

平塚市湘南海岸公園龍城ヶ丘ゾーン
整備・管理運営事業における
飛砂防備について

■本資料の構成について

1. 現地での観測
湘南海岸公園龍城ヶ丘ゾーン整備対象地区で行った飛砂観測調査の観測内容、観測結果の概略を示します。
2. 公園プランでの対応方針
観測結果等を踏まえた、公園プランでの対応方針を示します。
3. 維持管理について
維持管理方針を示します。
4. モニタリング
整備後のモニタリングの方針を示します。
5. 飛砂が流出した場合の対応
飛砂が流出した場合の対応方針を示します。
6. まとめ

■前提の整理

- 本資料での飛砂の種別
飛砂の移動には、転動、跳躍、浮遊の3様式ありますが、本資料では、転動する砂と跳躍する砂をまとめて「地表面を移動する飛砂」と呼び、浮遊する飛砂を「浮遊して落下する飛砂」と呼ぶこととしました。
 - ⇒ 地表面を移動する飛砂 = 転動、跳躍
 - ⇒ 浮遊して落下する飛砂 = 浮遊
- 1. 現地での観測について
 - ①高さ別の飛砂量の計測、②海岸林が捕捉する飛砂量の計測の2つを実施しています。
 - ①高さ別の飛砂量の計測について
 - ・留意点：海浜植生（下草）の有無、高さ別に留意して、計測を行っています。
 - ・手法： 高さ別飛砂捕捉装置を用いて、転動する砂の一部と跳躍する砂、及び浮遊する飛砂の一部を捕捉しています。
これらは「地表面を移動する飛砂」に相当します。
 - ②海岸林が捕捉する飛砂量の計測について
 - ・留意点：樹林の有無、その幅に留意して、計測を行っています。
 - ・手法： 捕砂器を用いて、転動から跳躍する飛砂を捕捉しています。
これは「地表面を移動する飛砂」に相当します。
また、飛砂受け箱を用いて、主に浮遊砂を捕捉する調査も行っています。
これを「浮遊して落下する飛砂」としました。

1. 現地での観測

◆観測の目的

平塚市湘南海岸公園龍城ヶ丘ゾーンにおける、飛砂防備機能の確保を視野に入れた飛砂の実態把握

◆観測時期

令和3年（2021年）1月～令和4年（2022年）3月（観測内容により期間は異なる）

◆観測内容

①高さ別の飛砂量の計測

- 2地点（植生区（下図No.1：海浜植生（下草）がある地区）と裸地区（下図No.2：海浜植生（下草）が無い地区））で計測
→海浜植生（下草）の有無による飛砂の違いを把握するため
- 高さ7箇所（地表面10cm、30cm、50cm、80cm、120cm、150cm、180cm）における飛砂量を計測
→高さ別の飛砂分布を把握するため
- 同地区等における風速・風向を計測
→風速・風向との相関関係を分析するため

(a) 観測点位置図



(b) 風向・風速計（定点観測用）、高さ別飛砂捕捉装置の設置状況



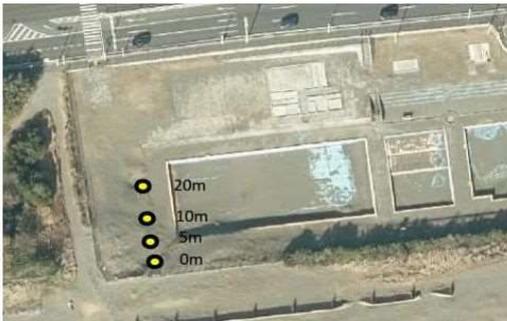
② 海岸林が捕捉する飛砂量の計測

- 2断面（Aエリア（樹林のないプール跡地）とBエリア（樹林のある地区））で計測
→ 樹林の有無による違いを把握するため
- 飛砂受け箱と地表面捕砂器による計測
（Aエリア4地点（計画地南端から0m、5m、10m、20mの地点））
（Bエリア6地点（計画地南端から5m、10m、12.5m、15m、20m、40mの地点））
→ 浮遊する飛砂量と地表面を移動した飛砂量を把握するため
- 同断面等における風速・風向を計測
→ 風速・風向との相関関係を分析するため

