

リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリングの手法調和ガイドライン 新旧対照表

Version 2.0→2.1

ガイドライン本編																																																															
チャプター	項目	改訂後	改訂前	備考	Version																																																										
全体	-	Kako et al. 2026	Kako et al. 2025, draft paper	書誌情報を最新情報に変更した。	2.0→2.1																																																										
I	1.3	表 2-4 調査事例: 衛星 (Cózar et al. (2024)の文献を引用)	表 2-4 調査事例: 衛星 (Themistocleous et al. (2020)の知見を引用)		2.0→2.1																																																										
II	2.3	2.3 政策課題に対処するためのモニタリング手法の例 表6-1に、GESAMP (2019)が提示した代表的な政策課題と、それに対処するために活用できるリモートセンシングによるモニタリング手法の例を示す。また、地方自治体やその他の関連機関により実際に行われているリモートセンシングによる調査の事例を表6-2に示す。	2.3 政策課題に対処するためのモニタリング手法の例 (追加)		2.0→2.1																																																										
II	2.3	<p>表 6-1 海洋ごみに関する政策課題とリモートセンシング技術による対処例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>カテゴリ</th> <th>何を知りたいか*</th> <th>なぜ知りたいか</th> <th>政策課題に対処するための方法</th> <th>政策課題にどのように対処するか</th> <th>事例 (番号は表 6-2に対応)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>国が管轄する海域における海洋ごみの量</td> <td>ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2a</td> <td rowspan="2">海洋ごみの種類と発生源</td> <td rowspan="2">海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。</td> <td>ドローン @海岸</td> <td>ごみの種類と量を特定し、発生源を推定して対策を検討する。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2b</td> <td>固定カメラ @海岸</td> <td>ごみの増減傾向を把握し、発生源を推定して対策を検討する。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>発生抑制対策の効果</td> <td></td> <td>固定カメラ @河川</td> <td>陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td rowspan="3">ごみの集積の特定</td> <td rowspan="3">プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。</td> <td>ドローン @海岸</td> <td>都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。</td> <td>事例 1, 2, 3</td> </tr> <tr> <td>4b</td> <td>航空機 @海岸</td> <td>都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。</td> <td>事例 2</td> </tr> <tr> <td>4c</td> <td>固定カメラ @海岸</td> <td>特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。</td> <td>事例 3, 4, 5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 表の最左列の政策課題の項目は GESAMP (2019)を参照した。</p>	カテゴリ	何を知りたいか*	なぜ知りたいか	政策課題に対処するための方法	政策課題にどのように対処するか	事例 (番号は表 6-2に対応)	1	国が管轄する海域における海洋ごみの量	ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握	-	-		2a	海洋ごみの種類と発生源	海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。	ドローン @海岸	ごみの種類と量を特定し、発生源を推定して対策を検討する。		2b	固定カメラ @海岸	ごみの増減傾向を把握し、発生源を推定して対策を検討する。		3	発生抑制対策の効果		固定カメラ @河川	陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。		