

第22回茅ヶ崎海岸侵食対策協議会

2025年 3月

茅ヶ崎海岸の養浜事業の評価

神奈川県藤沢土木事務所なぎさ港湾部



2025年 2月 19日撮影

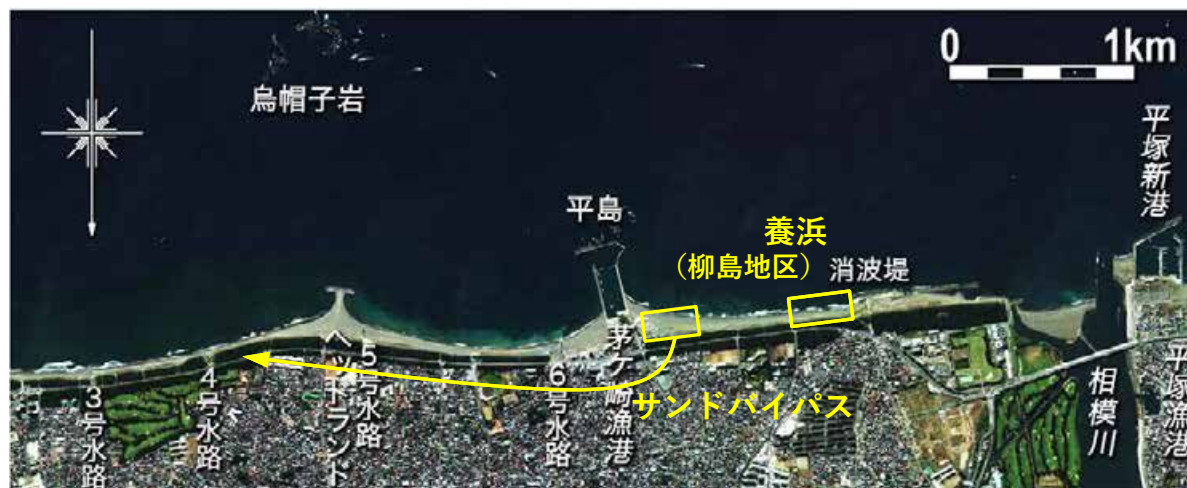


目 次

1. 茅ヶ崎海岸の養浜実績	1
2. 平塚観測塔における波浪観測結果	4
3. 湘南海岸全域の汀線変化	5
4. 茅ヶ崎海岸の砂の動き	6
5. 茅ヶ崎海岸の地形変化	7
6. 菱沼海岸地区の浜幅状況	26
7. 茅ヶ崎海岸の養浜事業の評価	28

1 茅ヶ崎海岸の養浜実績（柳島地区）

(a) 養浜範囲

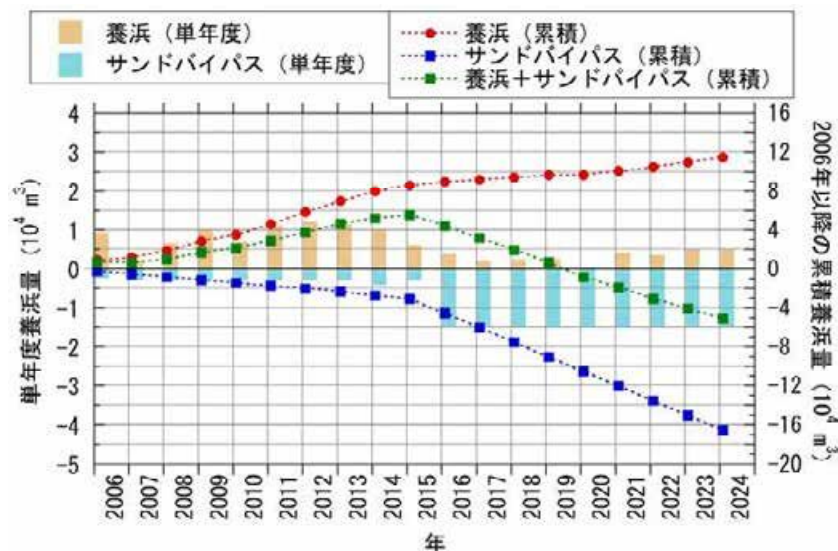


(b) 養浜箇所の状況（2024年6月10日）



(c) 養浜量

2006年1月～2024年3月までの総養浜量 11.0万 m³（年平均 0.61万 m³/yr）
 2024年6月；養浜量5,000m³



(d) 養浜材の粒度組成

平均（～2023年）；礫45%，粗砂13%，中砂20%，細砂14%，シルト8%
 2024年1月～3月；礫55%，粗砂13%，中砂17%，細砂8%，シルト7%

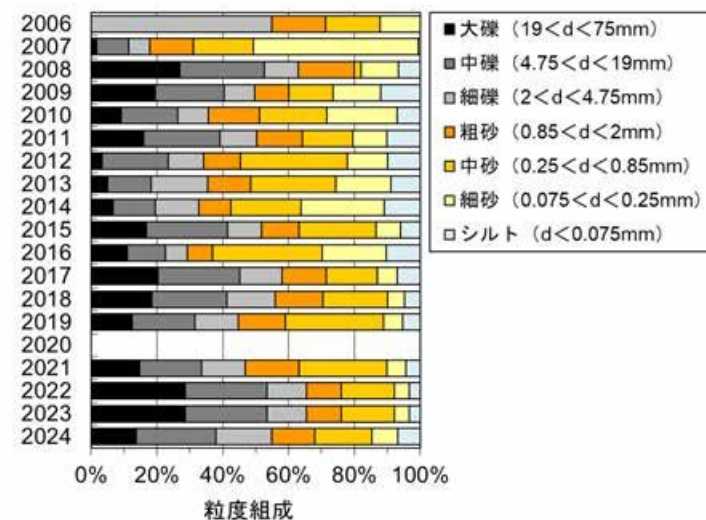


図1.1 茅ヶ崎海岸柳島地区での養浜実績

1 茅ヶ崎海岸の養浜実績（中海岸地区）

(a) 養浜範囲



(b) 養浜箇所の状況（2025年 2月 19日）



(c) 養浜量

2006年1月～2024年3月までの総養浜量 52.3万 m^3 （年平均 2.9万 m^3/yr ）
 2025年1月～3月；養浜量5,570 m^3



(d) 養浜材の粒度組成

平均（～2023年）；礫34%，粗砂11%，中砂33%，細砂15%，シルト6%
 2024年1月～3月；礫50%，粗砂8%，中砂24%，細砂9%，シルト9%

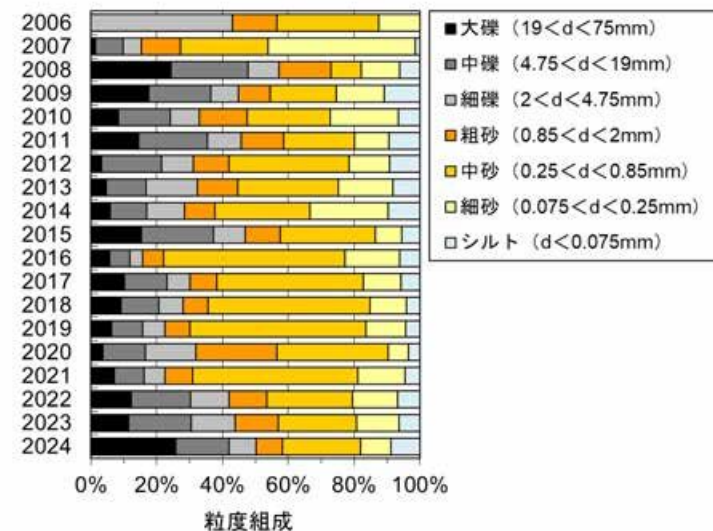


図1.2 茅ヶ崎海岸中海岸地区での養浜実績

1 茅ヶ崎海岸の養浜実績（菱沼海岸地区）

(a) 養浜範囲



(b) 養浜箇所の状況（2025年 2月 21日）



(c) 養浜量

2006年1月～2024年3月までの総養浜量 15.9万 m³（年平均 0.88万 m³/yr）
2024年11月～2025年3月；養浜量22,000 m³



(d) 養浜材の粒度組成

平均（～2023年）；礫27%，粗砂11%，中砂37%，細砂19%，シルト6%
2024年1月～3月；礫1%，粗砂8%，中砂64%，細砂21%，シルト6%

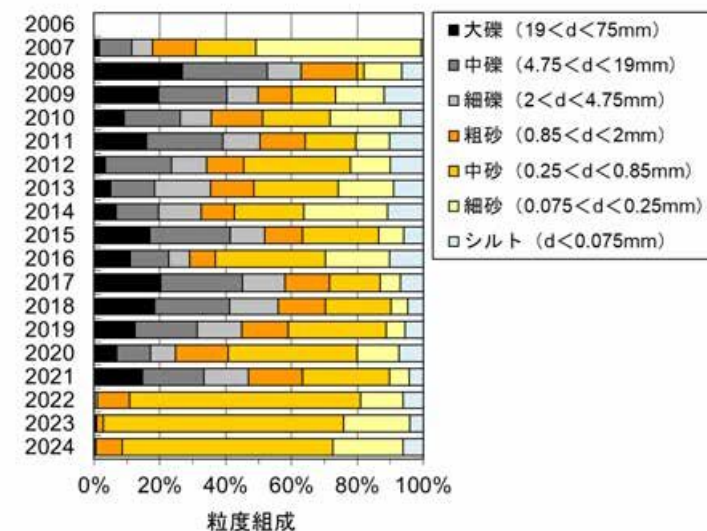


図1.3 茅ヶ崎海岸菱沼地区での養浜実績

2 平塚観測塔における波浪観測結果

長期的にみれば平均波高は低下傾向、年最大有義波高はほぼ一定、年数回波高は増大傾向であるが、2020年以降はいずれも波高が低めである

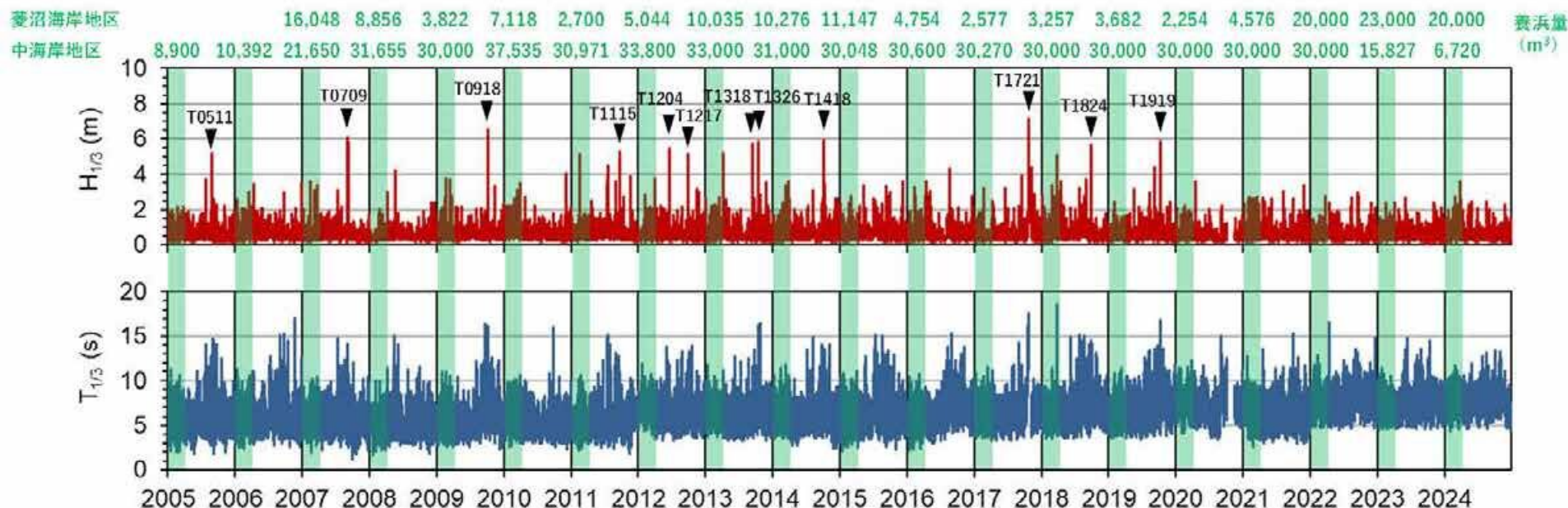
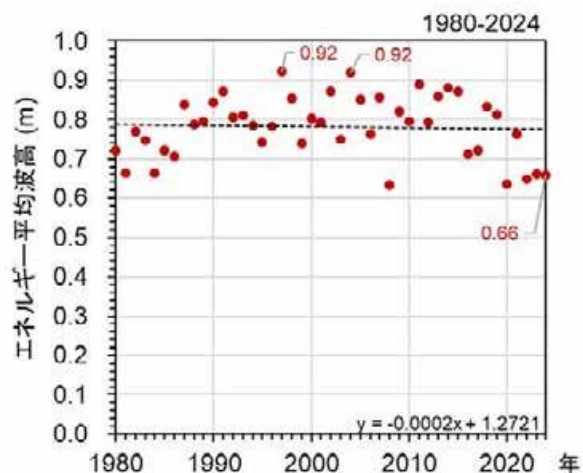
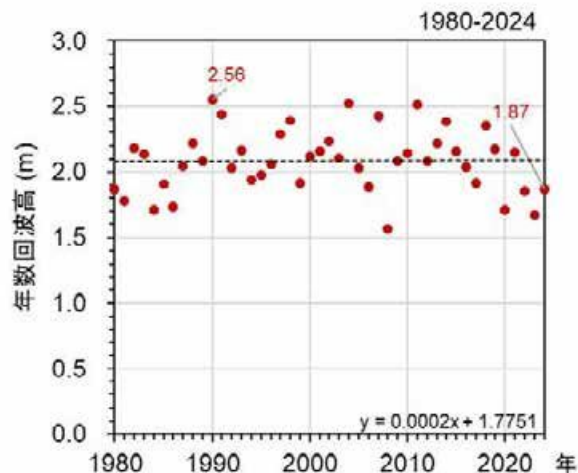