(a) 観測点位置図



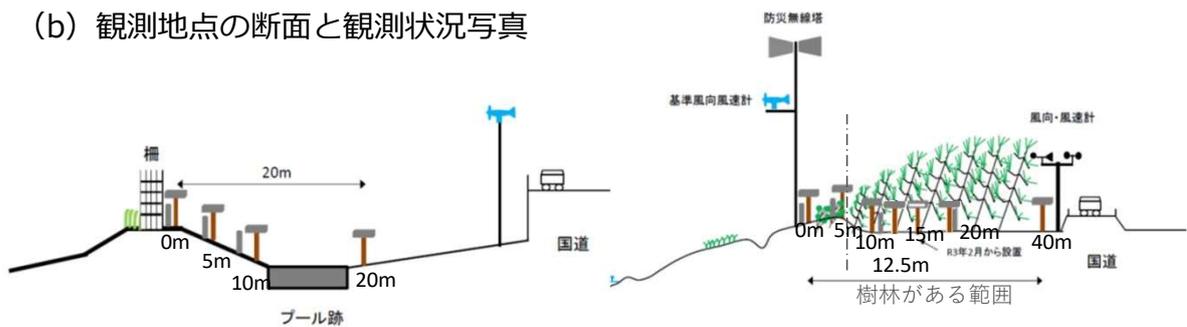
① Aエリア（樹林なし）



② Bエリア（樹林あり）



(b) 観測地点の断面と観測状況写真



落下飛砂量の観測



地表面飛砂量の観測



Aエリア設置状況



Bエリア設置状況

◆観測結果

①高さ別の飛砂量の計測

●風速

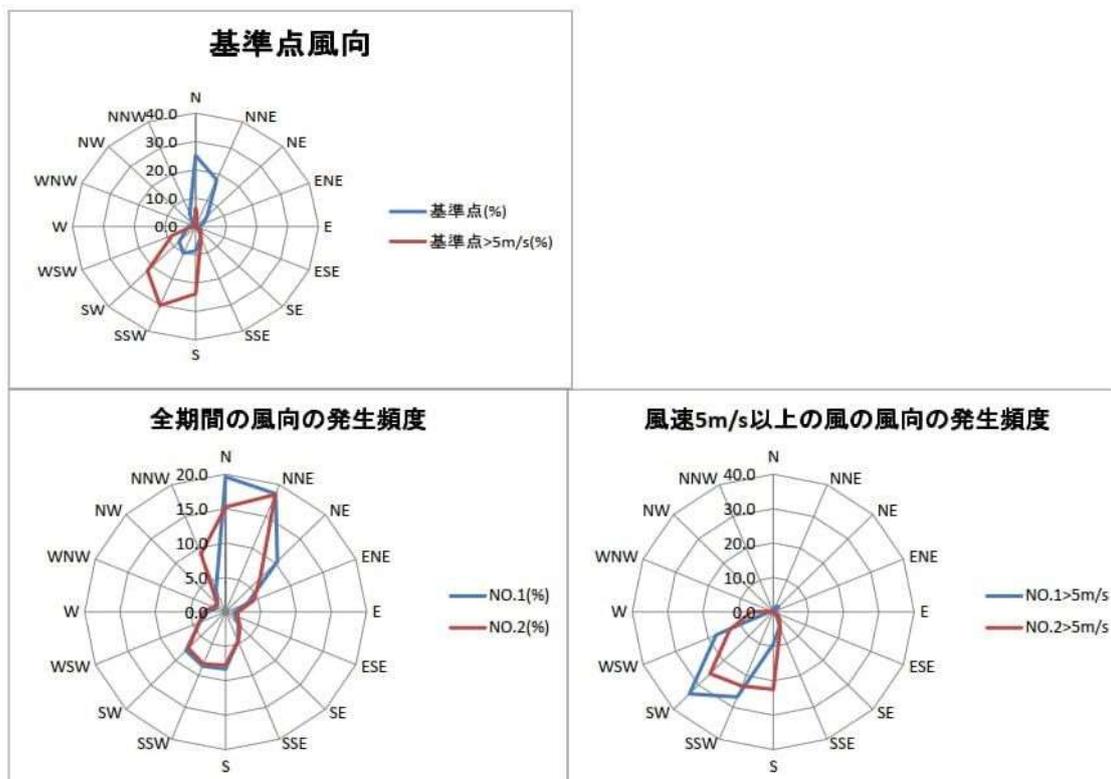
基準点、NO.1、NO.2の約1年間の風速・風向の観測結果を下表に示す。
 平均風速は、基準点3.19m/s、NO.1及びNO.2地点ともに2.40m/sであった。
 上記の内、5m/s以上の強風が発生した割合は、基準点14.98%、NO.1は13.12%、NO.2は11.19%となり、全期間の約1割を占める。
 (観測期間：2021年2月13日～2022年2月15日まで)

