

第22回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会 参考資料

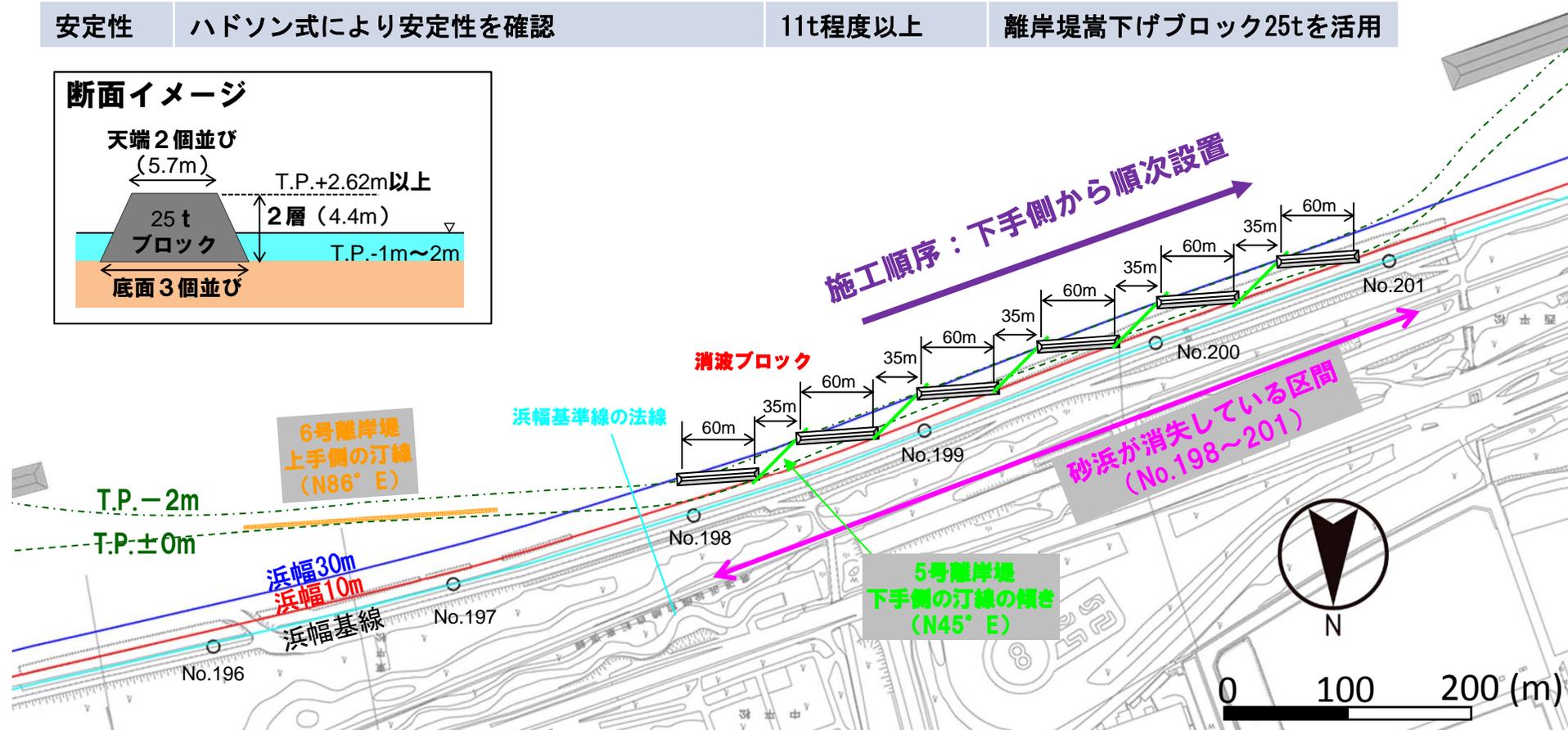
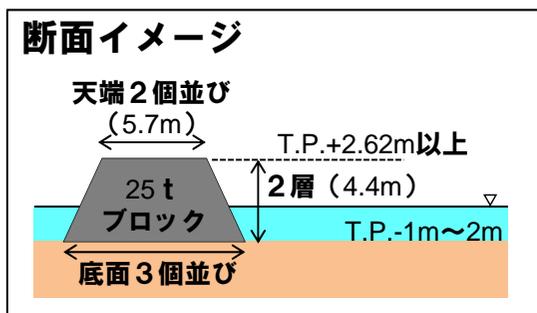
平成31年3月19日
静岡県