図2.1 平塚観測塔 (h=20m) における波浪観測結果 (有義波, 2005年1月1日~2024年12月31日)

(a) 長期的な砂浜の地形変化に関する平均波高



(b) 1年間で最も大きい有義波高



(c) 1年間に数回来襲する高波浪

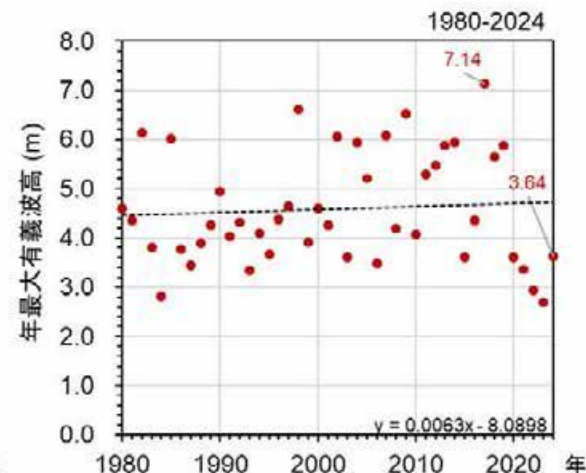


図2.2 平塚観測塔 (h=20m) における波浪観測結果の長期的な変化 (1980年~2024年)

3 湘南海岸全域の汀線変化

2005年以降、茅ヶ崎中海岸地区では汀線が前進したが、ヘッドランド東側の茅ヶ崎菱沼海岸地区、片瀬漁港西側では汀線が後退している。
ただし、ここ数年では養浜の効果により全体としては汀線は前進している。

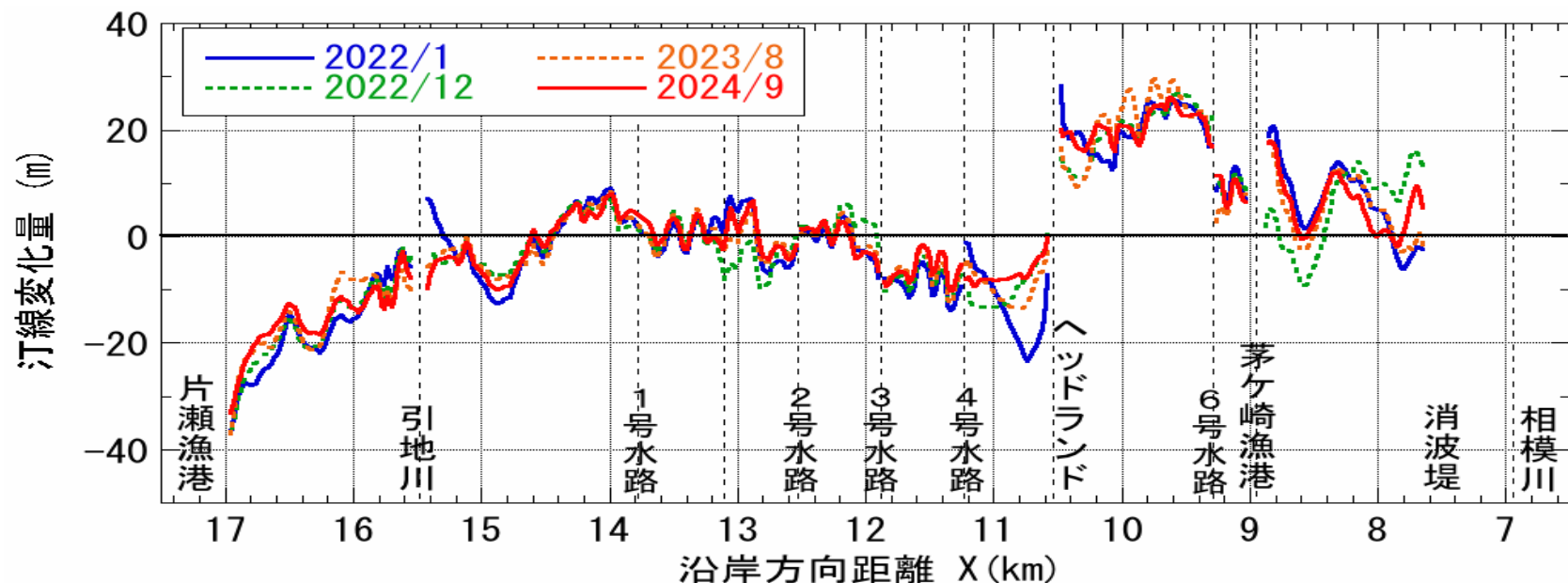


図3.1 湘南海岸全域の汀線変化量 (2005年基準)

4 茅ヶ崎海岸の砂の動き

東向きの沿岸漂砂によりヘッドランドを越えて東側の海岸へ供給される土砂量は、養浜開始前の2005年の0.5万 m^3/yr に対して、現在は砂浜の回復に伴い2万 m^3/yr 程度まで増加したと推定される。

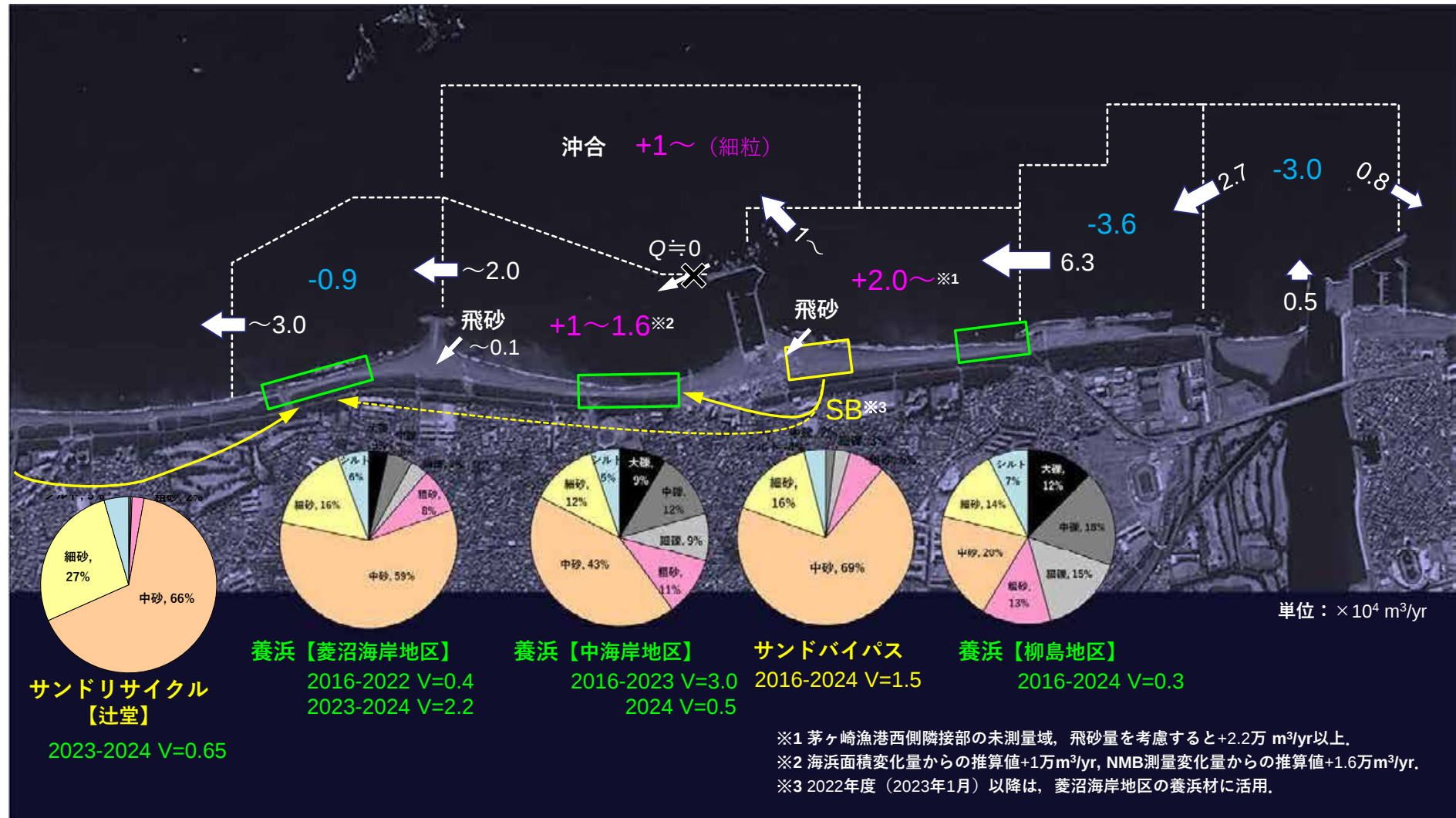


図4.1 茅ヶ崎海岸の近年の土砂動態 (2016~2024年)

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（柳島地区）

茅ヶ崎漁港西側からのサンドバイパス（漁港西側からの養浜材の採取）は、2015年度（2016年1月～2016年2月）以降、従来の0.3万 m^3/yr から1.5万 m^3/yr に増量された。2019年台風19号来襲後の2020年2月では区域aの汀線が前進、区域bが後退した。その後、汀線は波向に応じた前進、後退を繰り返し、2023年8月には区域bで前進、区域aで後退し、概ね2016年当時の位置に戻った。このように柳島消波堤と茅ヶ崎漁港間において空間的な汀線変動が起きているが、サンドバイパス増量による経年的な汀線後退はみられない。

汀線変動に対応して海浜面積（全域）も変動するが、サンドバイパスを増量した2016年以降、海浜面積が減少するような傾向はみられない。
 なお、茅ヶ崎漁港西側の堆砂の採取は、飛ぶ砂の量が減るので背後地や漁港内への飛砂量低減効果がある。

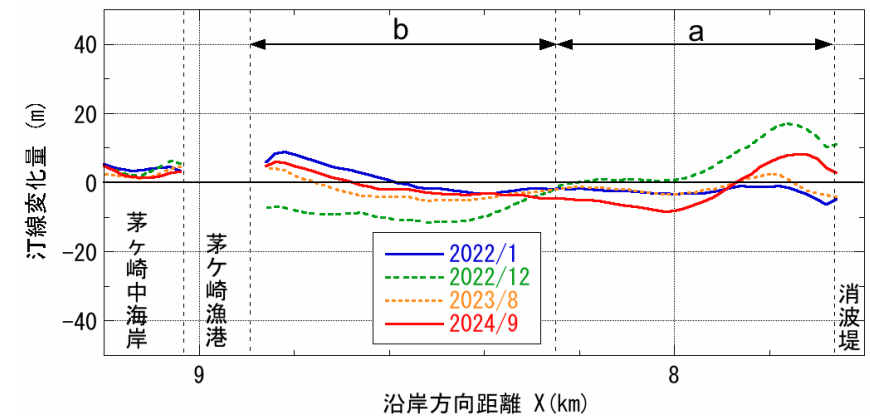
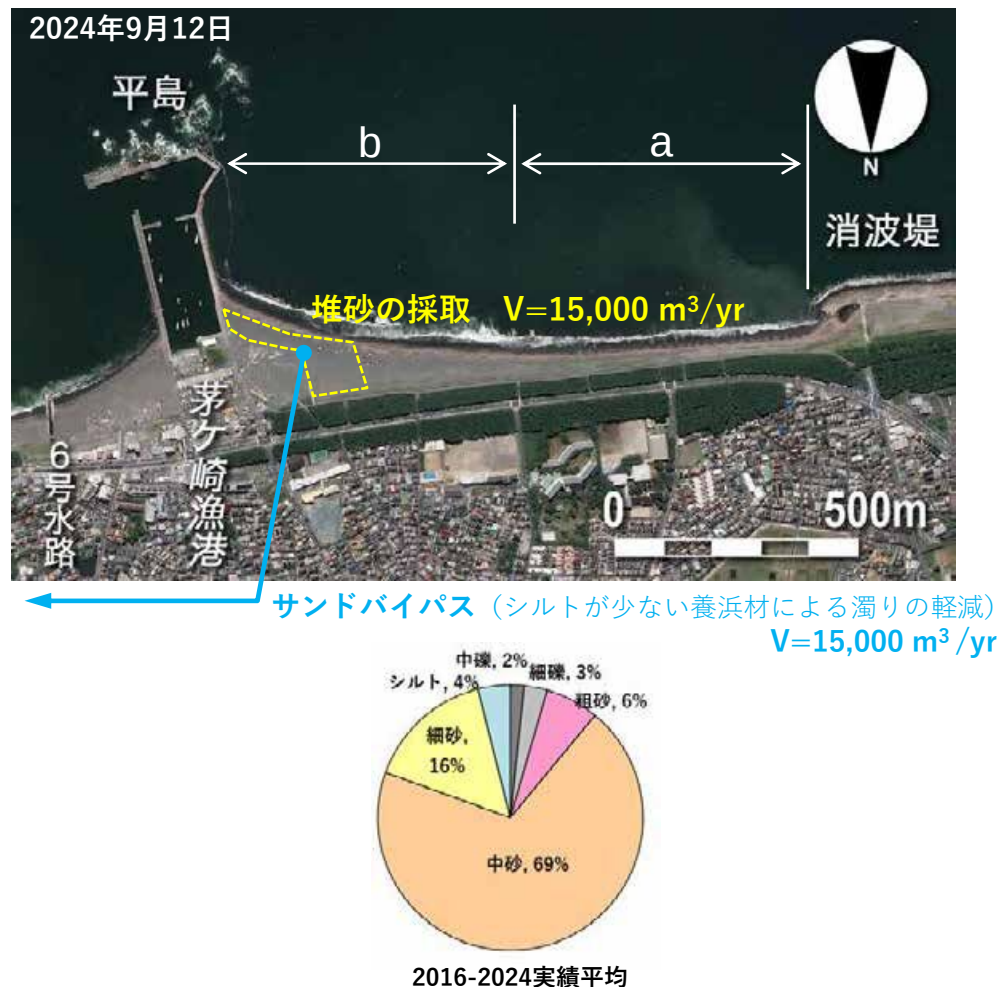