地点	設置高さ	対象期間	全データ数	平均風速	5m/s以上の風のデータ数	全データに対する比率(%)	5m/s以上の風の平均風速	全期間の主風向	5m/s以上の風の主風向
基準点	地上8m	2021.2.13	52807	3.19	7908	14.98	9.77	N	SSW
NO.1	地上3m	~		2.40	6928	13.12	8.08	N	SW
NO.2	地上3m	2022.2.15		2.40	5908	11.19	7.48	NNE	SW

風向・風速計測結果の概要

●風向

基準点、NO.1、NO.2で観測された風配図を下に示す。
 約1年間の主風向は北寄りの風であるが、風速5m/s以上の風に限ると、南西から南南西の風となり、弱風と強風の発生風向が大きく異なることが分かった。
 (観測期間：2021年2月13日～2022年2月15日まで)
以上の観測結果から、飛砂は、南西から南南西の風向で発生する割合が高いと言える。



基準点（上図）及びNO.1・NO.2地点（下図）の風配図

● **植生区（下草あり）と裸地区（下草なし）の飛砂量の違い**

植生区・裸地区において捕捉された飛砂量の飛砂回収期間毎の変化を示す。
 （観測期間：2021年4月30日～2022年3月1日まで）

ほとんどの期間で裸地区（下草なし）の飛砂量は植生区（下草あり）を上回っており、全回収回数17回の平均値は5.8倍であった。植生の存在が飛砂の抑制に大きな効果を発揮していると言えそうである。



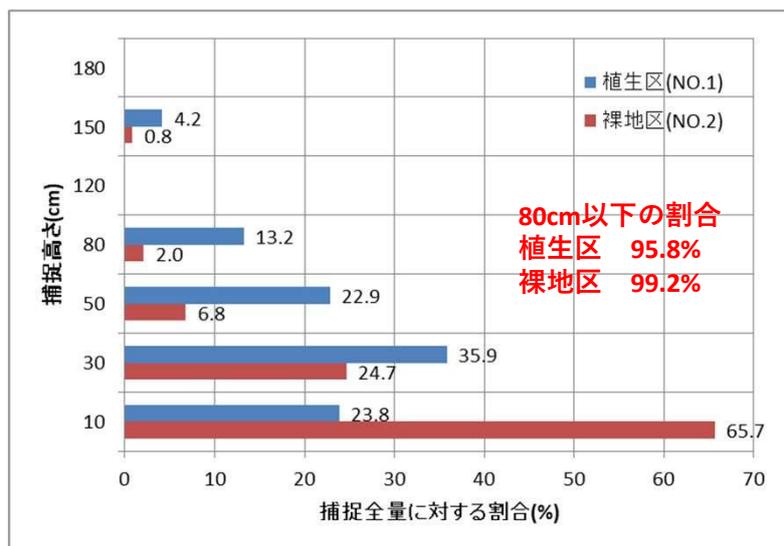
測定期間ごとに見れば、裸地区の飛砂量は植生区の平均5.8倍（本図の縦軸は対数表示）