参考資料目次

1. 竜洋海岸における浜幅の早期回復を
促進する施設の設計諸元
2. 遠州灘沿岸の地形変化予測シミュレーション条件

- ・ブロックを設置する目的が類似する消波堤（漂砂制御）に準じて断面諸元を決定する。
- ・安定性については、構造が類似する消波堤および消波工、根固工に準じて断面諸元を決定する。

| 諸元 | 設定方法 | 設定値 | 備考 |
|-----|---|----------------|------------------|
| 方向 | 6号離岸堤上手側の現況汀線の傾き | N86° E程度 | 設置時の地形を考慮 |
| 位置 | 浜幅30m付近～汀線付近（浜幅10m付近とする） | 堤長60m程度 | |
| 間隔 | 5号離岸堤下手側の汀線の傾きと浜幅30mの交点 | 間隔35m程度 | |
| 天端高 | 消波堤（漂砂制御の離岸堤）に準拠し、 H. W. L. +1.0m～1.5m | T. P. +2.62m以上 | 沈下量1mを考慮 |
| 安定性 | ハドソン式により安定性を確認 | 11t程度以上 | 離岸堤嵩下げブロック25tを活用 |



設計諸元の概略検討

○検討条件

| 条件 | | 設定方法 | 根拠・出典等 | 備考 |
|----|---------|---------------------|-----------------------------|----------|
| 潮位 | 朔望平均満潮位 | H.W.L.=T.P.+0.62m | 6号離岸堤詳細設計の報告書 | |
| | 計画高潮位 | H.H.W.L.=T.P.+2.60m | 〃 | |
| 波高 | 計画波 | 波高9.0m, 周期17.0s | 〃 | 年数回波は未設定 |
| 地形 | 海底勾配 | 1/30 | No.201(設置範囲の最上手の測線)の近年の測量成果 | |
| | 設置水深 | T.P.-1~2m | 平面配置より | |

○断面諸元の概略検討結果

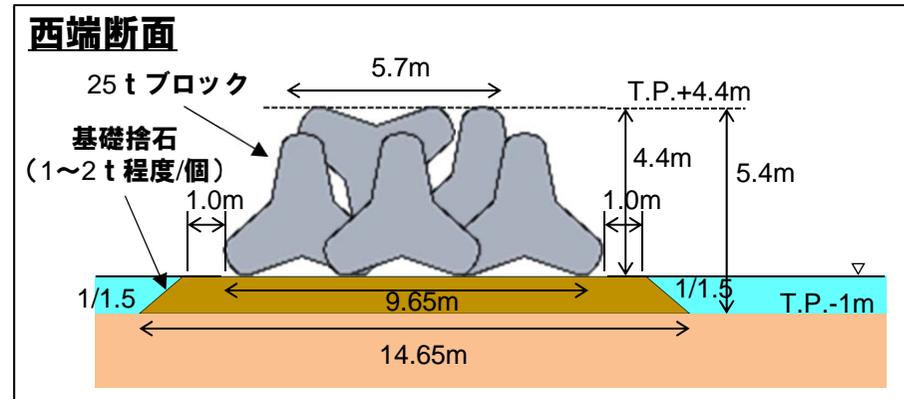
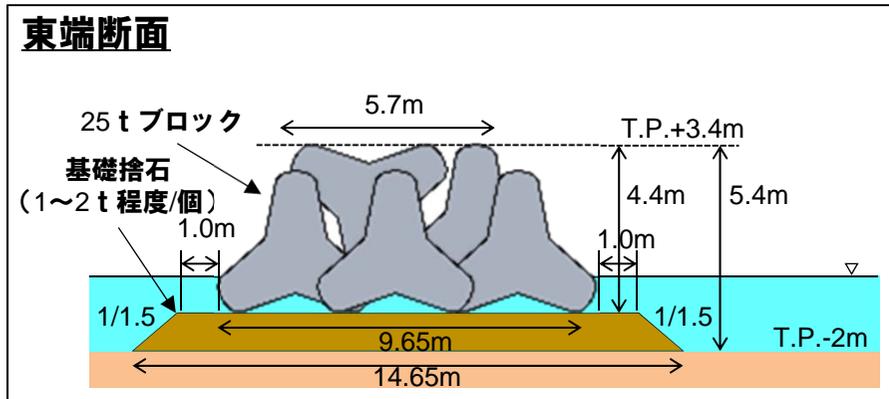
※技術基準：海岸保全施設の技術上の基準・同解説 平成30年改定版