図5.1 汀線変化（2016年1月基準）

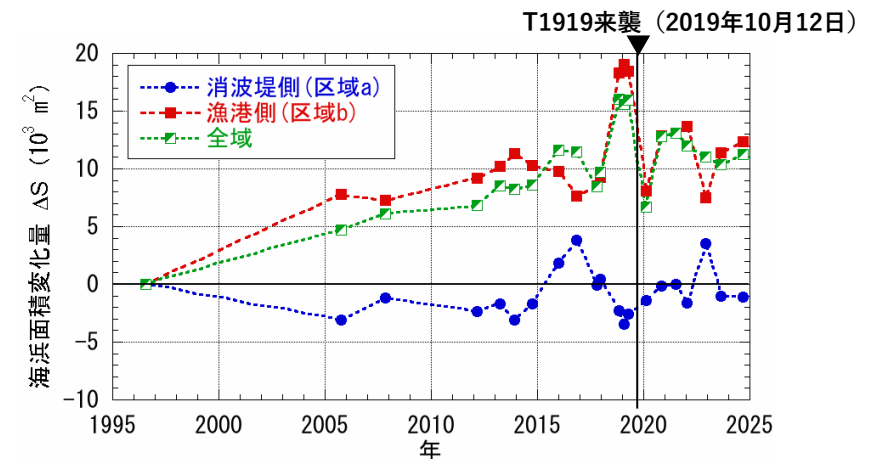
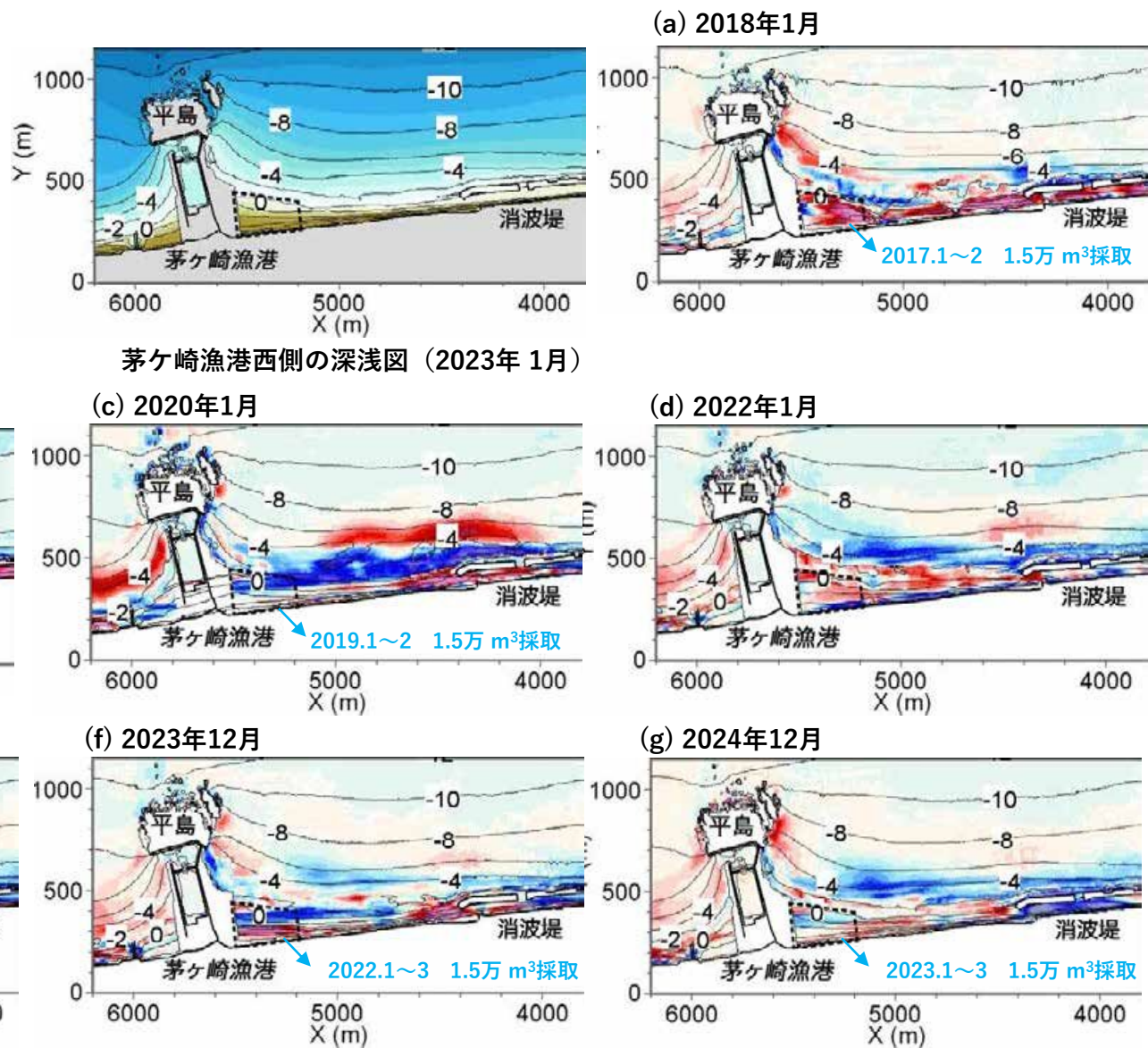


図5.2 ab区域の海浜面積変化（1996年基準）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（柳島地区）

2019年の台風19号の高波浪による影響を受けた2020年1月を除いて、漁港西側近傍の1.5万 m^3 の採取区域（破線）は、東向きの沿岸漂砂や飛砂の影響により従来と変わらず堆砂傾向にある（2023年1月は東寄りの波による西向きの砂の動きで汀線付近は侵食）。

2024年12月現在まではサンドバイパス増量による侵食傾向はみられないものの、大規模採取による柳島海岸への影響に注意して、今後もモニタリングを継続する必要がある。



5 茅ヶ崎海岸の地形変化（中海岸地区）

（1）中海岸地区の地形変化

2023年8月～2024年9月にかけて東向きの沿岸漂砂が発生し、反時計回りに海岸線がローテーションしているにも関わらず、養浜によりほぼ全域で浜幅が広がった。波の作用により汀線は変動するが、2015年以降、 $B' = 40$ m以上を維持している。2024年10月には浜幅 $B' = 51.8$ mと計画浜幅を $B' = 50$ mを満足した。