観測期間中の飛砂の全量の変化
 ※本図の縦軸は対数表示

● **高さ別の飛砂捕捉割合**

下左図に、植生区・裸地区における捕捉飛砂全量に対する高さ別捕捉割合を示す。
 （観測期間：2021年4月30日～2022年3月1日まで）

植生区（下草あり）・裸地区（下草なし）とも、約95%以上が高さ80cm以下に発生していることが分かった。



植生区・裸地区における
 捕捉飛砂全量に対する
 高さ別捕捉割合

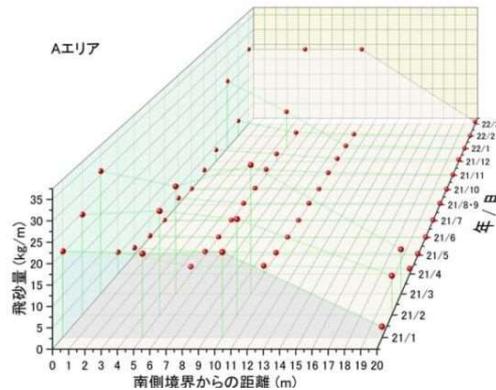
②海岸林が捕捉する飛砂の計測

●Aエリア（樹林なし）の地表面を移動する飛砂量

Aエリアの捕砂器による地表面を移動する飛砂量分布を示す。

計画地南端から10m付近で地表面を移動する飛砂が多く確認され、国道134号側にいくほど減少した。

（観測期間：2020年12月～2022年3月の計14回、それぞれ1カ月に補足した飛砂量）



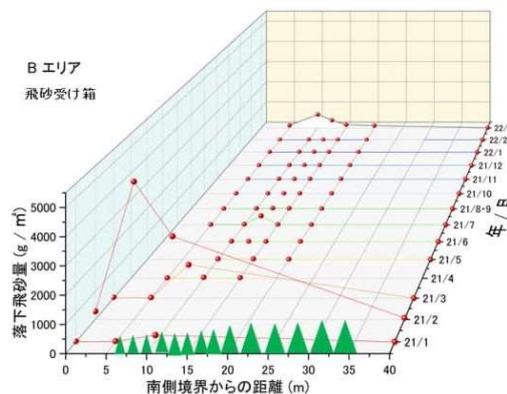
Aエリア 捕砂器による飛砂量分布

●Bエリア（樹林あり）の浮遊（落下）飛砂量

Bエリアの飛砂受け箱による落下飛砂量分布を示す。

この飛砂は相対的に2021年2月、2022年3月に多く計測されたことから、同時期における南西からの強風により発生しているものと考えられる。

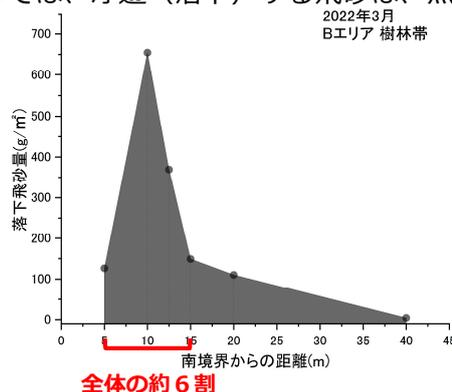
（観測期間：2020年12月～2022年3月の計14回、それぞれ1カ月に捕捉した飛砂量）



Bエリア 飛砂受け箱による飛砂量分布

相対的に飛砂量が多く、かつ最も最近の2022年3月の落下飛砂量分布を下図に示す。樹林南端から概ね10mの範囲の樹木が捕捉する落下飛砂量が全体の約6割を占める。現地の高さ別の飛砂割合の観測結果（前ページ下段）により、80cmを越える高さの飛砂は総量の数%と見られることから、浮遊（落下）する飛砂を総量の数%*と想定すると、その数%の内の約6割を捕捉していると言える。

* 既存調査や文献等では、浮遊（落下）する飛砂は、無視できる～約10%との記載がある。



2. 観測結果のまとめと公園プランでの対応方針

現地観測結果	公園プランでの対応方針
<ul style="list-style-type: none"> ● 地表面を移動する飛砂の約95%は高さ80cm以下を通過 	<p>① 計画地南側に、将来的に樹高1m程度以上の植栽帯・段差を形成</p> <p>【Aエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存樹林を保全するとともに、その西側に新規植栽を行う ・ バンクや建築物を形成し、段差により砂の移動を抑える <p>【Bエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東西に連続する形で、風衝形※を形成している既存樹林及びその前面の海浜植物を保全する <p>※風衝形とは、樹木が風の強い場所に生育したために変形した形のこと</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 浮遊する飛砂の約6割を、樹林南端から概ね10mの樹木が捕捉 	<p>② 連続する形・複層的な高木植栽地を形成</p> <p>【Aエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道134号沿い等を中心に常緑広葉樹、クロマツによる新規植栽を行う <p>【Bエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 南側は可能な限り幅約10mを確保するように既存樹林を保全 ・ 国道134号沿いについても、できる限り樹木を保全するとともに、駐車場北側に新規植栽、駐車場東側の樹林保全を行う <p>※現地で浮遊する飛砂は飛砂総量の数%、その内の約6割の飛砂も抑える方針</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 南西～南南西より5m/S以上の強風 	<p>③ 南西～南南西からの風への対策</p> <p>【Aエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風の流入部となる南西部への新規植栽行う <p>【Bエリア】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存樹林の南西側をできるだけ保全する
<ul style="list-style-type: none"> ● 海浜植生がないエリアは、海浜植生があるエリアの約5倍の飛砂 	<p>④ 計画地外である南側の海浜部の海浜植生の保全・育成方法を検討</p> <p>※将来的に海岸管理者である神奈川県と海浜植物の保全・育成について協議させて頂ければと考えています</p>
	<p>⑤ 既存樹林及び新規植栽の適切な育成管理</p> <p>※飛砂防備機能の向上のため</p>