| 諸元 | 条件 | 設定方法 | 根拠 | 設定値 | 備考 |
|--------|--|------------------------|----------------------|---------------------------------|--|
| 天端高 | T.P.+2.62m以上 | H.W.L.+1~1.5m 沈下量1m | 技術基準p.3-127, p.3-108 | T.P.+3.4m~4.4m程度 (基礎マウンド設置時) | 離岸堤嵩下げブロック2層積相当 沈下量は「漁港海岸事業設計の手引、平成8年版」p.111に準じた |
| 天端幅 | ブロック2個並び 5.7m程度 | 堤体の安定性を考慮した 最小個数 | 技術基準p.3-58 | 5.7m | 離岸堤嵩下げブロック2個並び相当 |
| 所要質量 | 25t型 (11t程度以上) | ハドソン式 | 技術基準p.2-52 | 25t型 | 離岸堤嵩下げブロック諸元 |
| 基礎マウンド | 中詰石質量：1~2t 程度/個 層厚1m以上 余裕幅1m 勾配1/1.5 | 中詰石質量は表層ブロックの1/10~1/20 | 技術基準p.3-56 | | 隣接箇所の根固工はフトン籠で基礎マウンドを設置 余裕幅は「2015年版 漁港・漁場の施設の設計参考図書」p.392に準じた |

※基礎マウンドについては、根固工に関する基準として「法先地盤が砂地盤等で波による洗掘や吸い出しを受けやすい箇所等では栗石、捨石等の基礎工を設ける必要がある。」とされており、今回設計箇所はこれに該当する。

断面諸元の概略検討

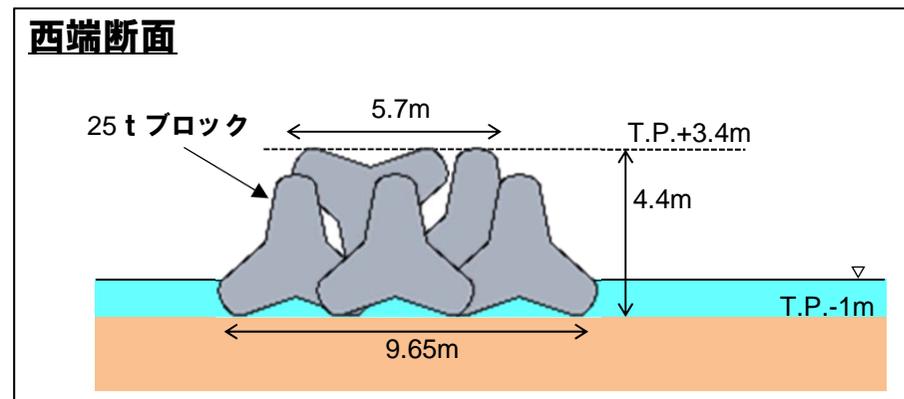
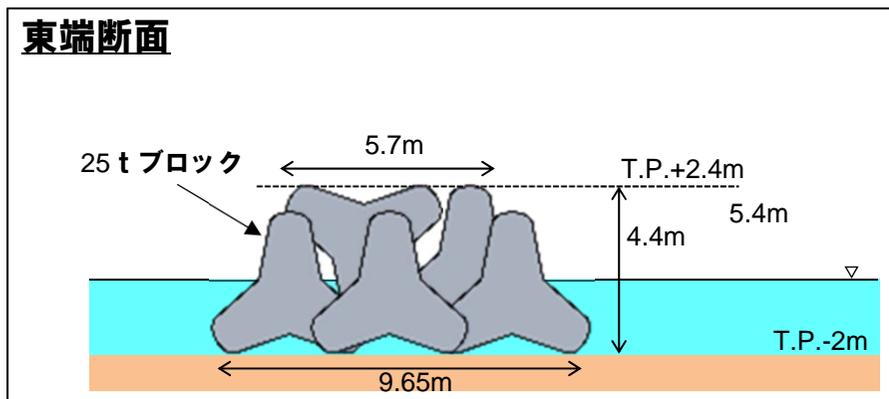
○断面イメージ(基礎マウンドあり)