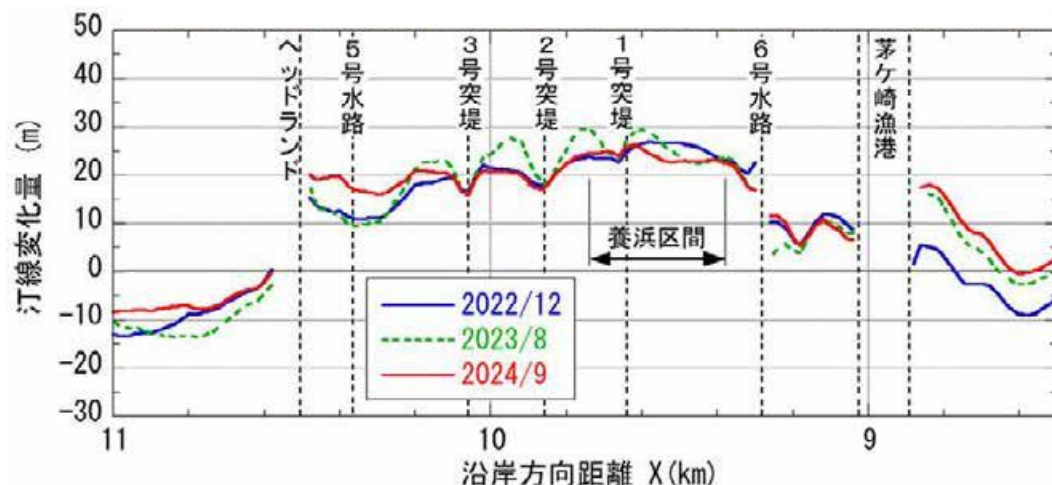


図5.4 中海岸地区の汀線変化量

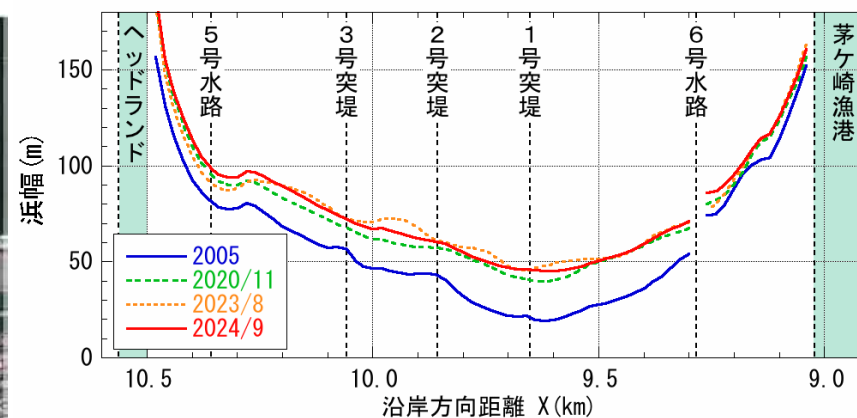


図5.5 空中写真から読み取った浜幅 B' （自転車道法肩～汀線）の沿岸方向分布

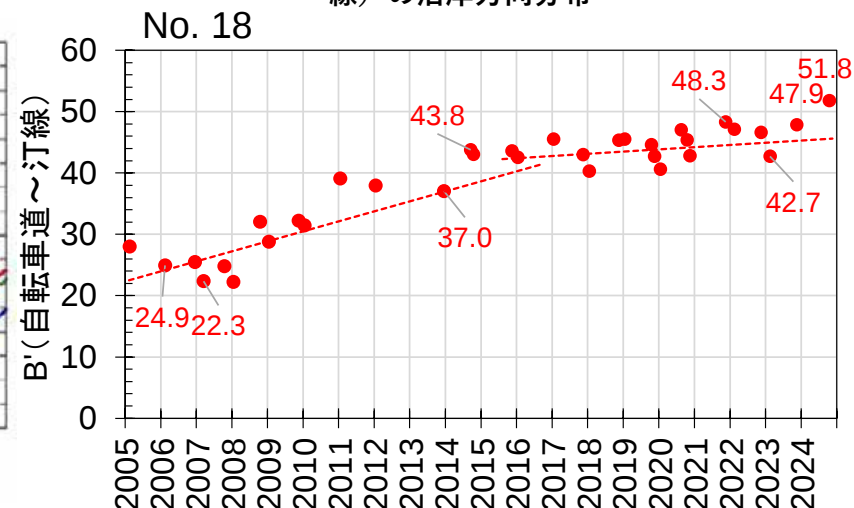


図5.6 浜幅検証断面（No.18）の経年変化

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（a）2005年

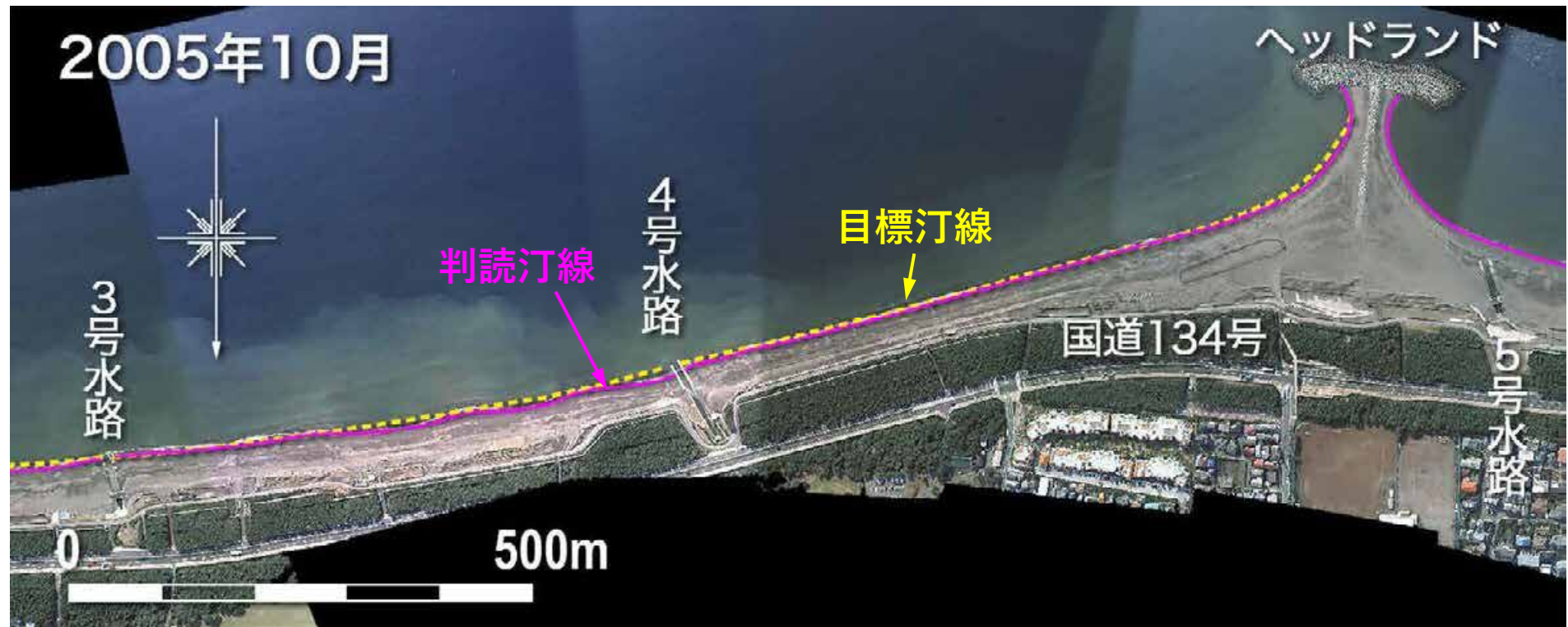


図5.7(1) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（b）2021年7月

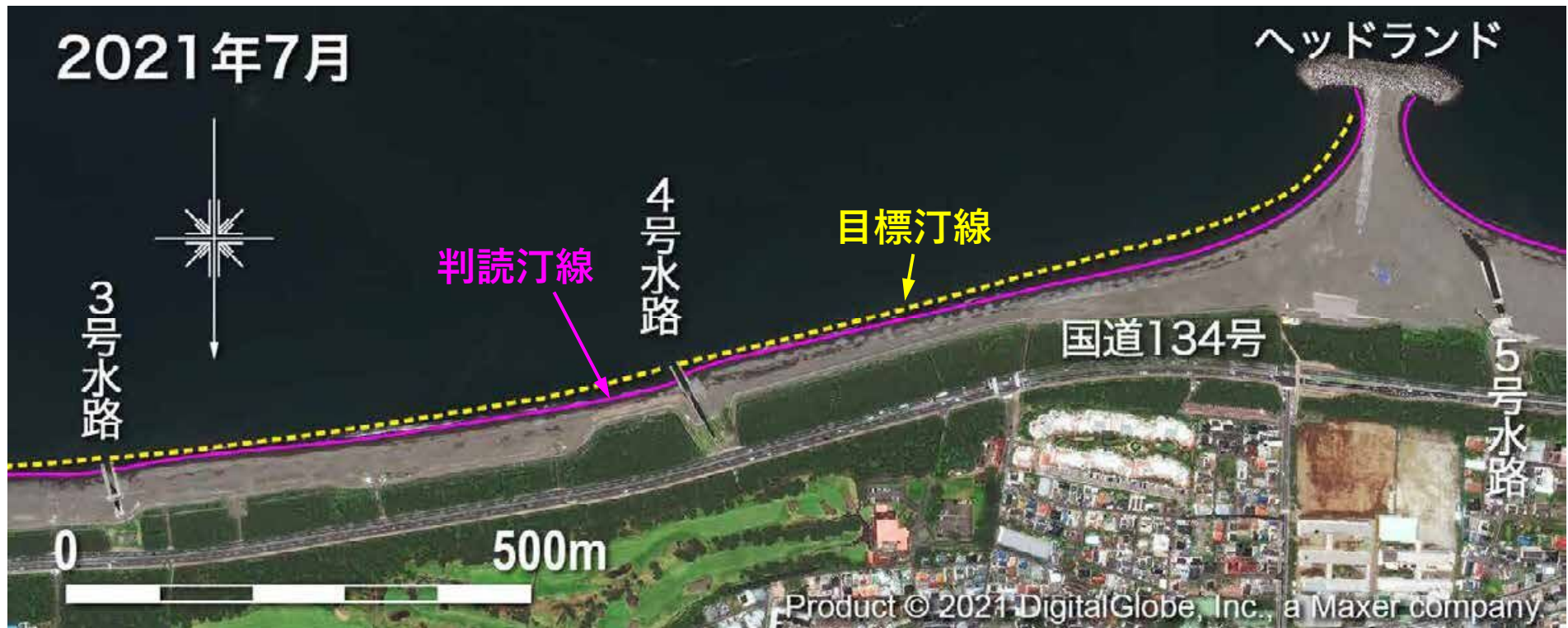


図5.7(2) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（c）2022年1月

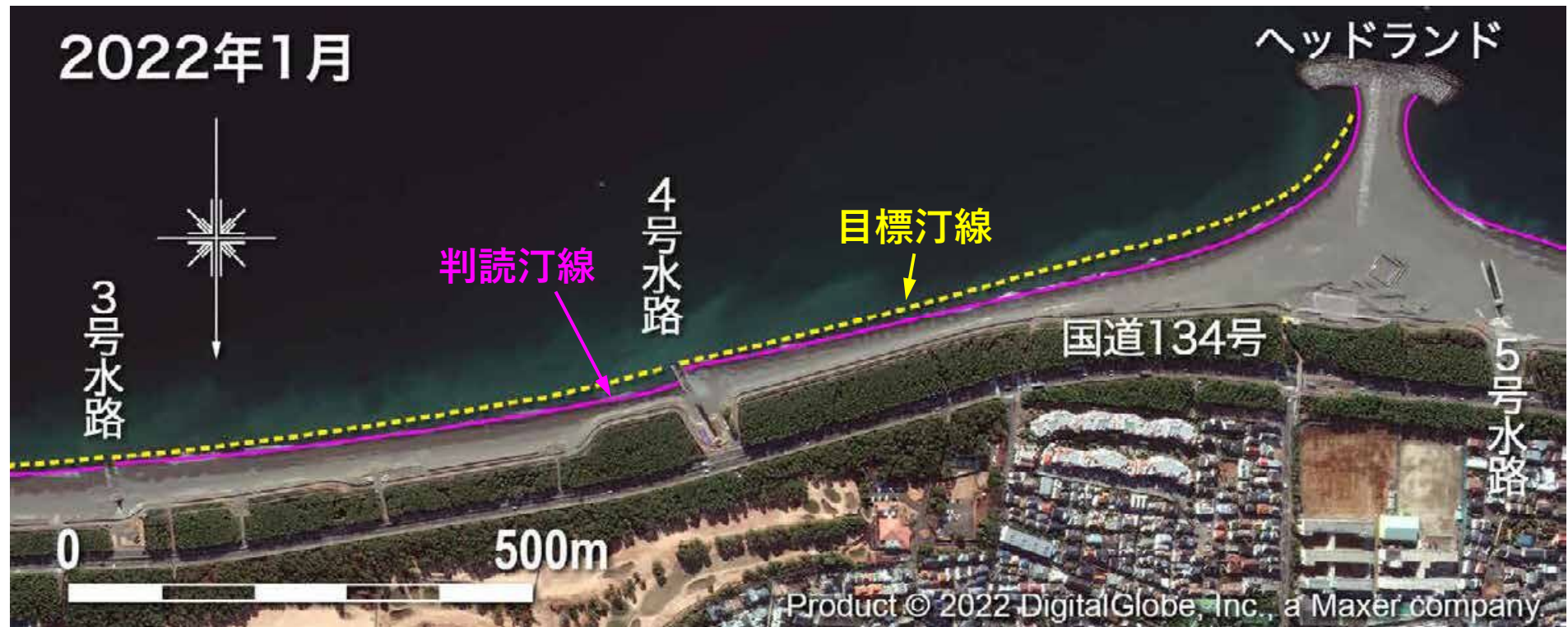


図5.7(3) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（d）2022年12月



図5.7(4) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（e）2023年8月

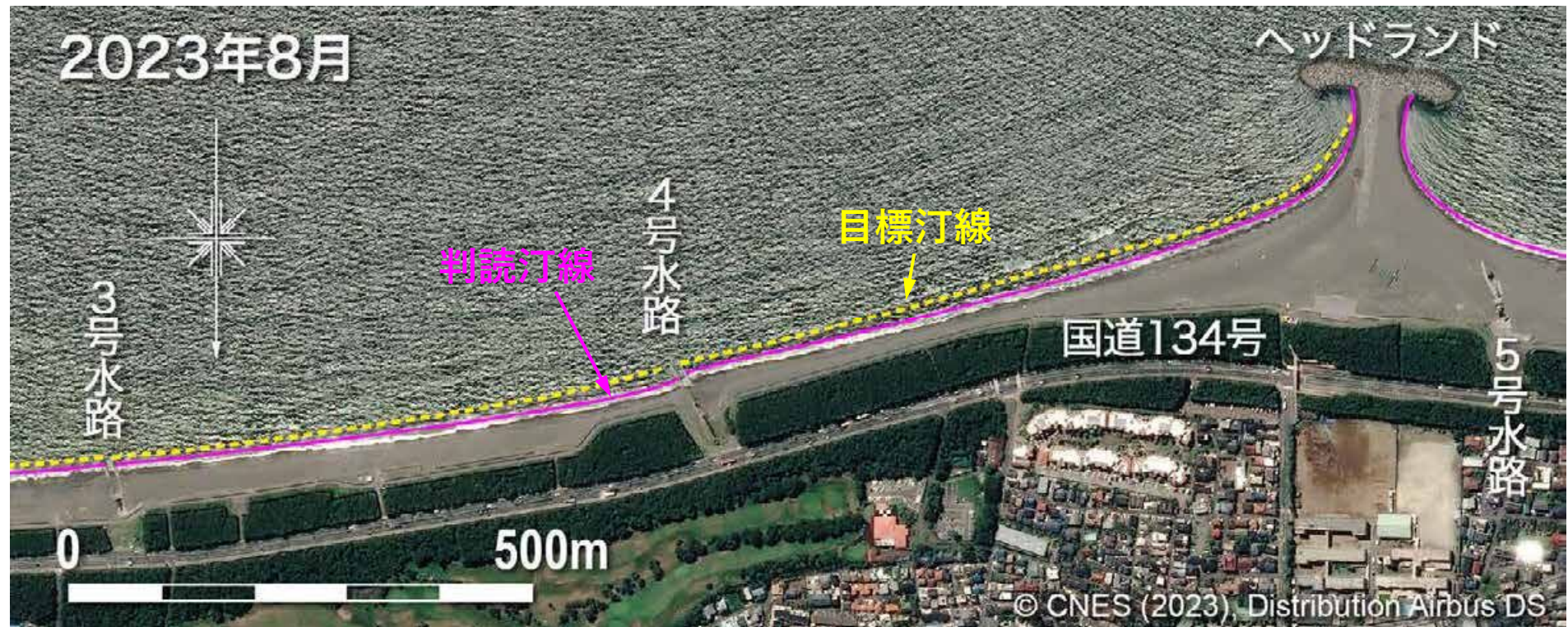


図5.7(5) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（f）2024年3月

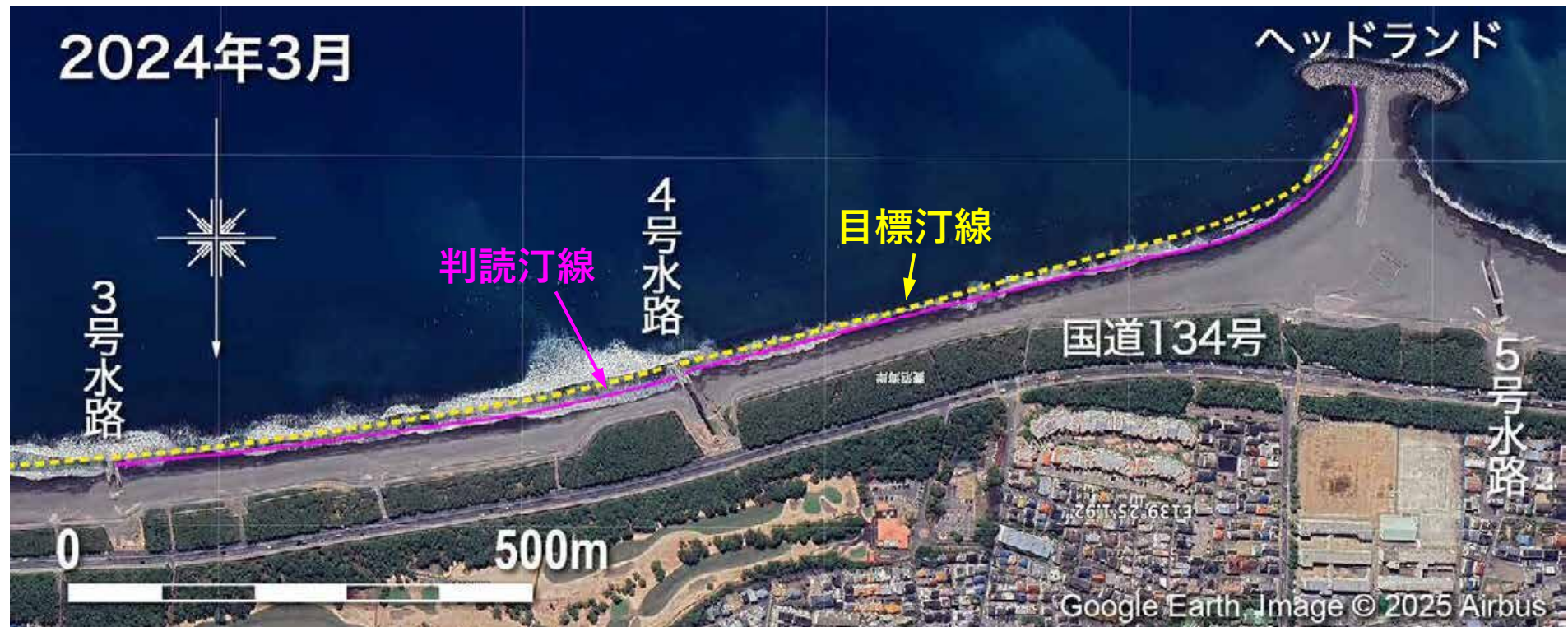


