絡ください。このガイドラインが海洋プラスチック対策の推進と持続可能なスポーツ環境実現の一助になれば幸いです。

令和6年3月 東京都多摩市

テニスコート砂入り人工芝でのマイクロプラスチック対策についてご質問・ご相談などあれば対応させていただきますので、次の連絡先までお問い合わせください。

【問合せ先】 多摩市くらしと文化部スポーツ振興課

電話：042-375-8111（代表） e-mail：tm166000@city.tama.tokyo.jp

目次

1	ガイドラインの概要	3	4	流出抑制対策の方法	13-19
	(1) ガイドラインの目的			(1) 流出対策リスト	
	(2) マイクロプラスチック問題とは			(2) 降雨時の流出経路確認	
	(3) ガイドライン策定の背景と経過			(3) 排水溝へのフィルター設置	
2	人工芝の種類	4・5		(4) 排水溝フィルターの設置・植栽異物等への対策	
	(1) スポーツ用人工芝の種類			(5) 排水溝蓋・集水柵蓋へのフィルター設置	
	(2) 本ガイドラインの対象人工芝			(6) 集水柵での対策	
	(3) サーフェス（コート表面の素材）の種類と特徴			(7) フィルターの選定	
3	マイクロプラスチック発生状況	6-12		(8) フィルターの維持管理	
	(1) 発生メカニズム			(9) 対策の課題・留意点	
	(2) 発生しているマイクロプラスチックの特徴（粒度）				
	(3) 人工芝の摩耗				
	(4) 発生時期				
	(5) 発生量				
	(6) 人工芝以外のマイクロプラスチック発生原因				
	(7) 主な流出経路				
			5	私たちに出来ること	20

1 ガイドラインの概要

(1) ガイドラインの目的

- 砂入り人工芝を使用したテニスコートにおいて効果的にマイクロプラスチック対策を実施していくこと。
- テニスコートで使用される砂入り人工芝でのマイクロプラスチックへの対策については、全国的にも先行例や知見が少ないことから、多摩市で得た知見を多くのテニスコート設置者・管理者・利用者など関係する全ての皆様と共有すること。
- 日本全国には人工芝を使用したテニスコートが数多く設置されていることから、多摩市のみならず、多くのテニスコート設置者・管理者等の関係者に本ガイドラインを参考としていただくことで、マイクロプラスチック流出対策を社会に広めていくこと。

(2) マイクロプラスチック問題とは

マイクロプラスチックとは、微細なプラスチックごみの総称で、5ミリメートル未満のものを言います。環境中に出てしまった使用済プラスチックはすぐには分解されることなく、河川などから最終的に海に流れ着きます。海を汚し、海の生き物がこうした漂流ごみ（マイクロプラスチック等）をエサと間違えて食べてしまうなど、生態系への影響が世界的な問題になっています。

(3) ガイドライン策定の背景と経過

- 令和2年6月に多摩市では、多摩市議会と共同で気候非常事態宣言を行いました。世界ではさまざまな異常気象が観測され、猛暑など、もはや気候変動ではなく気候危機、であると言われています。気候の危機的な状況について、自治体が宣言をすることで、市民と気候危機を共有し、ともに地球温暖化対策に取り組むため行うため宣言を行ったものです。
- 令和2年7月に民間団体の協力により、多摩市内の河川4か所においてマイクロプラスチック流出実態調査を実施しました。4地点全てで人工芝、コーティング肥料、発泡スチロール等から発生したマイクロプラスチックが見つかりました。
- 令和3年12月に多摩市屋外スポーツ施設管理更新計画を策定し、テニスコートにおけるマイクロプラスチック対策について研究し、実施していくことを規定しました。
- マイクロプラスチック対策について研究し、効果的な対策を実施していくため、令和4年6月より人工芝製造企業と共同で実証実験を開始しました。令和4・5年度において3社の企業と実証実験を実施し、その結果に基づき本ガイドラインを作成しました。



【多摩市内での河川調査の様子】

2 人工芝の種類

(1) スポーツ用人工芝の種類

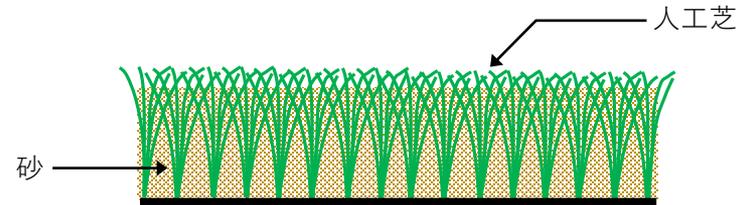
スポーツ用の人工芝には複数の種類があります。ロングパイルの人工芝は主にサッカー場などで使用され、芝丈が50～60ミリ程度あり、ゴムチップ等が充填されています。