※詳細設計においては沈下対策(吸出し防止材、フィルター構造等)、洗掘対策(洗掘防止マット等)の必要性等についても検討

○断面イメージ(参考:基礎マウンドなし)

長期的に維持する施設ではなく、沈下を許容できると判断した場合は基礎マウンドを省略することも考えられる。



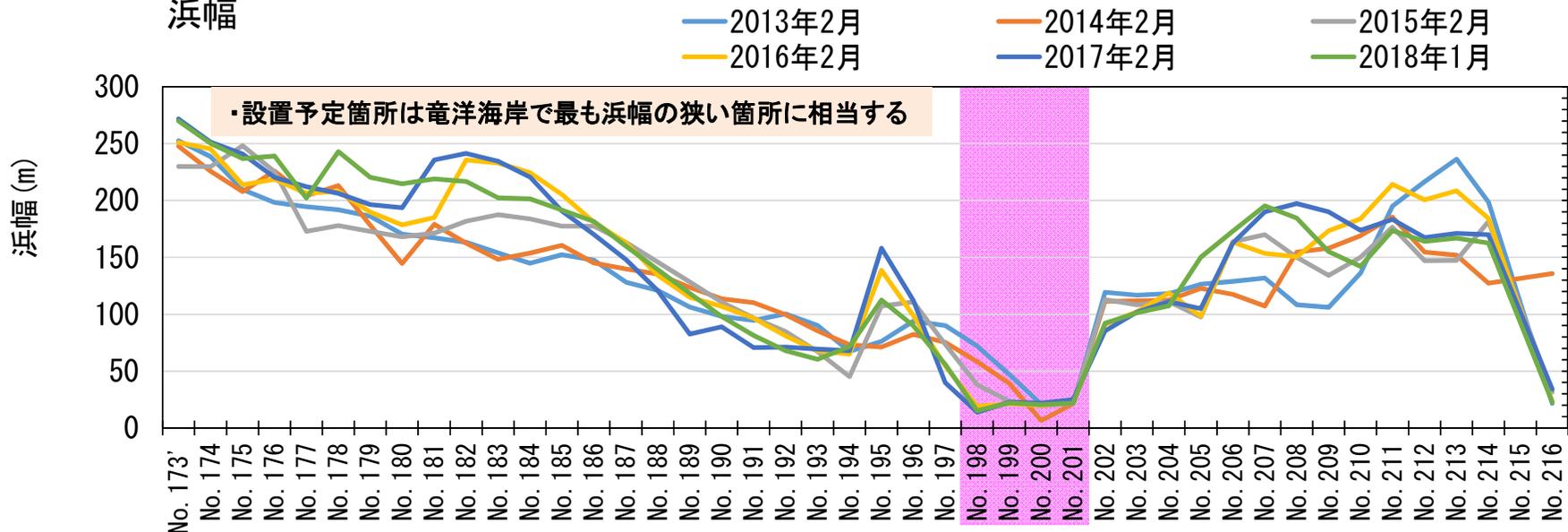
| 項目 | 数値等 |
|-------------|-------------------------------|
| ブロック種類 | テトラポッド※1 |
| トン数 | 25t |
| 積み方 | 水平2層積形式 1層目3個－2層目2個(3-2形式) |
| 層厚 | 4.40m |
| B'(天端幅) | 5.70m |
| B(底面幅) | 9.65m |
| D(心々間隔) | 3.25m |
| n(1層目の断面個数) | 3個 |
| m(1層目の延長個数) | 20個 |
| L'(天端面延長) | 61.75m |
| 1層目個数 | 60個 |
| 2層目個数 | 38個 |
| 合計個数(1基あたり) | 98個 ※2 |
| 合計個数(2基あたり) | 196個 ※2 |