4a	ごみの集積の特定	プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。	ドローン @海岸	都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。	事例 1, 2, 3	4b	航空機 @海岸	都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。	事例 2	4c	固定カメラ @海岸	特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。	事例 3, 4, 5	<p>表 6 政策課題の例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>何を知りたいか*</th> <th>なぜ知りたいか</th> <th>政策課題に対処するための方法</th> <th>政策課題にどのように対処するか</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国が管轄する海域における海洋ごみの量</td> <td>ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>海洋ごみの種類と発生源</td> <td>海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。</td> <td>固定カメラ @河川</td> <td>陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。</td> </tr> <tr> <td>ごみの集積の特定</td> <td>プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。</td> <td>ドローン @海岸 航空機 @海岸 固定カメラ @海岸</td> <td>都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 表の最左列の政策課題の項目は GESAMP (2019)を参照した。</p>	何を知りたいか*	なぜ知りたいか	政策課題に対処するための方法	政策課題にどのように対処するか	国が管轄する海域における海洋ごみの量	ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握	-	-	海洋ごみの種類と発生源	海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。	固定カメラ @河川	陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。	ごみの集積の特定	プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。	ドローン @海岸 航空機 @海岸 固定カメラ @海岸	都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。		2.0→2.1
カテゴリ	何を知りたいか*	なぜ知りたいか	政策課題に対処するための方法	政策課題にどのように対処するか	事例 (番号は表 6-2に対応)																																																										
1	国が管轄する海域における海洋ごみの量	ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握	-	-																																																											
2a	海洋ごみの種類と発生源	海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。	ドローン @海岸	ごみの種類と量を特定し、発生源を推定して対策を検討する。																																																											
2b			固定カメラ @海岸	ごみの増減傾向を把握し、発生源を推定して対策を検討する。																																																											
3	発生抑制対策の効果		固定カメラ @河川	陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。																																																											
4a	ごみの集積の特定	プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。	ドローン @海岸	都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。	事例 1, 2, 3																																																										
4b			航空機 @海岸	都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。	事例 2																																																										
4c			固定カメラ @海岸	特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。	事例 3, 4, 5																																																										