一方で、テニスコートで使用される砂入り人工芝は、芝丈が19mm程度で、砂が充填されています。

【写真 ロングパイル人工芝と砂入り人工芝】



【砂入り人工芝断面図】



(2) 本ガイドラインの対象人工芝

全ての人工芝でマイクロプラスチック流出対策が必要となりますが、本ガイドラインでは主にテニスコートで使用される砂入り人工芝を対象としています。（多摩市の公共スポーツ施設では砂入り人工芝以外の人工芝は設置されていないため、砂入り人工芝対象のガイドラインを作成。）

2 人工芝の種類

(3) サーフェス（コート表面の素材）の種類と特徴

テニスコートのサーフェス（コート表面の素材）には多くの種類がありますが、主には、砂入り人工芝コート、ハードコート、クレーコートの3種類があります。多摩市内には9箇所28面のテニスコートがあり、この内25面が砂入り人工芝コート、3面がクレーコートとなっています。

多摩市で、これまで施設利用者へのアンケート実施や意見交換を行い、砂入り人工芝コートを多く採用してきた経緯があります。

【砂入り人工芝コート】



身体への負担が大きい。維持管理費が低く、稼働率が高いなどのメリットがある。

【クレーコート】



身体への負担は大きくない。維持管理費が高く、降雨後は数日間使用出来なくなるなど稼働率が低い。

【ハードコート】

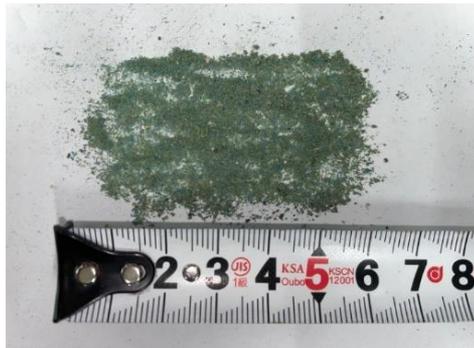
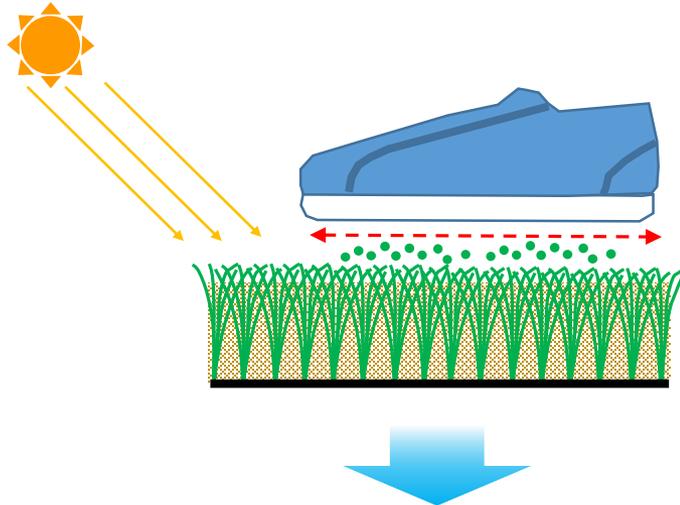


身体への負担が大きい。維持管理費は低く、降雨後は水切り等で稼働率を高められる。

3 マイクロプラスチック発生状況

(1) 発生メカニズム

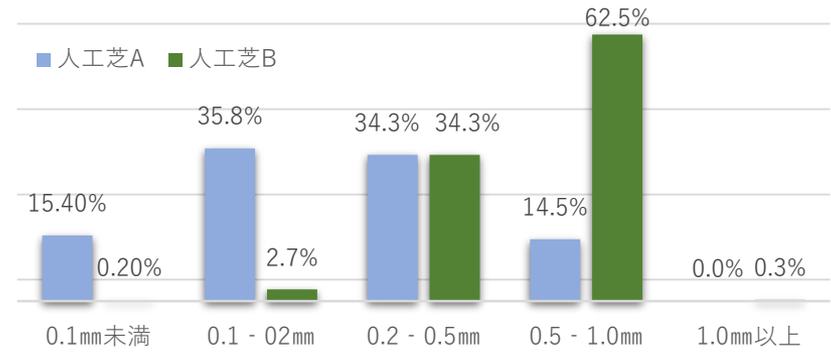
紫外線等の影響による経年劣化進行及びテニスプレーヤーがコート内を動くことによるスライド摩擦により人工芝の毛先が徐々に削られることでマイクロプラスチックが発生しているものと考えられます。



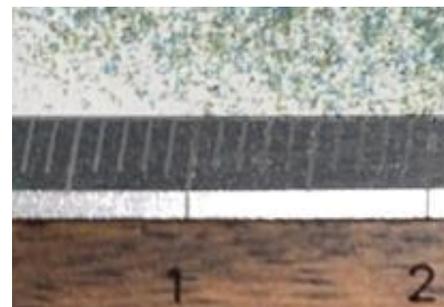
【砂入り人工芝から発生したマイクロプラスチック】

(2) 発生しているマイクロプラスチックの特徴（粒度）

- 砂入り人工芝から発生するマイクロプラスチックは、1mm未満のものが多く粒度がとても小さい特徴があります。
- 原材料の異なる2つの砂入り人工芝の粒度を比較したところ発生するマイクロプラスチックの粒度に違いがあることが分かりました。
- 同じ砂入り人工芝でも発生するマイクロプラスチックの粒度に留意したフィルター選定が必要です。