図5.7(6) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（1）汀線の変化

目標汀線：浜幅が最も狭い測線No.2で自転車道（護岸）法肩から汀線まで40 m確保。
判読汀線：空中写真・衛星画像から判読した汀線に潮位補正を加えた汀線。

（g）2024年9月



図5.7(7) 空中写真・衛星画像による海岸の経年変化（2005年10月～2024年9月）

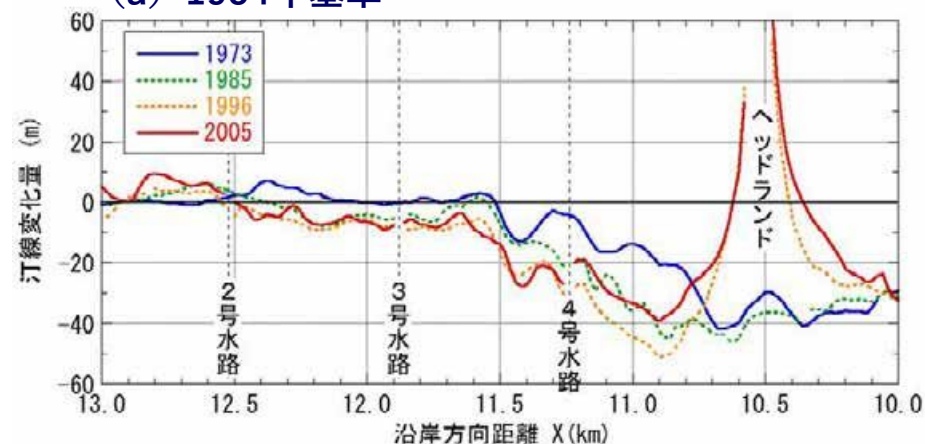
5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（2）汀線変化量

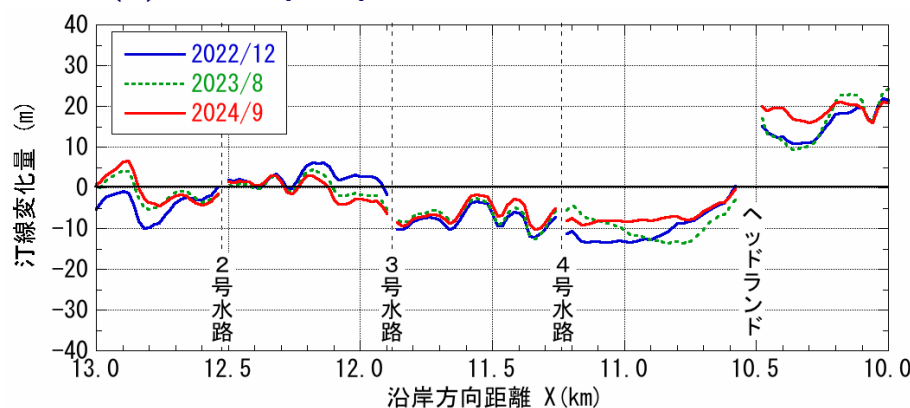
菱沼海岸では、1954年から1996年までにヘッドランドと4号水路間で最大50 m、4号水路周辺では20～30 mの汀線後退が起きた。2005年以降は、2017年までに汀線が10 m程度後退し、その後、3号水路～4号水路間は汀線を維持しているものの、ヘッドランド～4号水路間は変動しつつも汀線が後退傾向にある。菱沼海岸で本格的な養浜が始まった2021年以降では、2022年にヘッドランド、3号水路の東側で汀線が前進し、4号水路、X=13km付近で汀線が後退したが、2024年には前者で汀線後退、後者で汀線前進が生じ全体的に汀線は前進している。特に2023年8月～2024年9月にかけては、サンドエンジン養浜を行った範囲において汀線の前進がみられる。



(a) 1954年基準



(b) 2005年基準



(c) 2022年1月基準

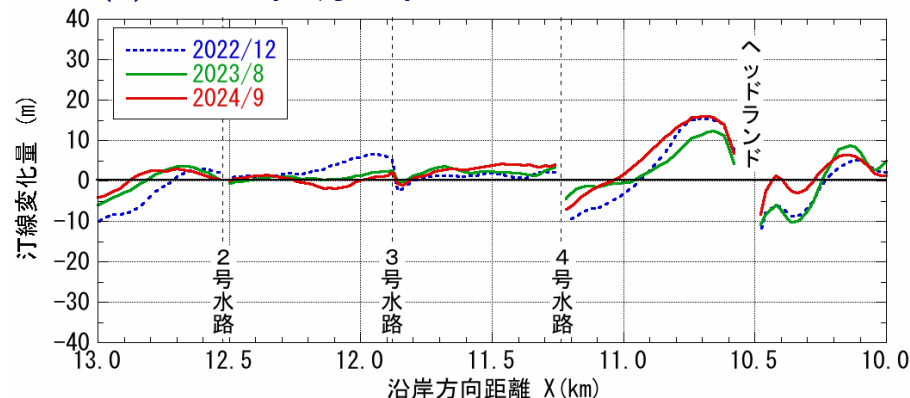
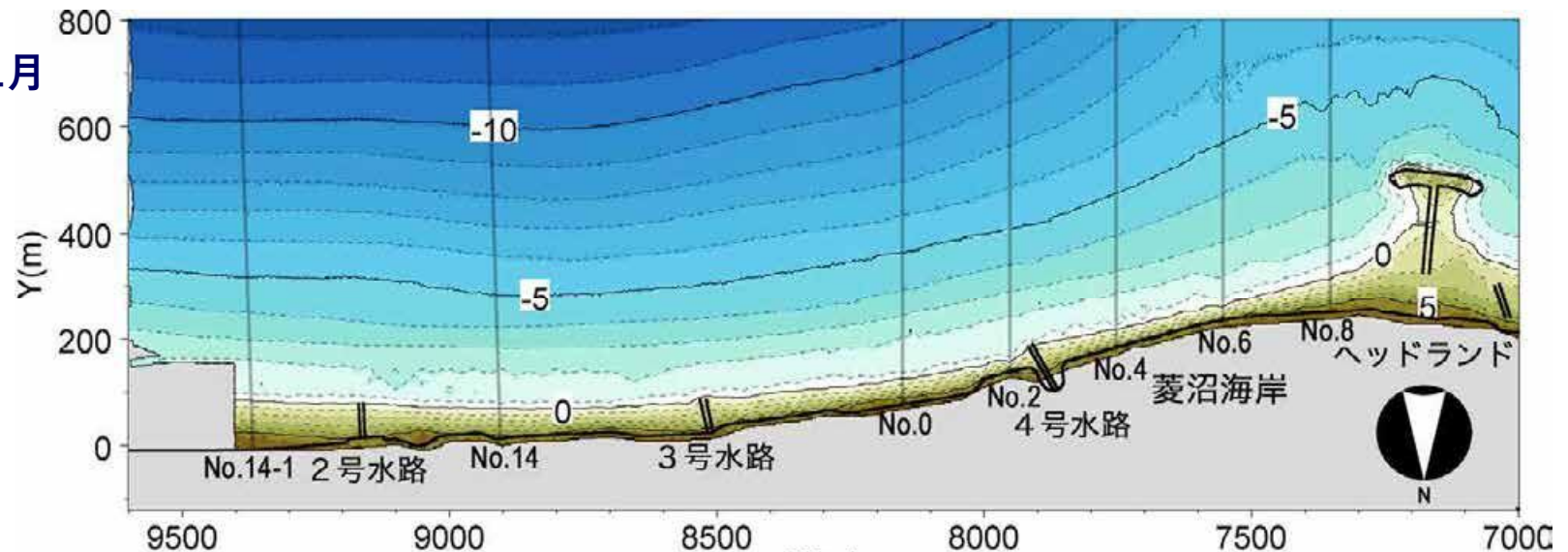