何を知りたいか*	なぜ知りたいか	政策課題に対処するための方法	政策課題にどのように対処するか																																																												
国が管轄する海域における海洋ごみの量	ごみの削減対策の進捗管理や影響の把握	-	-																																																												
海洋ごみの種類と発生源	海洋プラスチック汚染に対する効果的かつ効率的な発生抑制対策を検討するため。	固定カメラ @河川	陸域からのごみの河川への流出量の増減の傾向を把握する。																																																												
ごみの集積の特定	プラスチック汚染の現状把握、対策の優先順位付け、効率的な対策を推進 (清掃活動の効率化を含む) するため。	ドローン @海岸 航空機 @海岸 固定カメラ @海岸	都道府県単位で主要な海岸における海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 都道府県単位で全海岸線の海洋プラスチックの分布を把握し、清掃活動の優先順位を明確にする。 特定の海岸におけるごみの増減の傾向を詳細に把握し、限られた清掃回数の中で、回収の効率化を図る。																																																												
II	2.3	表6-2 政策課題への対処を目的としたリモートセンシング調査事例	(追加)		2.0→2.1																																																										

III	3.2	3.2.1	<p>3.2.1 リモートセンシング技術のプラットフォーム</p> <p>リモートセンシング技術については、図 3-1 に示したとおり、画像解像度と調査可能な範囲は一般的に反比例する。リモートセンシング技術は画像解像度の問題から手動調査のように詳細なごみの分類は困難であるが、手動では現実的に不可能な短期間の連続観測や広域の一括観測が可能なのが大きな利点である。さらに、複数のプラットフォームを組み合わせることで、さまざまな時空間スケールのプラスチックごみを観測できる (Kako et al. 2025)。例えば、衛星は解像度が劣るが広い範囲を観測でき、ドローンは衛星と比べて測定範囲が小さいが解像度は高いという特徴がある (2.2 参照)。Thanabalan et al. (2025) では、実際にこれらの特徴を活かして、衛星では広範囲のエリアのごみの集積を確認し、ドローンでは集中的に調査したい範囲についてごみの種類や量といった詳細な情報を取得している。リモートセンシング技術の典型的な技術的課題と、これらを踏まえた将来の展望を表 8 に示す。</p>	<p>3.2.1 リモートセンシング技術のプラットフォーム</p> <p>リモートセンシング技術については、図 3-1 に示したとおり、画像解像度と調査可能な範囲は一般的に反比例する。リモートセンシング技術は画像解像度の問題から手動調査のように詳細なごみの分類は困難であるが、手動では現実的に不可能な短期間の連続観測や広域の一括観測が可能なのが大きな利点である。さらに、複数のプラットフォームを組み合わせることで、さまざまな時空間スケールのプラスチックごみを観測できる (Kako et al. 2025, draft paper)。リモートセンシング技術の典型的な技術的課題と、これらを踏まえた将来の展望を表 8 に示す。</p>		2.0→2.1
III	3.2	3.2.2	<p>3.2.2 画像解析</p> <p>機械学習とディープラーニングに基づく画像解析技術については、大規模なデータセットを活用して、画像の色や形などの複雑な特徴を検出できるモデルが開発され、より柔軟なごみの検出が可能となっている。画像解析の方法およびデータ公開に関する詳細は、本ガイドラインの附属書 セクション II に記載している。</p> <p>画像解析の課題として、手作業による方法ではあらゆる大きさの対象物を識別できるのに対し、画像処理による方法では、ごみの大きさが比較的小さい場合や、障害物がある場合 (ごみが他の物体に隠れるなど) に解析困難であることが挙げられる (Kako et al. 2025)。</p> <p>ディープラーニングに基づく画像解析技術の開発には、専門的な知識及びモデル学習に用いるデータを準備し、そのデータに海洋ごみの位置や分類などの情報を付与する作業 (アノテーション作業) が必要である。現状の画像解析手法においては、収集されたデータ全てに対し手動での確認及びアノテーションを行う必要があり、学習データの作成には多大な時間と費用を要する。そのため、リモートセンシング技術のプラットフォームを問わずこれらのデータセットを共有することが不可欠である (Kako et al. 2025, draft paper)。</p> <p>このような海洋ごみの学習データにより構築された AI を基に、インターネット上で利用できる自動検出システムが複数開発されており、専門家以外でも容易に扱うことができる。例えば、海岸漂着ごみの写真をウェブブラウザ上でドラッグ & ドロップすることによりごみの検出・分別が可能な BeachLISA (Beach Litter Image Segmentation Analysis, https://beach-ai.jamstec.go.jp/) のサービスがある。詳細は附属書 セクション II 2.1.1 (2) 表 2.1.4 海洋ごみを自動検出・分類するサービスの例を参照されたい。</p>	<p>3.2.2 画像解析</p> <p>機械学習とディープラーニングに基づく画像処理技術については、大規模なデータセットを活用して、画像の色や形などの複雑な特徴を検出できるモデルが開発され、より柔軟なごみの検出が可能となっている。