【図 人工芝別マイクロプラスチック発生粒度分布グラフ】



【人工芝A】

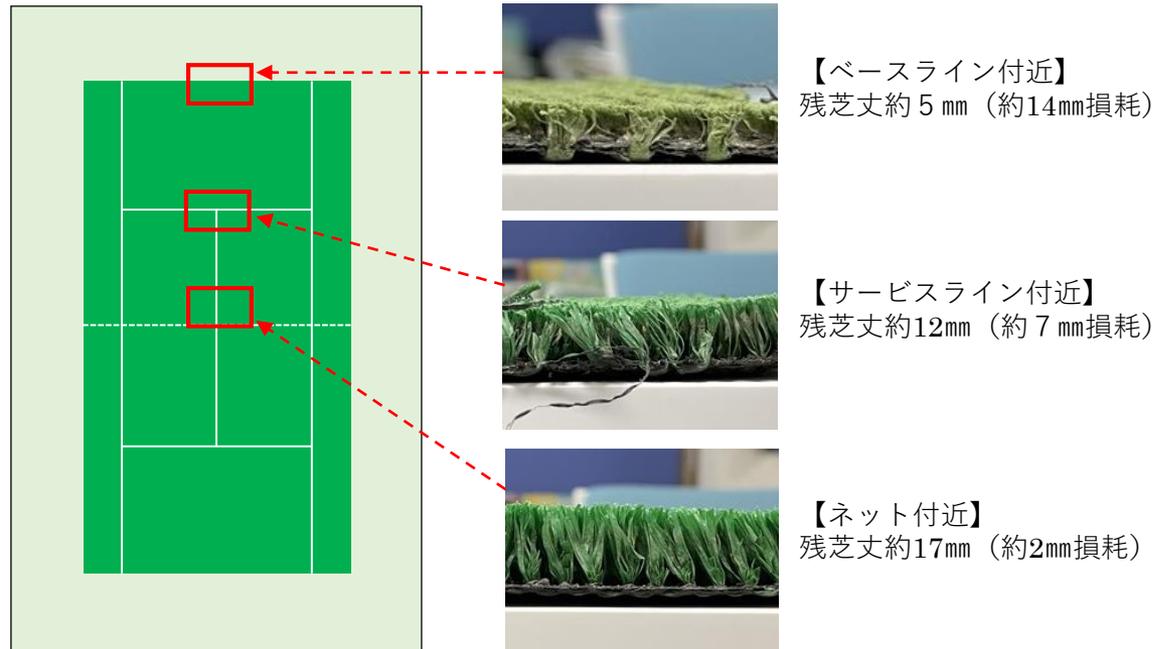


【人工芝B】

3 マイクロプラスチック発生状況

(3) 人工芝の摩耗

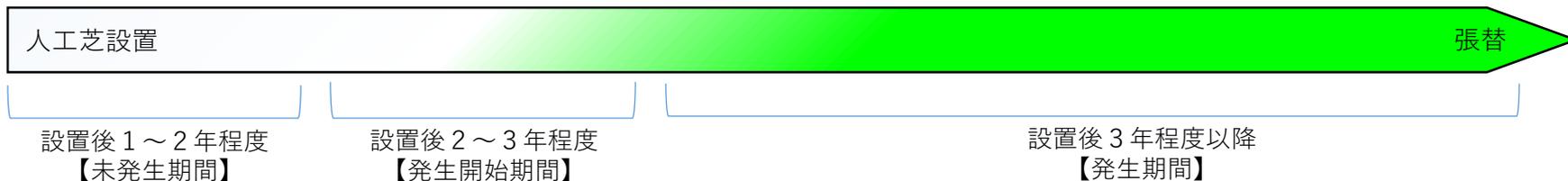
- 設置13年経過後のテニスコートにおいて、ベースライン付近の残存芝丈を確認したところ設置当初19mmあったものが残り5mmになっていました。14mmは摩耗によりマイクロプラスチック発生原因となったものと考えられます。
- 設置後13年経過コートの人工芝摩耗量はベースライン付近が最も多く、センターネット付近が最も少ない状況でした。



3 マイクロプラスチック発生状況

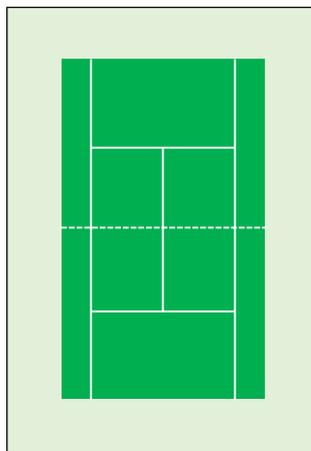
(4) 発生時期

- 令和4年12月に人工芝張替が完了したテニスコートで張替後、継続的にマイクロプラスチック発生状況を確認していますが、令和6年2月現在において人工芝摩耗によるマイクロプラスチックの発生は確認されていません。このことから、人工芝設置初期は劣化が進行しておらず、耐久性も高いことから、マイクロプラスチックが発生していないものと考えられます。
- 令和2年3月に人工芝化を行ったテニスコートでは、令和4年10月に開始した実証実験においてマイクロプラスチックの発生が確認されています。そのため、設置後2～3年程度経過した後に人工芝摩耗によるマイクロプラスチックが発生していることが考えられます。
- 発生時期については、一律ではなく、人工芝の製造企業や原材料により異なってくることも考えられます。