図5.8 菱沼海岸の汀線変化量

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（3）NMBによる海底地形

(a) 2022年1月



(b) 2024年12月

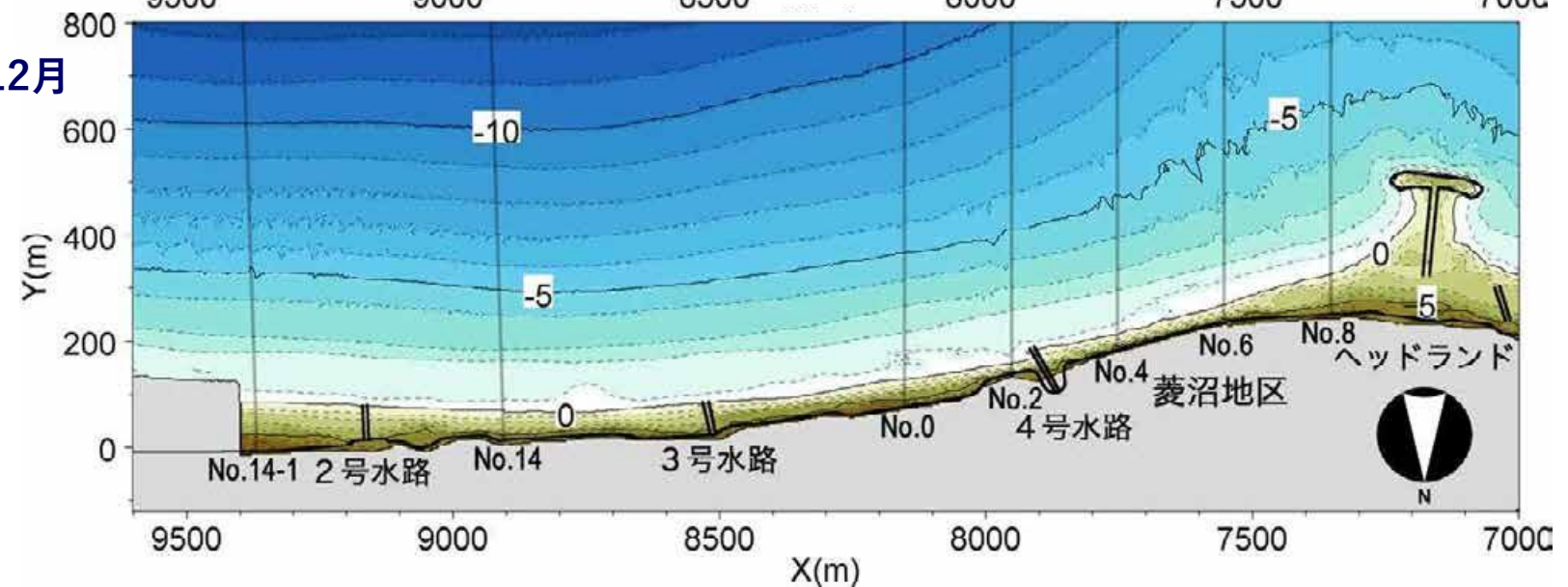


図5.9 NMBデータによる海底地形

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（4）地盤高の変化

※T1919号の影響を緩和するため2022年1月を基準に地盤高の変化を確認

(a) 2022年1月～2023年1月

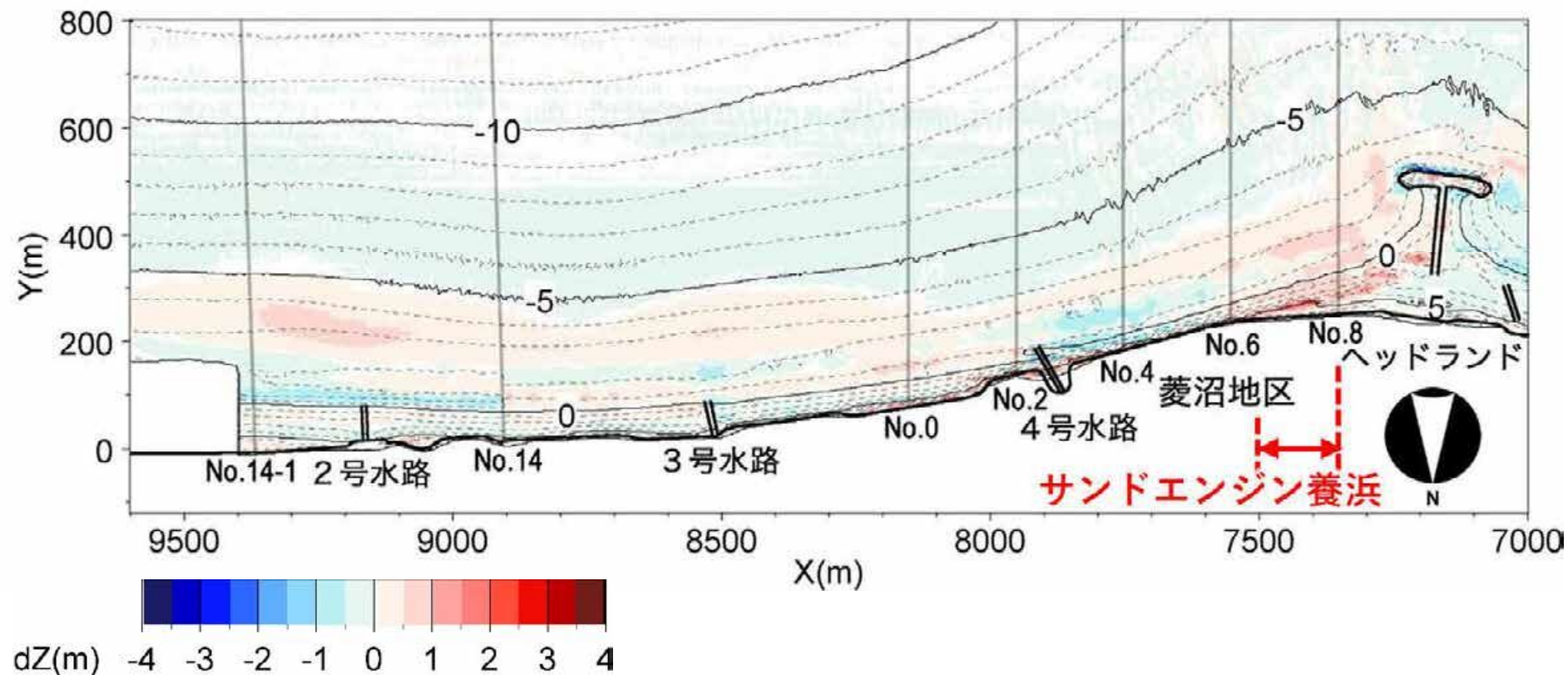


図5.10 (1) NMBデータによる地盤高の変化（2022年1月基準）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（4）地盤高の変化

(b) 2022年1月～2023年12月

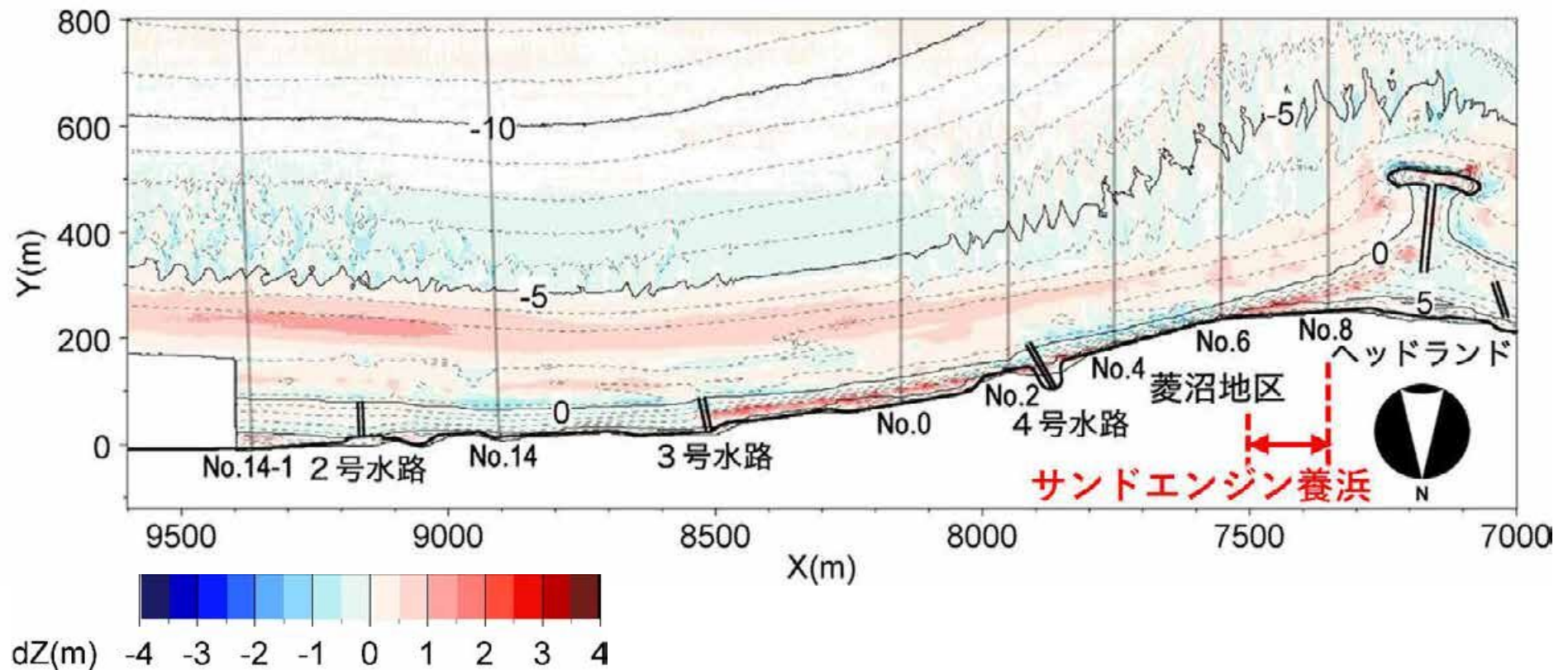


図5.10 (2) NMBデータによる地盤高の変化（2022年1月基準）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（4）地盤高の変化

養浜の効果により，陸域・海域ともに堆積傾向にある。

（c）2022年1月～2024年12月

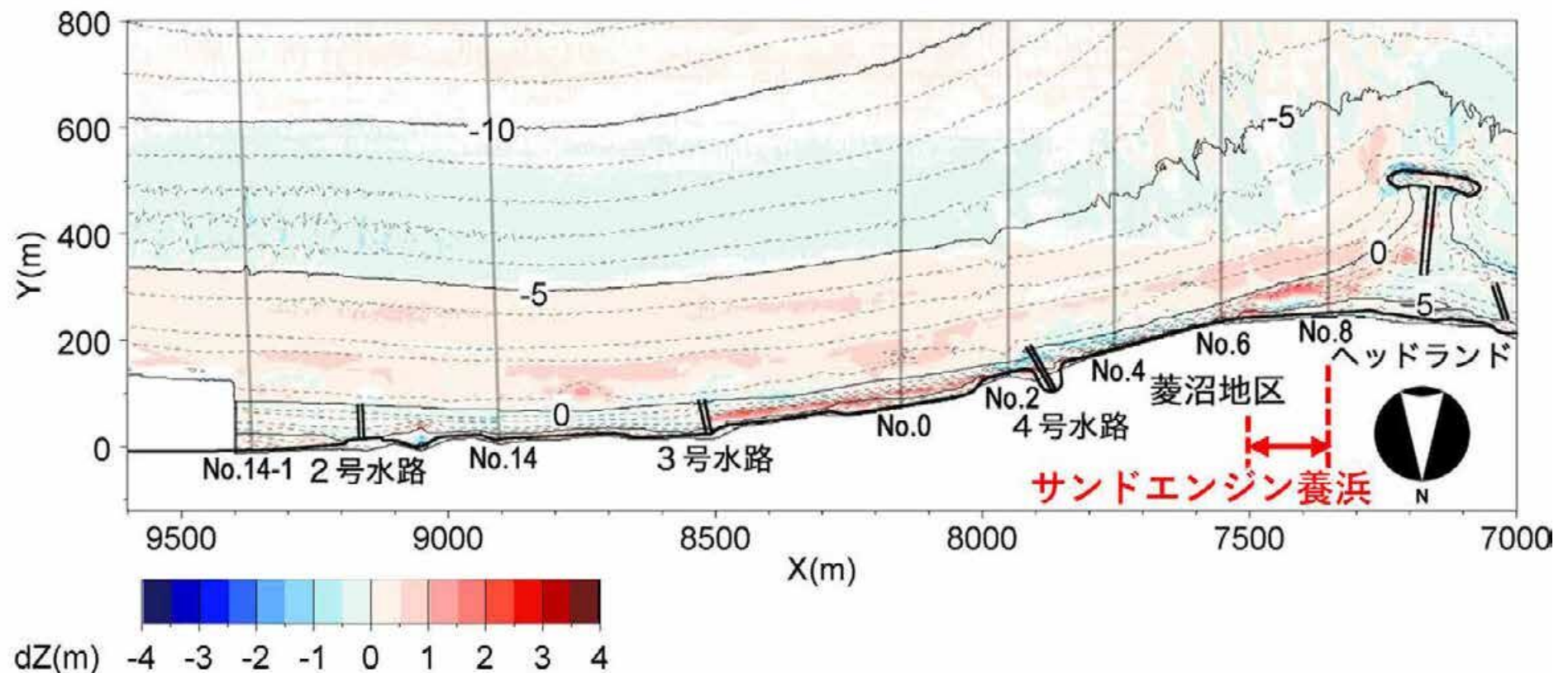


図5.10 (3) NMBデータによる地盤高の変化（2022年1月基準）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（4）地盤高の変化

2022年1月以降、陸域・海域ともに堆積傾向にある。

下図（図5.11）に示す2023年12月～2024年12月の地盤高の変化をみると、水深0～2mの範囲で全体的に堆積している。また、No. 6～No.8の範囲でみられる変化については、測量時期が今年度のサンドエンジン養浜の時期と一部重なっているため起こったものであるが、汀線付近では全体的に堆積傾向となっている。中海岸地区および菱沼海岸地区の汀線変化から、2023年8月～2024年9月の期間で東向きの沿岸漂砂となっていたことを考慮すると、本来ならば、侵食すべき範囲で堆積が起きているため、サンドエンジン養浜の効果があったと考えられる。