画像解析の方法およびデータ公開に関する詳細は、本ガイドラインの附属書 セクション II に記載している。</p> <p>手作業による方法ではあらゆる大きさの対象物を識別できるのに対し、画像処理による方法では、ごみの大きさが比較的小さい場合や、障害物がある場合 (ごみが他の物体に隠れるなど) は解析するのが困難であることが課題である (Kako et al. 2025, draft paper)。</p> <p>ディープラーニングに基づく画像解析技術の開発には、専門的な知識及びモデル学習に用いるデータを準備し、そのデータに海洋ごみの位置や分類などの情報を付与する作業 (アノテーション作業) が必要である。現状の画像解析手法においては、収集されたデータ全てに対し手動での確認及びアノテーションを行う必要があり、学習データの作成には多大な時間と費用を要する。そのため、リモートセンシング技術のプラットフォームを問わずこれらのデータセットを共有することが不可欠である (Kako et al. 2025, draft paper)。</p>	<p>画像解析技術について、ガイドライン本編と附属書 セクション II にそれぞれ記載されていた内容を再整理した。</p>	2.0→2.1

III	3.2	3.2.2	(削除) ※内容を附属書セクションIIに移動	データセットの共有に関して、海洋生態学の研究分野では、アノテーションのクラウドコンピューティング(インターネット経由で作業やデータを共有する技術)を活用する例がある。例えば表9に示すようなウェブアプリケーションが専門家に対して一部無料で提供されている。 また、アップロードされた画像の中から対象物を自動検出し、イメージセグメンテーションにより、ピクセル単位で分類するプログラムを搭載するサービスもある。サービスの利用者は、取得した画像をウェブアプリケーション上にアップロードし、自動検出された対象物に対してアノテーションを行い、オンライン上で共有することができる。共有されたラベルデータは、その分類を変更することができ、データ分類の一貫性を担保することが可能である。このようなアプリケーションは、海洋ごみ分野でも活用されている。具体的には、表9に示すBIIGLEは、海底に蓄積したごみの空間的、時間的変動を解析する研究に使用されており、海洋ごみのラベルデータの共有がされている(Tekman et. al. 2017)。 海洋ごみのラベルデータの共有ができれば、AIによる画像解析とごみの自動検出に必要なデータの収集及び蓄積がアプリケーションを通じて行われる。また、収集されたラベルデータの分類を変更できるため、リモートセンシング技術の異なるプラットフォーム間でデータ統合が容易になる。アプリケーションを通じて蓄積されたデータは、リモートセンシング技術で収集した画像又は動画中のごみを自動で検出、分類するAIの構築や発展に利用可能である。 表9 アノテーションのクラウドコンピューティングサービスの例		2.0→2.1
III	3.2	3.2.3	表9 環境中のごみのデータ収集に活用されているアプリケーションの例	表10 環境中のごみのデータ収集に活用されているアプリケーションの例		
引用文献	-	-	Cózar, A., Arias, M., Suaria, G., Viejo, J., Aliani, S., Koutroulis, A., Delaney, J., Bonner, G., Macías, D., de Vries, R., Sumerot, R., Morales-Caselles, C., Turiel, A., González-Fernández, D., Corradi, P. (2024). Proof of concept for a new sensor to monitor marine litter from space <i>Nat Commun.</i> 15(1), 4637.	Themistocleous, K., Papousta, C., Michaelides, S., Hadjimistis, D. (2020). Investigating detection of floating plastic litter from space using Sentinel-2 imagery. <i>Remote Sensing</i> , 12(16) 2648.		2.0→2.1
引用文献	-	-	Kako, S., Kataoka, T., Matsuoka, D., Takahashi, Y., Hidaka, M., Aliani, S., Andriolo, U., Dierssen, H., van Emmerik, T., Gonçalves, G., Martinez-Vicente, V., Mishra, P., Monteiro, J.G., Streett, D., Konstantinos, T., Isobe, A.(2026). <i>Remote sensing and image analysis of macro-plastic litter: A review</i> , Mar. Pollut. Bull. 222, Part 1, 118630.	Kako, S., Kataoka, T., Matsuoka, D., Takahashi, Y., Hidaka, M., Aliani, S., Andriolo, U., Dierssen, H., van Emmerik, T., Gonçalves, G., Martinez-Vicente, V., Mishra, P., Monteiro, J.G., Streett, D., Konstantinos, T., Isobe, A.(2025). <i>Advances in plastic litter diagnostics using remote sensing and image processing</i> . (draft as of February 2025)	書誌情報を最新情報に変更した。	2.0→2.1