(5) 発生量

- 多摩市内の4面人工芝が設置されたテニスコートにおいて、人工芝設置後5年経過時点で人工芝損耗量について調査を実施しました。調査結果の推計値として損耗量は4面合計で年42kg（1面1年当り10.5kg）でした。
- 調査はテニスコートの複数箇所人工芝残存芝丈を計測して平均損耗量を積算しました。当該平均損耗量と施設面積から施設全体の損耗重量を試算したものです。



【残存芝丈計測の様子】

= 10.5kg/1面/1年

3 マイクロプラスチック発生状況

(6) 人工芝以外のマイクロプラスチック発生原因

- テニスボール表面のフェルトやコート整備用のコートブラシの毛が抜け落ちることによりマイクロプラスチック発生原因になっていることが考えられます。
- これらのプラスチックにおいても人工芝のマイクロプラスチック対策を行うことで捕捉し、流出を抑制することが出来ます。
- コートブラシについては、プラスチック素材の製品から自然素材を使用する製品に変更することも効果的です。



【テニスボールから抜け落ちたフェルト】

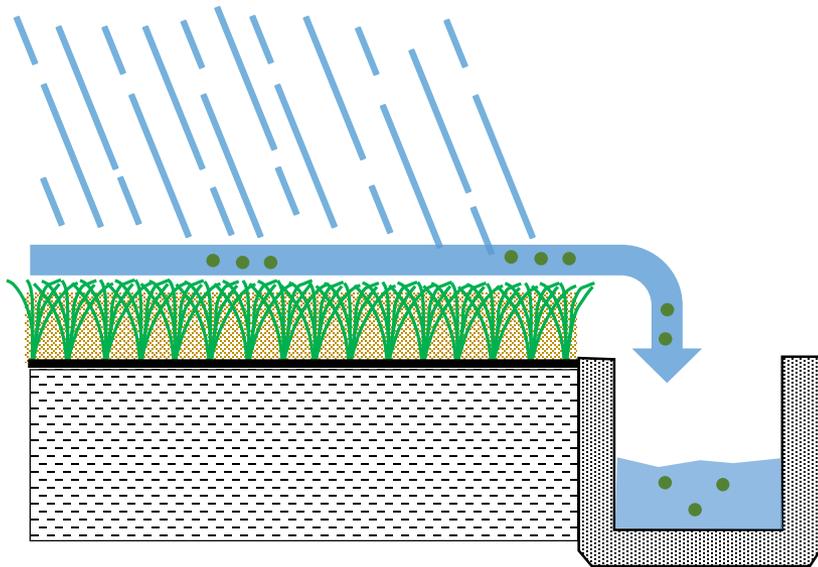


【ブラシから抜け落ちた毛】

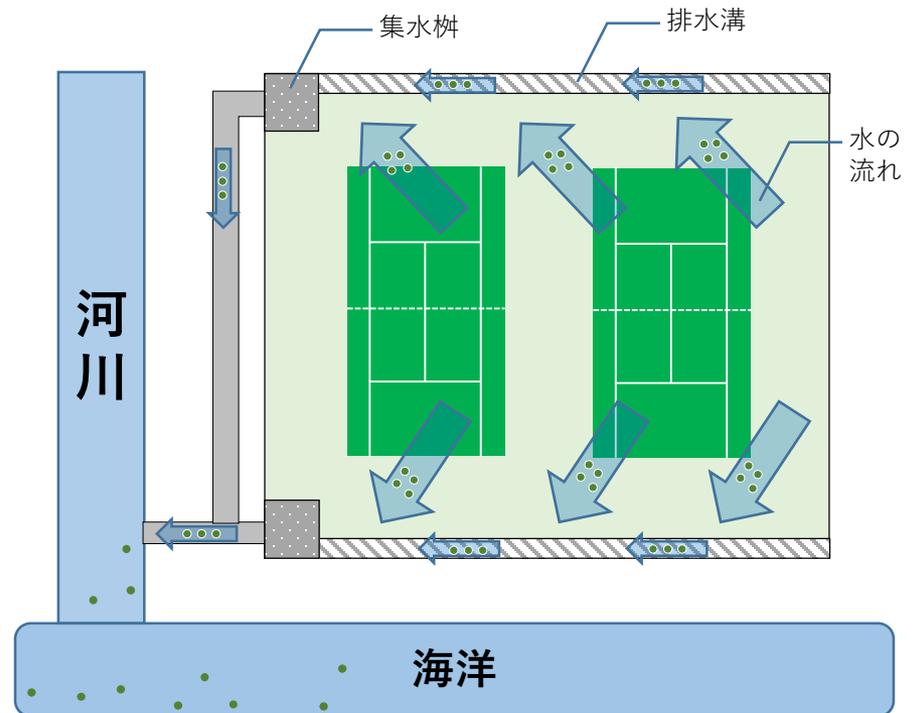
3 マイクロプラスチック発生状況

(7) 主な流出経路

- テニスコート表面降った雨水は表面排水でコート表面を排水溝に向かって流れます。この際に砂入り人工芝から発生したマイクロプラスチックを押し流すことで排水溝に流れ込みます。