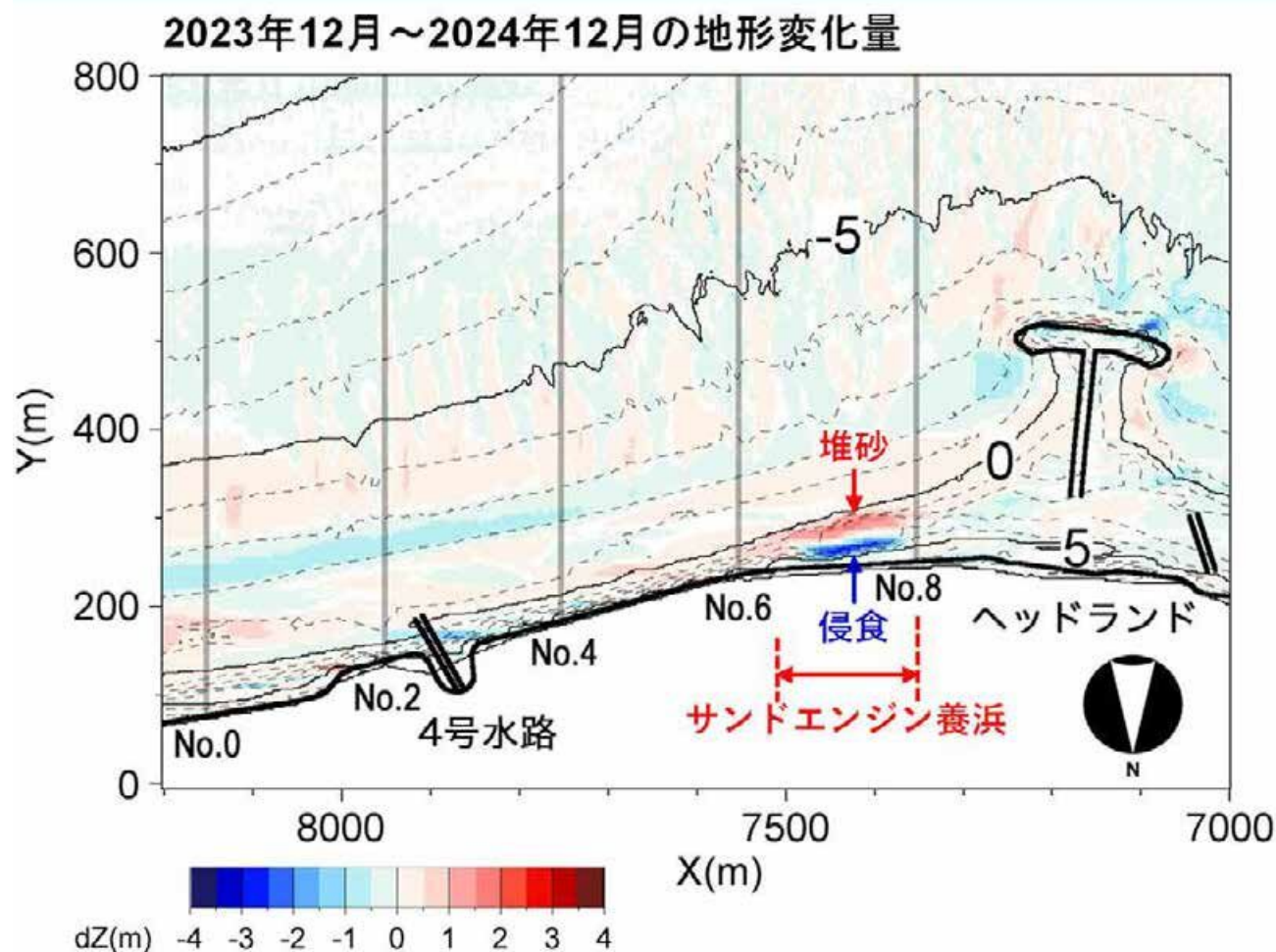


図5.11 NMBデータによる地盤高の変化（2023年12月基準）

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（5）海浜縦断形と底質の変化 （No.0, 菱沼海岸）

菱沼海岸に位置する測線No. 0は主に細砂と中砂で構成され、中海岸地区に比べる海底勾配が緩く、細砂が多い。
年々堆積が進んでおり、特に2025年1月にはY=140m付近に新たにバーが形成された。

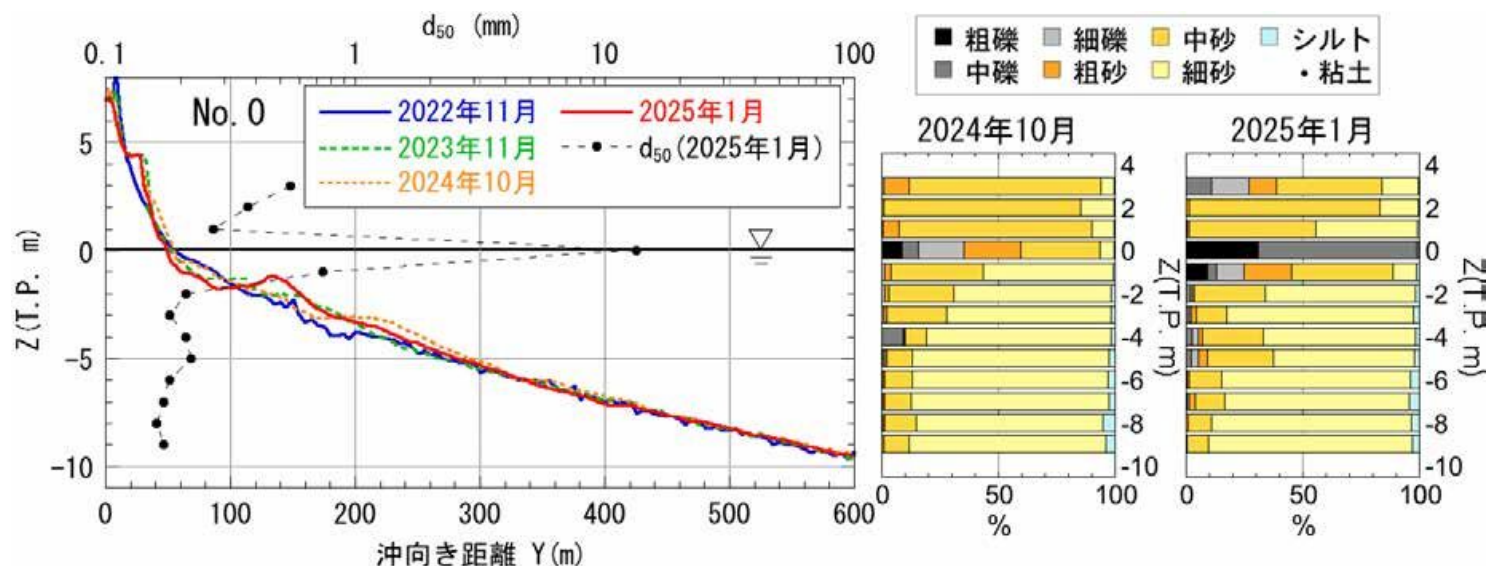
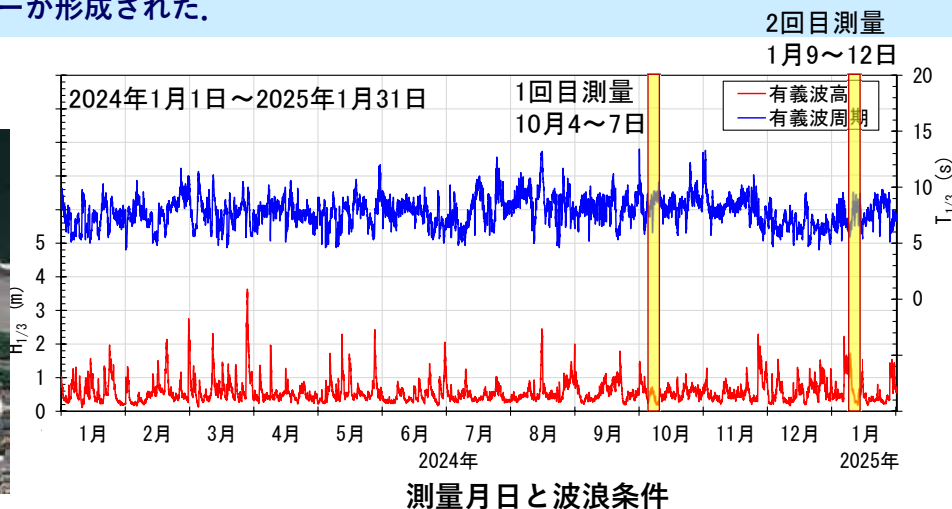


図5.12 海浜縦断形の変化と粒度組成の水深分布：No.0

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（5）海浜縦断形と底質の変化 （No.2, 菱沼海岸）

自転車道が海側に突出した4号水路の東側隣接域を通るNo.2では、-2~-4 mで堆積が起き、2025年1月にはY=0m付近で新たにバーが形成された。

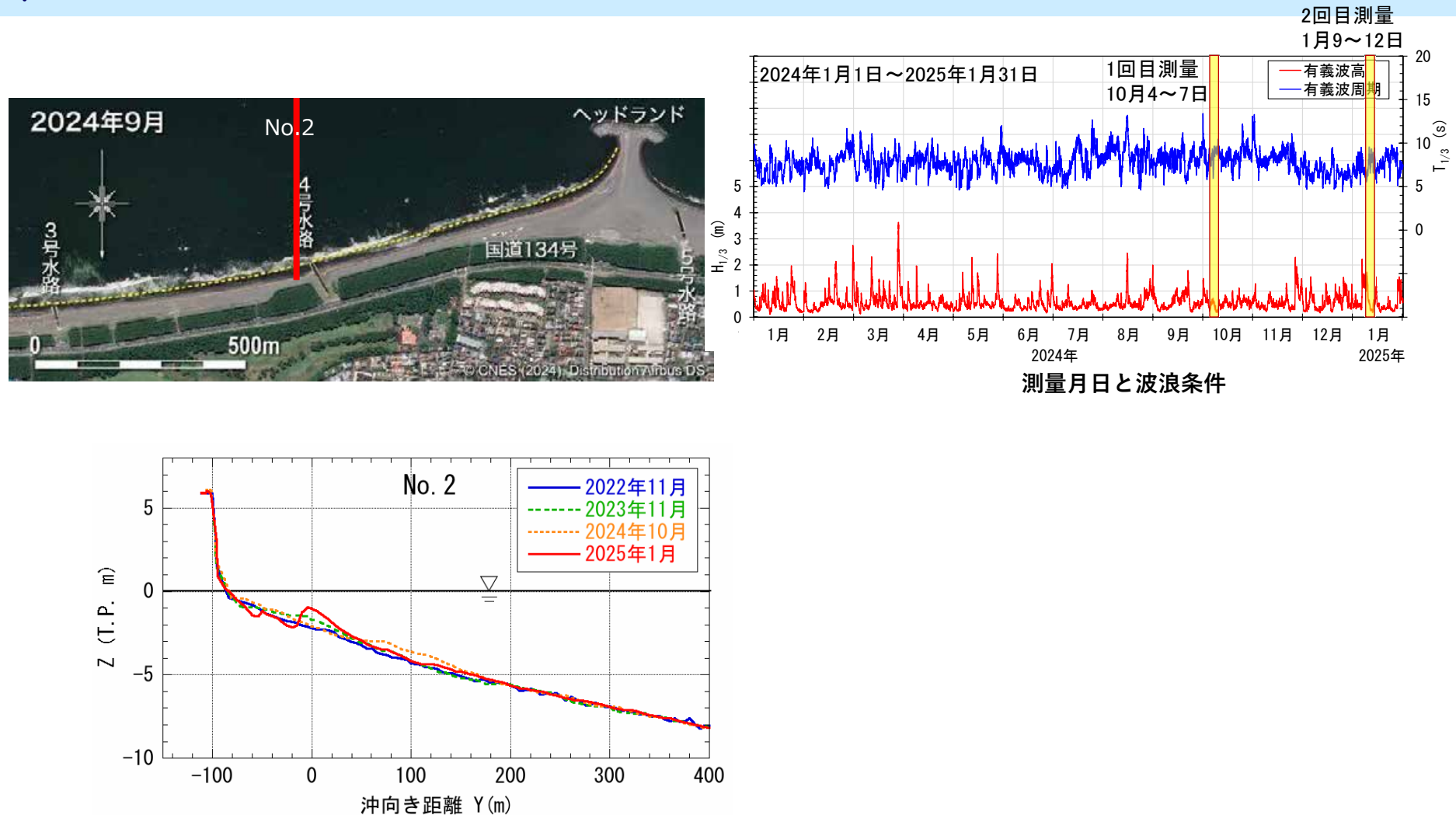
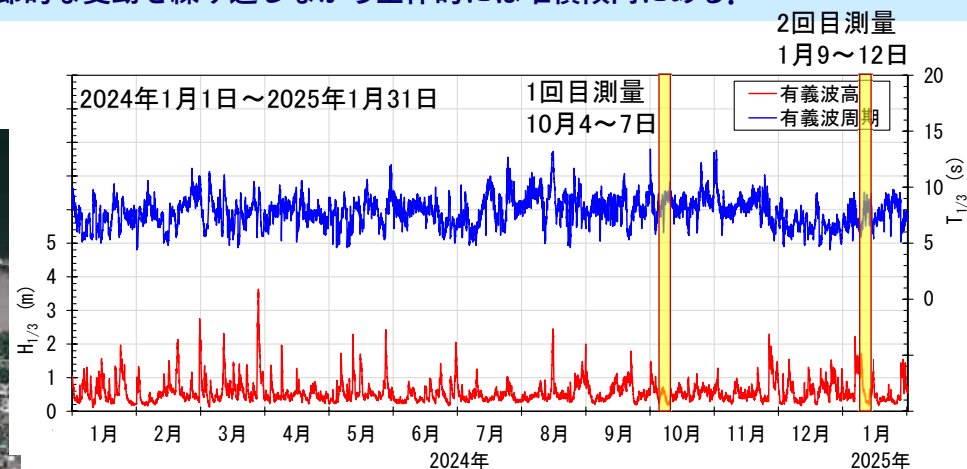


図5.13 海浜縦断形の変化：No.2

5 茅ヶ崎海岸の地形変化（菱沼海岸地区）

（5）海浜縦断形と底質の変化 （No.4, 菱沼海岸）

4号水路の西側隣接域を通るNo.4ではほぼ-2 m以深は緩勾配の縦断形を有するが、そこはほぼ細砂で覆われている。一方、陸上部では中砂の割合が増加している。Y=30m付近においてバーが形成されており、季節的な変動を繰り返しながら全体的には堆積傾向にある。