引用文献	-	-	Thanabalan, P., Gayathri, K., Hidaka, M., Matsuoka, D., Mishra, P., Dierssen, H., Dash, S. K., Usha, T., Marigoudar, S. R. (2025). Monitoring of marine floating debris and beach litter using satellite and drones: a synergistic approach on policy & decision making. <i>J. Indian Soc. Remote Sens.</i> https://doi.org/10.1007/s12524-025-02332-7	(追加)		2.0→2.1

附属書						
セクション	項目	改訂後	改訂前	備考	Version	
II	2.1	2.1.1 (2) 自動検出 (i) ごみの自動検出手法の種類	(2) 自動検出	画像解析技術について、ガイドライン本編と附属書 セクションIIにそれぞれ記載されていた内容を再整理した。	2.0→2.1	
II	2.1	2.1.1 (ii) 海洋ごみの自動解析技術の開発 ディープラーニングモデルの開発には、専門知識、高性能なGPU搭載コンピュータ、モデルの学習に必要な学習データを準備し、そのデータに海洋ごみの位置や分類などの情報を付与する作業(アノテーション作業)が必要となる。特に教師データ作成は大量の画像の取得とそのアノテーション作業に時間と労力を要する。	ディープラーニングモデルの開発には、専門知識、高性能なGPU搭載コンピュータ、モデルの学習に必要な学習データの準備(アノテーション作業)が必要となる。特に教師データ作成は大量の画像と作業時間を要する作業である。		2.0→2.1	

II	2.1	2.1.1	Beach Litter Datasetの他にも、地上撮影した海岸の画像からプラスチックごみを抽出したBeach Plastic Litter Dataset(Hidaka et al. 2023 Hidaka et al. 2025)や海岸漂着ごみを抽出して空き缶やビニール袋など28カテゴリーに分類したTACO Dataset(Proença and Simões 2020)が公開されている。	Beach Litter Datasetの他にも、地上撮影した海岸の画像からプラスチックごみを抽出したBeach Plastic Litter Dataset(Hidaka et al. 2023)や海岸漂着ごみを抽出して空き缶やビニール袋など28カテゴリーに分類したTACO Dataset(Proença and Simões 2020)が公開されている。	2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	作業量を考慮すると、リモートセンシング技術のプラットフォームを問わずこれらの既存の公開データセットを共有することが不可欠である(Kako et al. 2026)。ただし、これらのデータセットは、海岸漂着ごみ画像が撮影された地域や海岸基質の状態によってバイアスがかかる可能性があり、特定のタスクに合わせたカスタムデータセットも不可欠である。	作業量を考慮すると、教師データにはこれら既存の公開データを活用することが現実的である。しかし、これらのデータセットは、海岸漂着ごみ画像が撮影された地域や海岸基質の状態によってバイアスがかかる可能性があり、特定のタスクに合わせたカスタムデータセットも不可欠である。	2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	データセットの共有に関して、海洋生態学の研究分野では、アノテーションのクラウドコンピューティング(インターネット経由で作業やデータを共有する技術)を活用する例がある。例えば表 2.1.3に示すようなウェブアプリケーションが専門家に対し一部無料で提供されている。 また、アップロードされた画像の中から対象物をイメージセグメンテーションにより、自動検出するプログラムを搭載するサービスもある。サービスの利用者は、取得した画像をウェブアプリケーション上にアップロードし、自動検出された対象物に対してアノテーションを行い、オンライン上で共有することができる。共有されたラベルデータは、その分類を変更することができ、データ分類の一貫性を担保することが可能である。このようなアプリケーションは、海洋ごみ分野でも活用されている。具体的には、表2.1.3に示すBIIGLEは、海底に蓄積したごみの空間的、時間的変動を解析する研究に使用されており、海洋ごみのラベルデータの共有がされている(Tekman et. al. 2017)。 海洋ごみのラベルデータの共有が進めば、AIによる画像解析とごみの自動検出に必要なデータの収集及び蓄積がアプリケーションを通じて行われる。また、収集されたラベルデータの分類を変更できるため、リモートセンシング技術の異なるプラットフォーム間でデータ統合が容易になる。アプリケーションを通じて蓄積されたデータは、リモートセンシング技術で収集した画像又は動画中のごみを自動で検出、分類するAIの構築や発展に利用可能である。 表 2.1.3 アノテーションのクラウドコンピューティングサービスの例	(追加) ※ガイドライン本編の記載内容を移動	2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	リモートセンシング技術により得られた画像からディープラーニングモデルが検出できる対象物の解像度は、目視で検出する場合とは異なる(別添1, 2, 3参照)。