- 排水溝に流れ込んだマイクロプラスチックは、雨水とともに河川を通じて海洋に流出しているものと考えられます。



3 マイクロプラスチック発生状況

- 降雨後のテニスコートでは砂入り人工芝から発生したマイクロプラスチックが雨水により流され集積している状況を確認することができます。



4 流出抑制対策の方法

(1) 流出対策リスト

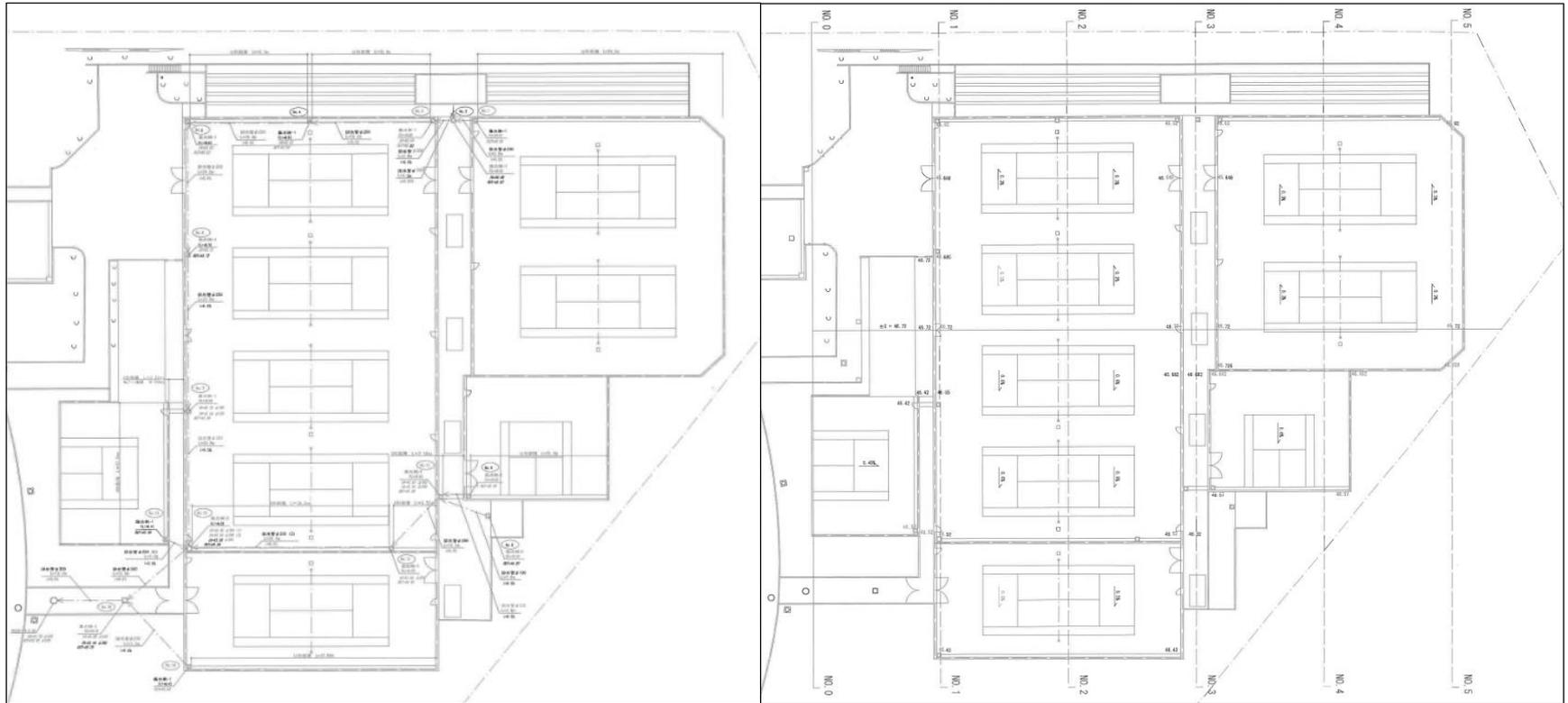
マイクロプラスチック流出対策は主に次の手順で行います。詳細は各ページを参照ください。