測量月日と波浪条件

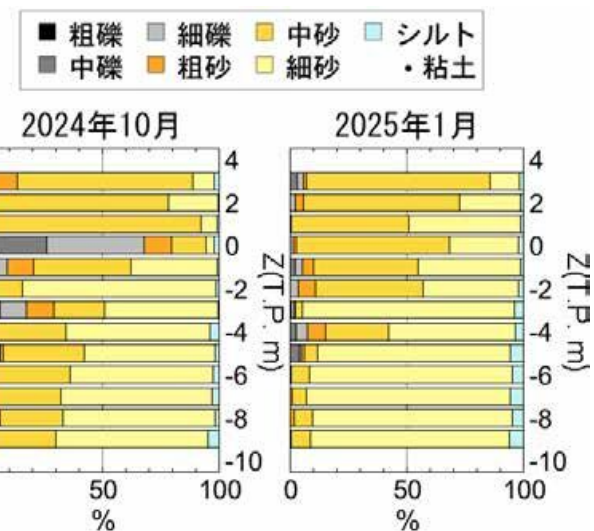
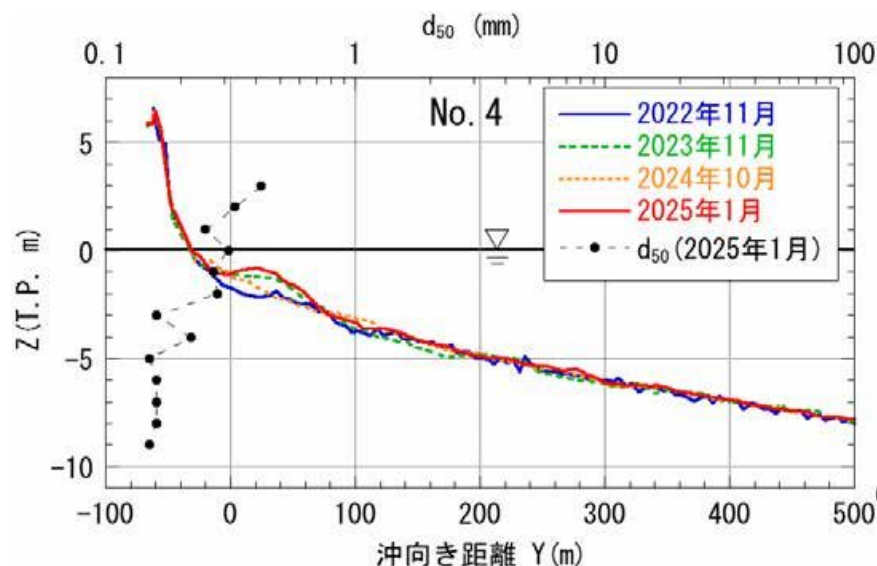


図5.14 海浜縦断形の変化と粒度組成の水深分布：No.4

6 菱沼海岸地区の浜幅状況

(1) 計画浜幅の設定

防護・環境・利用の観点から、海岸管理上の浜幅 $B'=40\text{ m}$ （自転車道法肩～汀線）が設定された。

防護水準

計画護岸高：T.P.+6 m

波のうちあげ高（規則波）： $R+H.H.W.L.+$ 余裕高 $0.89\text{ m} < \text{T.P.}+6\text{ m}$

越波流量（不規則波）： $q < 0.02\text{ m}^3/\text{m/s}$

根固め機能（短期変動時に護岸基部の露出を防ぐための浜幅）： $B \geq 30\text{ m}^*$

高波浪作用時に必要な最低浜幅 $20\text{ m}^{**} +$ 短期的な汀線後退量 10 m

目標浜幅

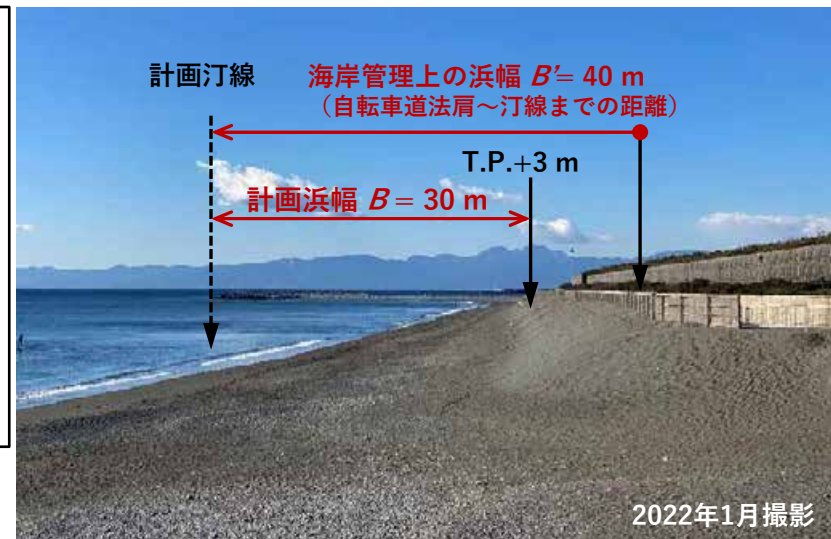
相模湾沿岸海岸保全基本計画での目標浜幅： $B \geq 30\text{ m}$

環境、利用への配慮（1970年代の汀線）： $B \approx 70\text{ m}$

外力条件

波浪：設計波（1/30確率波， $H_o'=8.66\text{ m}$ ， $T=13\text{ s}$ ）を最大とした波浪

潮位：設計高潮位H.H.W.L.（T.P.+1.56m）



養浜前の海浜

（4号水路東側 No.2，2019年1月）

うちあげ高：T.P.+5.72 m >

T.P.+6 m → OK

越波流量：0.0051 m³/m/s >

0.02 m³/m/s → OK

根固め機能： $B = 13.5 < 20\text{ m} \rightarrow \text{NG}$

目標浜幅： $B = 13.5 < 30\text{ m} \rightarrow \text{NG}$

養浜前の海浜

（4号水路西側 No.4，2019年1月）

うちあげ高：T.P.+5.72 m >

T.P.+6 m → OK

越波流量：0.0051 m³/m/s >

0.02 m³/m/s → OK

根固め機能： $B = 20.2 < 30\text{ m} \rightarrow \text{NG}$

目標浜幅： $B = 20.2 < 30\text{ m} \rightarrow \text{NG}$

計画海浜断面（No.2， $B'=40\text{ m}$ ）

うちあげ高：T.P.+5.7 m <

T.P.+6 m → OK

越波流量：0.0017 m³/m/s <

0.02 m³/m/s → OK

根固め機能： $B = 26\text{ m} \geq 20\text{ m} \rightarrow \text{OK}$

目標浜幅： $B = 26\text{ m} < 30\text{ m} \rightarrow \text{NG}$

計画海浜断面（No.4， $B'=40\text{ m}$ ）

うちあげ高：T.P.+5.45 m <

T.P.+6 m → OK

越波流量：0.0012 m³/m/s <

0.02 m³/m/s → OK

根固め機能： $B = 30\text{ m} \geq 30\text{ m} \rightarrow \text{OK}$

目標浜幅： $B = 30\text{ m} \geq 30\text{ m} \rightarrow \text{OK}$



海岸管理上の浜幅； $B'=40\text{ m}$ （自転車道法肩～汀線，汀線変動10 m考慮）

*4号水路東側隣接部はカゴマットによる根固工が整備されていることから短期的な汀線後退量は考慮しない。

**自転車道が崩壊したT1919来襲前の4号水路西側の浜幅 B （盛り土のり先～汀線）は $B = 17.1\text{ m}$ であったことから、最低でも $B \geq 20\text{ m}$ は必要と考えられた。

図6.1 4号水路東西の海岸管理上の浜幅と計画汀線

6 菱沼海岸地区の浜幅状況

(2) 浜幅状況

2022～2024年に養浜63,000 m³を行ったが、沿岸方向470 mの区間で計画浜幅に達していない（2024年9月時点）。4号水路東側の断面No.2では $B'=27.4$ m、4号水路西側の断面No.4では $B'=27.1$ mである。

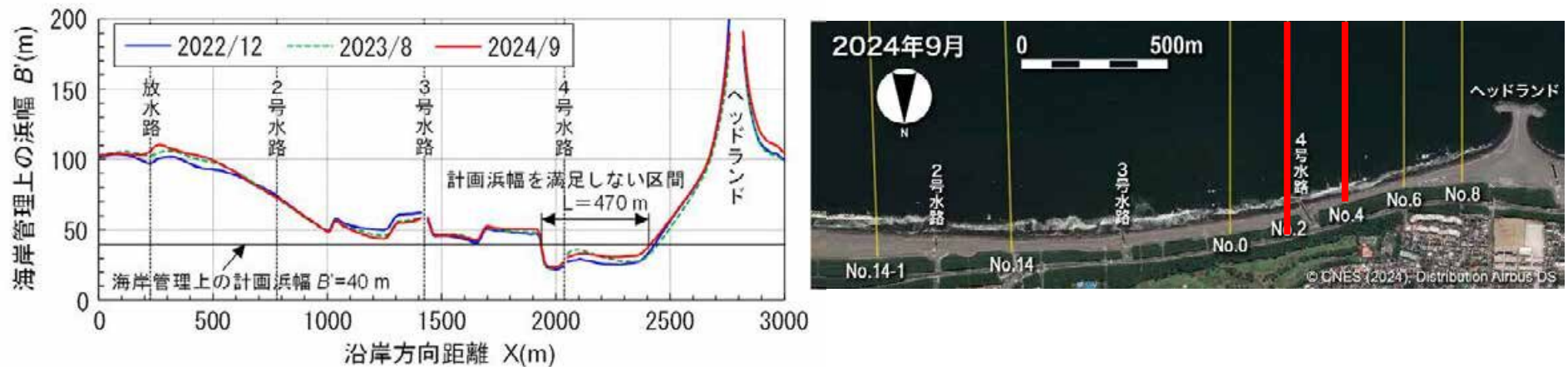


図6.2 空中写真から読み取った浜幅 B' （自転車道法肩～汀線）の沿岸方向分布

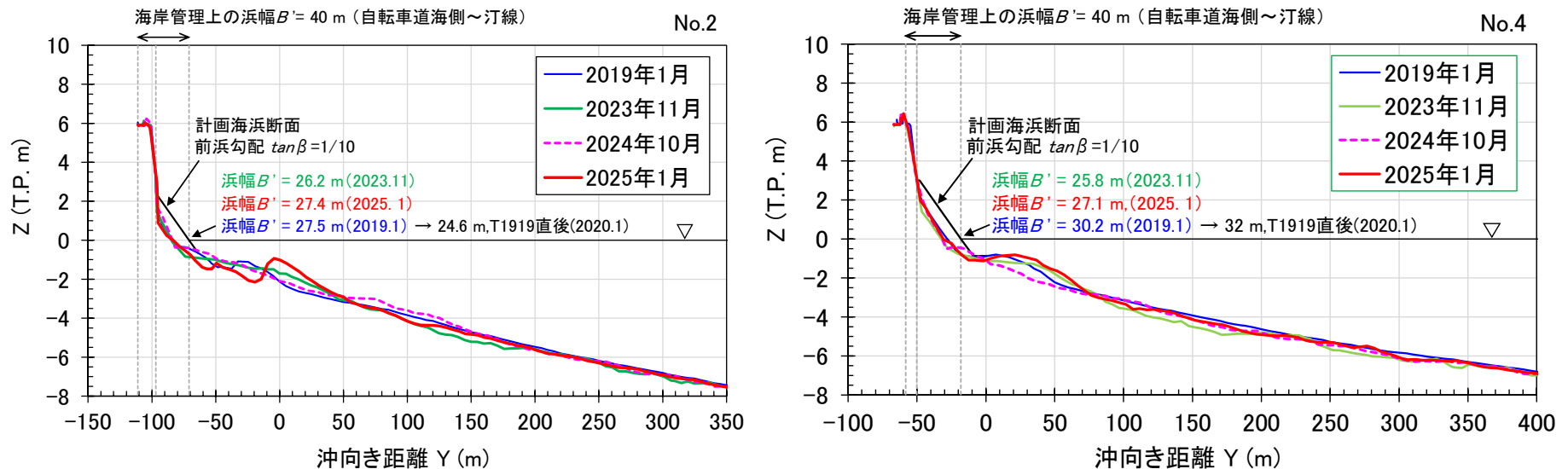


図6.3 浜幅検証断面（No.2, 4）の海浜縦断形変化と計画浜幅

7 茅ヶ崎海岸の養浜事業の評価

(1) 柳島地区

- ・ 2016年以降、波向変動に起因する汀線変動が起きているが、海浜面積は大きく変わらない。一方、水深4 m付近では侵食傾向にある。
- ・ 相模川からの東向きの漂砂供給量が減少している可能性があるので、サンドバイパスによる掘削はその影響を十分確認しつつ進める必要がある。

(2) 中海岸地区

- ・ 2024年10月では浜幅 $B' = 51.8$ mと計画浜幅を $B' = 50$ mを満足しており、防護機能が確保された。
- ・ 近年はあまり大きな波浪が作用していなかったが、今後高波浪が来襲した場合には再び汀線後退が生じるので、引き続き維持養浜を行っていくことが重要である。

(3) 菱沼海岸地区

- ・ 2022～2024年の合計で6.3万 m^3 の砂が前浜に投入されたが、高波浪が来襲していないことから、海域への砂の供給量は明確でないが、一部で汀線前進が見られる。
- ・ 令和6年度の養浜結果を注視しつつ、引き続き養浜を継続する必要がある。