公園プランでの対応

3. 飛砂防備に関連する維持管理について

◆点検の考え方

公園施設の点検は安全確保に主眼を置くものであるが、飛砂防備機能の点検として、通常有すべき安全性の確保と、既存樹林や新規植栽を行った樹木や芝生の健全な育成や機能・効用の増進との両立を図っていく。

点検は、日常点検、定期点検、災害対策点検があり、種類に応じて適切に行う。飛砂防備機能の点検は、主に日常点検、定期点検を通じて、飛砂防備機能に重要な役割を果たす樹木、植物、段差の観測、及び保護、育成状況の確認を行う。

◆点検の内容

日常点検は、巡視、立ち寄りなど公園管理業務の中で、飛砂防備機能の点検を併せて実施する。

定期点検は、利用者数の季節変化（利用者の増加）、台風や積雪（枝折れ等の変状及び異常が発生）するシーズンの前である6月と12月に実施する。

◆維持管理の内容

日常点検、定期点検時に必要と判断すれば、下記内容を実施します。

- 公園全体
 - ・飛砂防備機能の観点から、樹木医による点検の実施と管理作業への反映
- 既存樹林の保全・育成
 - ・下草刈り・枝払い・間引き等による保全・育成作業
 - ・不法投棄及び松くい虫等病害虫被害の早期発見及び消毒
 - ・樹林の健全度を可視化するための樹林内の樹勢調査及び定点写真記録
 - ・マツの実生木の鉢上げによる苗木育成及び樹林へ植樹還元（イベント連携）
- 新規植栽（高木・低木）の保全・育成
 - ・植栽地内の堆砂の除去（植樹帯及び芝生地）
 - ・洗浄、施肥、刈込剪定、補植などによる低木植樹帯の健全育成・密度維持（潮の洗浄作業、支柱のかけ直し、育成を促す施肥、台風に備えた剪定）
- 地被植物類の保全・育成
 - ・地被植物類の保全・育成及び補修
 - ・植生面積拡大につながる補植活動（イベント連携）
- 段差の維持
 - ・堆砂の除去による段差維持
 - ・芝貼りをした法部の保全・育成及び補修
 - ・低木植樹帯の保全・育成及び補修

4. モニタリング

公園北側の国道134号で固定のモニタリングポイント・時期を設定して、飛砂の採取を行い、事業地から国道への飛砂の状況を把握するための調査をする。

◆モニタリングポイント・時期

Aエリア、Bエリアで複数ポイント、Cエリア後背地でも1ポイントを設定する。
(詳細場所、時期は、今後、現地の状況等を確認・検討を行い、決定する。)



◆モニタリングの方法

1. モニタリングポイントごとに縁石1個分（約60cm×17cm）× 1か所を設定。
2. 縁石上の堆積した砂を全て採取、軽量、記録。
(採取後は、その後の調査への影響を排除するため、周辺含めて清掃。)
3. 一定期間後、同様に実施。



◆飛砂防備機能の状況確認

整備前、整備後に上記確認を行い、モニタリングを実施する。
計測結果は、気象庁等のデータ（例：アメダスの辻堂の風向・風速データ）と共に、整理し、継続比較して飛砂防備機能の状況確認を行う。
なお、整備後一定期間が経過した時点で、飛砂状況等を踏まえ、継続判断を行う。
(整備状況、現地状況等を踏まえ、方法等は変更する可能性があります。)

5. 整備後に飛砂が流出した場合の対応

公園整備または運営（維持管理）が原因で道路等に飛砂の増加が確認された場合には、海岸管理者及び道路管理者と協議の上、飛砂が発生しないように公園内における飛砂対策を事業者の負担で改善いたします。

6. まとめ

- ・ Aエリアは、現状ほぼ樹林がなく、飛砂防備機能をほぼ有しておりませんが、現地調査を踏まえ、南西～南南西からの風を考慮し、段差や新規植栽を適切に配置した公園整備を行い、さらに維持管理育成を行うことで、新たな飛砂防備機能を付加します。
- ・ Bエリアは、樹林を一部伐採するものの、現地調査を踏まえ、海岸側の樹林を概ね10m幅で残しつつ、Aエリア同様に南西～南南西からの風を考慮し、国道側や公園東側に既存樹林・新規植栽を配置した公園整備を行い、適切な維持管理育成を行うことで、地表面を移動する飛砂（現地の飛砂の約95%）に加え、浮遊して落下する飛砂（現地の飛砂の数%のさらに約6割）を捕捉します。

したがって、事業地全体として、現状と同等以上の飛砂防備機能を確保していると考えています。