項目	要点	頁
施設環境整備	施設整備時などに排水溝を対策しやすいU字溝とする。	15
	コートブラシの毛は自然素材のブラシを使用する。	9
流出経路確認	排水設備平面図・高低差計画平面図などにより降雨時の雨水の流れや排水経路を確認する。	13
	降雨時に現地調査を実施し雨水の流れや排水状況を確認する。	13
対策計画策定	施設の排水経路を踏まえ、排水溝、集水桝などフィルター設置箇所について検討を行う。	14-17
	フィルター選定にあたっては施設適応、フィルター機能、維持管理、リスク管理の視点で検討を行う。	18
	フィルター機能等を十分に確認出来ない場合は候補となるフィルターを一部に試験設置し、効果等を確認する。	18
	降雨量等を踏まえ維持管理（清掃・フィルター交換等）の内容と頻度を計画する	19
対策資材設置	排水溝・集水桝等へフィルターを設置する。排水溝へのフィルター設置はフィルター本体の流出防止対策を行う。	15
	マイクロプラスチック用フィルター手前に落ち葉等異物対応のフィルターを設置する。	15
維持管理	定期的にフィルターの交換、清掃等の作業を行う。	19
	台風・豪雨などの際には現地確認を行い、冠水などのリスクが顕在化していないかを確認する。	20

4 流出抑制対策の方法

(2) 降雨時の流出経路確認

- マイクロプラスチックは、テニスコートに降った雨とともに流出してしまうことから、対策を実施する降雨時にテニスコート内をどのように水が流れているのかを確認することで、適切なフィルター設置箇所を検討します。
- テニスコートの排水設備平面図により、排水溝の形状、集水枳の位置、排水経路を確認します。あわせて高低計画平面図などによりテニスコート表面の勾配率・高低差を確認します。これにより降雨時にテニスコート表面における水の流れる方向と排水経路を確認することが出来ます。
- 図面確認後、現地調査を行い、図面と現状が一致しているかどうか確認を行います。



【排水設備平面図】

【高低差計画平面図】

4 流出抑制対策の方法

マイクロプラスチックの流出を抑制するため、流出経路に各種のフィルターを設置します。人工芝から発生するマイクロプラスチックを捕捉するためのフィルターについては、人工芝製造企業等から様々なタイプのフィルターが開発されており、それぞれ特徴等が異なります。

(3) 排水溝へのフィルター設置

排水溝に設置可能な主なフィルターは次のとおりになります。

【不織布フィルター】

- 金属製の枠に不織布を取り付けたフィルターです。不織布表面にマイクロプラスチックが付着することで流出を防ぎます。定期的の不織布を交換します。
- 金属枠にフィルター材として市販されている台所用の水切り不織布及びストッキングネットを取り付けています。



【ヤシマットフィルター】

- 金属製の枠にヤシマットを取り付けたフィルターです。ヤシマット表面にマイクロプラスチックが付着することで流出を防ぎます。定期的にヤシマットを交換します。
- フィルター材になるヤシマットシートをU字溝の形に切り取り、市販の排水溝用のごみ受けに結束バンドなどで取り付けています。



【箱型フィルター】

- 金属製の箱型になっているフィルターで箱全体に小さな開口部があり、箱全体がフィルターになることで流出を防ぎます。箱内部は定期的に清掃します。
- 金属製の箱全体がフィルターとなるため、別にフィルター素材取り付けの必要はありません。