また、モデルの学習に使用する学習データにも依存し、例えばHidaka et al(2022)で開発されたセマンティックセグメンテーションモデルでは、ドローンで撮影した画像のGSDが約1 cmの場合、解像度は約30 pix(5 x 6 cm)となる。高さ方向については、実証試験の調査範囲における検証点の誤差を考慮すると2-3 cm以上であれば概ね検出が可能であると考えられる(別添1参照)。解像度に関係なく、ごみが積み重なって見えない場合は、リモートセンシング技術でごみを検出することは困難である。	(追加) ※記載位置を変更	2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	(iii) 海洋ごみの自動解析技術の利用 専門家がアノテーションした学習データに基づいて構築された画像解析AIが、インターネット上で利用可能なシステムとして公開されている(表2.1.4参照)。 これらのシステムは事前に学習されたモデルを用いるため、学習データの準備やコーディング、モデルの学習が不要であり、画像や動画をマウス操作でアップロードするだけで画像中のごみを検出できるため、ディープラーニングモデルの専門知識がなくても画像解析が可能である。このようなアプリケーションは、目視による画像解析(画像からごみを手作業で検出する作業)に比べ、作業にかかる労力や時間を大幅に削減できることに加えて、客観性が高いため精度のばらつきが少ない可能性がある。海洋ごみの自動解析技術は、近年急速に発展しており、今後も新たなシステムの開発が期待される。	海洋研究開発機構(JAMSTEC)では、Hidaka et al(2022)で開発されたセマンティックセグメンテーションモデルを用いたウェブアプリケーションを開発した(BeachLISA: https://beach-ai.jamstec.go.jp/)。事前に学習されたモデルを用いるため、学習データやモデルのコーディングや学習が不要であり、ウェブブラウザ上でドラッグ&ドロップ操作で画像を読み込むだけで画像中のごみを検出できるため、ディープラーニングモデルの専門知識がなくても画像解析が可能である。このようなアプリケーションは、目視による画像解析(画像からごみを手作業で検出する作業)に比べ、作業コストを大幅に削減できる可能性がある。	2.0→2.1

II	2.1	2.1.1	(削除) ※記載位置を変更	リモートセンシング技術により得られた画像からディープラーニングモデルが検出できる対象物の解像度は、目視で検出する場合とは異なる(別添1、2、3参照)。また、モデルの学習に使用する学習データにも依存し、例えばHidaka et al(2022)で開発されたセマンティックセグメンテーションモデルでは、ドローンで撮影した画像のGSDが約1 cmの場合、解像度は約30 pix(5 x 6 cm)となる。高さ方向については、実証試験の調査範囲における検証点の誤差を考慮すると2-3 cm以上であれば概ね検出が可能であると考えられる(別添1参照)。解像度に関係なく、ごみが積み重なって見えない場合は、リモートセンシング技術でごみを検出することは困難である。		2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	表 2.1.4 海洋ごみを自動検出・分類するサービスの例	(追加)		2.0→2.1
II	2.1	2.1.1	コラム BeachLISAによる海岸漂着ごみ画像解析	(追加)		2.0→2.1
引用文献	-	-	Kako, S., Kataoka, T., Matsuoka, D., Takahashi, Y., Hidaka, M., Aliani, S., Andriolo, U., Dierssen, H., van Emmerik, T., Gonçalves, G., Martinez-Vicente, V., Mishra, P., Monteiro, JG., Streett, D., Konstantinos, T., Isobe, A(2026). Remote sensing and image analysis of macro-plastic litter: A review. Mar. Pollut. Bull. 222, Part 1, 118630.	Kako, S., Kataoka, T., Matsuoka, D., Takahashi, Y., Hidaka, M., Aliani, S., Andriolo, U., Dierssen, H., van Emmerik, T., Gonçalves, G., Martinez-Vicente, V., Mishra, P., Monteiro, JG., Streett, D., Konstantinos, T., Isobe, A(2025). Advances in plastic litter diagnostics using remote sensing and image processing. (draft as of February 2025)	書誌情報を最新情報に変更した。	2.0→2.1
引用文献	-	-	Hidaka, M., Murakami, K., Kawahara, S., Sugiyama, D., Kako, S., Matsuoka, D. (2025). Updating "BePLi Dataset v1: Beach Plastic Litter Dataset version 1. for instance segmentation of beach plastic litter" with 13 object classes. Data in Brief. 61, 111867.	(追加)		2.0→2.1