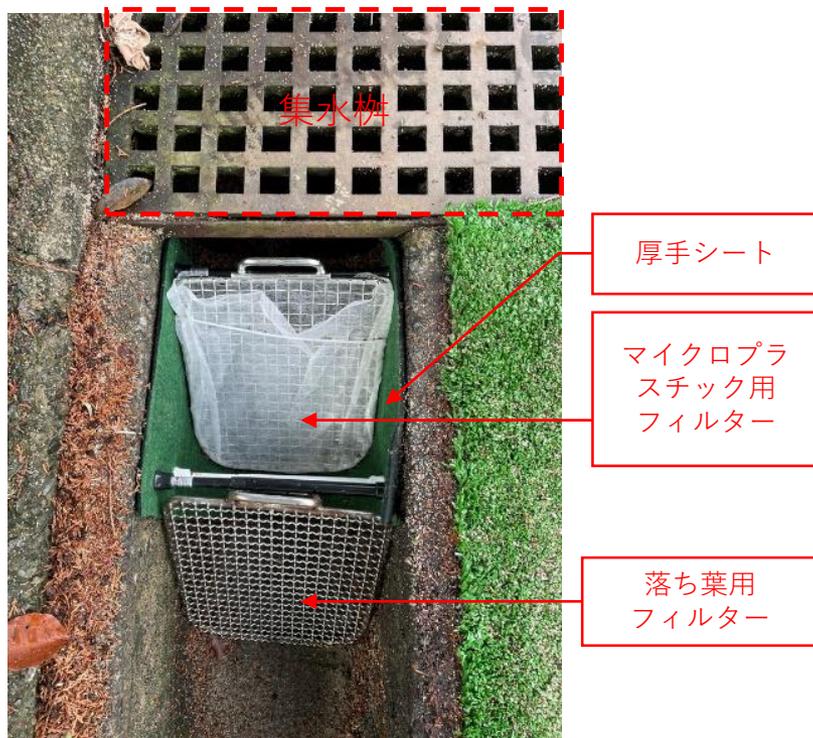
4 流出抑制対策の方法

(4) 排水溝フィルターの設置・植栽異物等への対策

- 基本的には、排水溝末端の集水桝手前にフィルターを設置します。
- フィルターは水の流れて流されたり、倒れたりしないよう突っ張り棒などの支えを設置したり排水溝の蓋とワイヤーで繋ぐなど対策を行います。
- フィルターと排水溝の隙間がある場合には厚手のシートで隙間を埋めます。
- 屋外テニスコートでは、排水溝内に落ち葉など様々な異物が流入してきます。これらの植栽異物等がマイクロプラスチック用フィルターに捕捉されてしまうと、マイクロプラスチックを捕捉する機能低下が懸念されます。そのため、マイクロプラスチック用フィルター手前（水上側）に落ち葉用フィルターを設置します。



【落葉が大量に流入した排水溝】



- 排水溝の形状については、U字溝、L字溝など様々な種類がありますが、多摩市が実証実験で使用したフィルターは全てU字溝に対応したフィルターとなっています。多摩市では効果的なマイクロプラスチック対策を実施するため、U字溝となっていないテニスコートについては人工芝張替工事の際などにU字溝に変更する工事を実施しています。



【U字溝】

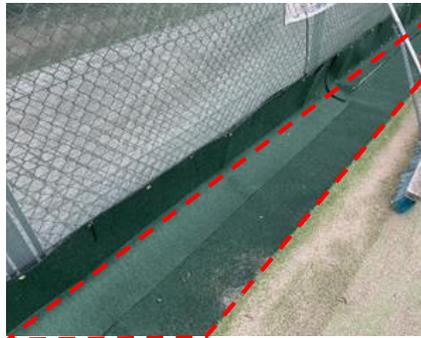


【L字溝】

4 流出抑制対策の方法

(5) 排水溝蓋・集水桝蓋へのフィルター設置

- 排水溝（U字溝）や集水桝の蓋の上部又は下部にマイクロプラスチック用フィルター素材を取り付けることで流出を抑制します。
- フィルター素材は人工芝、ヤシマット、防草シートなど様々な素材を用いる方法があります。
- 排水溝や集水桝の蓋についてはグレーチング蓋、コンクリート蓋、ゴム蓋など様々な種類があります。蓋の素材や形状によっても適切な設置場所、フィルター素材、固定方法が異なってくるのが考えられます。
- 定期的にフィルター素材を撤去・処分し再設置する必要があります。



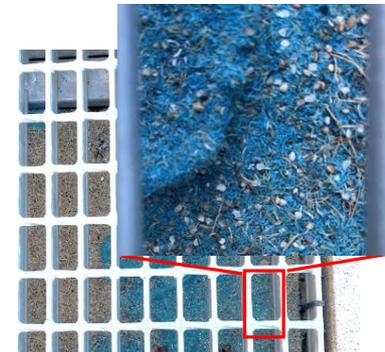
【蓋上部・防草シート】



【蓋上部・人工芝】



【蓋下部・ヤシマット】



4 流出抑制対策の方法

(6) 集水桝での対策

- その他の対策方法として、集水桝へ各種フィルターを取り付ける方法があります。集水桝は排水溝に流れ込んだ水が必ず通過するため効果が期待できます。
- 一方で、雨水とともにプラスチックや植栽異物などが流入することでフィルターが排水阻害を起こした場合には、テニスコート内での冠水発生などが懸念されます。
- このことから、集水桝にフィルターを設置する場合は排水阻害時リスクを低減する対策が必要です。



【冠水したテニスコート】



【排水阻害を起こした集水桝】

4 流出抑制対策の方法

(7) フィルターの選定

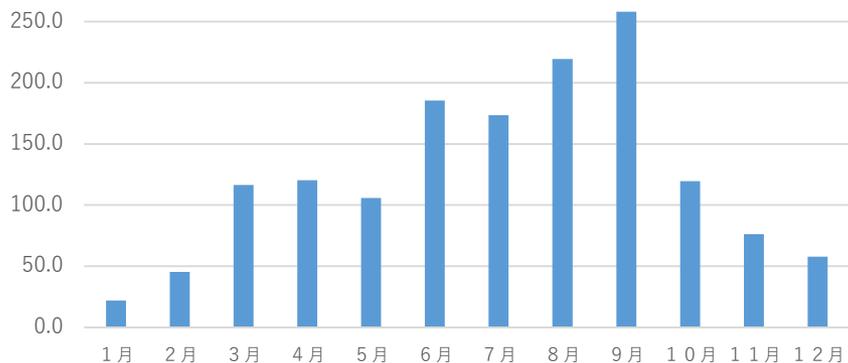
- マイクロプラスチックを捕捉するためのフィルターを選定する際の主な検討項目は次のとおりになります。
- 全ての項目を確認することが出来ない場合には、試験的にコート的一部分にフィルター設置を行い、効果が確認出来れば、コート全体にフィルターを設置するといった方法も有効であると考えます。
- 効果確認のためのフィルター設置を行う場合などにおいて、設置時がマイクロプラスチック発生時期（P8参照）到達前の場合は効果が確認出来ないことに留意してください。

項目	確認内容
施設適応	<ul style="list-style-type: none">• 対策を実施する施設の排水溝等に設置可能か
フィルター機能	<ul style="list-style-type: none">• 砂入り人工芝でのマイクロプラスチック捕捉実績があるなど必要なフィルター機能を有しているか• 対策を実施するテニスコートで発生しているマイクロプラスチック粒度に対応出来るか
維持管理	<ul style="list-style-type: none">• 捕捉したマイクロプラスチックを回収・処分することが可能か• フィルター交換・清掃等の実施頻度はどの程度か
リスク管理	<ul style="list-style-type: none">• 排水阻害発生による課題が生じないか• テニスコート利用者への影響が生じないか

4 流出抑制対策の方法

(8) フィルターの維持管理

- 適切に清掃やフィルター材交換などの維持管理を行わないとフィルター機能が低下し、マイクロプラスチックの流出を抑制出来なくなってしまいます。
- 次のグラフは東京都府中市の観測点における月別降雨量データを示したものです。6月から9月は降雨量が多いことから比例して側溝へのマイクロプラスチック流入量が多くなることを考慮した維持管理が必要となります。



【図 2021-2023年月別平均降雨量】

- フィルター材の交換頻度は雨量の他、マイクロプラスチックの発生時期（P8参照）・発生量を考慮して決める必要があり、定期的にフィルターでの捕捉量を確認することで柔軟に変更する必要があります。
- 11月～12月頃は落葉が多いことから側溝への落葉流入に対応した清掃作業などが必要になることが考えられます。

- 多摩市では、適切な維持管理を行うため、テニスコート利用者との協働による取組みを実施しています。
- 具体的には、テニスコート利用者の皆様により定期的にマイクロプラスチック用フィルターの交換作業等を実施いただいています。
- テニスコート2面、集水桟手前の6か所の排水溝にフィルターを設置している施設では、毎回15～20分程度の交換作業を行っています。



【テニスコート利用者による維持管理作業の様子】

4 流出抑制対策の方法

(9) 対策の課題・留意点

- 近年、地球温暖化の進行などにより、短時間に局地的な大雨が降るなどの気象環境が見られます。このような雨では短時間でマイクロプラスチックを含んだ大量の雨水が排水溝に流れ込むような状況が発生します。
- マイクロプラスチック用フィルターはマイクロプラスチック捕捉量に比例して通水能力が低下していきます。そのため、豪雨や台風などの大雨では、一度の雨でフィルターの捕捉能力の限界に達してしまうことや、通水能力低下によりフィルターを通水しない越流水が発生してしまいます。
- 多摩市が実施した実証実験における最もマイクロプラスチック捕捉量が多かった実績としては、テニスコート2面において約4か月間で約304gの捕捉でした。一方で年間のテニスコート1面のマイクロプラスチック発生量は推計で約10.5kgとなっており、発生量と捕捉量に乖離があります。
- このような乖離が発生する要因としては、越流水とともに流出、テニスコート内に滞留している、側溝以外から流出している可能性なども考えられます。
- このような課題がありますが、実施可能な対策から取組みを開始することが重要です。



【大雨でフィルター越流状態となった排水溝】

5 私たちに出来ること

Refuse

断る

ゴミになるものを貰わない・買わない

Reduce

減らす

ゴミを発生させない

Reuse

再利用する

ものを繰り返し使う

Recycle

資源として再生利用する
正しいゴミの分別をしよう

Renewable

再利可能な資源に替える
カーボンニュートラル社会の実現へ

私たちが豊かで便利な生活を求める中で、多種多様なプラスチック製品が誕生してきました。これら全ての製品を使わずに生活することは困難ですが、一人ひとりが自分に出来ることから始めていくことが重要です。私達が日常生活の中で行える取組みの一部を紹介しますので、参考としていただければ幸いです。



アップサイクルバッグを持つ市民の皆さん



河川の清掃活動をされている皆さん



多摩市マイクロプラスチック啓発動画
～身近な水辺の小さな大問題～



公共施設に設置された
マイボトル用給水スポット



多摩市のペットボトル分別ルール

【参考資料】

環境省ホームページにおいて、施設管理者向けの人工芝から出るマイクロプラスチックの流出防止に関するお知らせが掲載されています。

<https://www.env.go.jp/content/000158962.pdf>

【ガイドライン作成協力団体】※50音順

- 一般財団法人多摩市体育協会・多摩市硬式庭球連盟・多摩市ソフトテニス連盟
- 住友ゴム工業株式会社
- 積水樹脂株式会社
- 大嘉産業株式会社

印刷番号
5 - 5 9

テニスコート砂入り人工芝におけるマイクロプラスチック流出抑制対策
ガイドライン

発行日：令和6年（2024年）3月

発行：多摩市

編集：多摩市くらしと文化部スポーツ振興課

東京都多摩市関戸6-12-1

電話042-375-8111（代表）