※1: 既設離岸堤には六脚ブロックも使用されている

※2: 3号離岸堤嵩上げによる発生ブロックは195個



浜幅



河川流出土砂量条件

| 河川流出土砂量の条件 | 河川流出土砂量 q_{in} ($\times 10^4 m^3/yr$) | 細粒 d_1 (mm) $0.1 < d < 0.25$ | 中粒 d_2 (mm) $0.25 < d < 0.85$ | 粗粒 d_3 (mm) $0.85 < d$ |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 自然状態 ¹⁾ 1890～1956年 | 60 | 33 | 26 | 1 |
| 河川対策あり 1～50年平均値 ²⁾ | 35.2 | 27.5 (78%) | 7.7 (22%) | 0 |

出典：

1)宇多高明, 古池 鋼, 宮原志帆, 芹沢真澄, 三波俊郎, 石川仁憲：ダム再編事業に伴う天竜川河口デルタの長期変化予測, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. B2-65, No.1, pp.651-655, 2009.

2)浜松河川国道事務所による一次元河床変動計算結果 (2017年)

天竜川東西海岸への土砂供給量 (河口部のシミュレーション結果に基づく)

| Case | 東側海岸 | 西側海岸 | 備考 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 自然状態 $q_{in} = 60万m^3/yr$ | 30.00 | 26.60 | 2017年 |
| | 30.35 [101 %] | 27.12 [102 %] | 2025年 (20年後) |
| | 30.61 [102 %] | 27.46 [103 %] | 2035年 (30年後) |
| | 31.00 [103 %] | 27.80 [105 %] | 2055年 (50年後) |
| | 31.10 [104 %] | 28.20 [106 %] | 2105年 (100年後) |
| 河川対策あり $q_{in} = 35.2万m^3/yr$ | 19.30 | 15.00 | 2017年 |
| | 19.33 [100 %] | 15.24 [102 %] | 2025年 (20年後) |
| | 19.43 [101 %] | 15.32 [102 %] | 2035年 (30年後) |
| | 19.50 [101 %] | 15.40 [103 %] | 2055年 (50年後) |
| | 19.60 [102 %] | 15.50 [103 %] | 2105年 (100年後) |

予測計算条件（1）

| | |
|-------------------|--|
| 計算モデル | 混合粒径砂の分級過程を考慮した海浜変形モデル 回折計算：方向分散法 |
| 計算対象区域 | 天竜川東側海岸：天竜川河口～御前崎：海岸延長40km 天竜川西側海岸：天竜川河口～西40km地点：海岸線延長40km |
| 計算ケース | 100年後までの地形変化 河川対策あり $q_{in} = 35.2 \text{万m}^3/\text{yr}$, $d_1=27.5$, $d_2=7.7$, $d_3=0$ 自然状態 $q_{in} = 60 \text{万m}^3/\text{yr}$, $d_1=33$, $d_2=26$, $d_3=1$ |
| 初期地形 | 直線平行等深線（東側：1946年、西側：1965年） |
| 入射波条件 | エネルギー平均波：波高 $H=1.32\text{m}$, 周期 $T=6.4\text{s}$, 波向 $\theta_w=N187^\circ\text{E}$ （竜洋観測所：1998年4月～2016年12月） 自然状態の河口付近等深線の法線方向角 $N202^\circ\text{E}$ （入射角 $\theta=-15^\circ$, 水深9mでの碎波角 $\alpha_b=12^\circ$ ）, $S_{\max}=10$ 実態解析で求められた推定漂砂量分布を参考にして、波向の沿岸分布を設定。 |
| 潮位条件 | M.S.L.=T.P. \pm 0.0m |
| 計算等深線 | $h_c=-9\text{m}$ ～バー Δ 高 $h_r=+3\text{m}$ （移動高13m） |
| 計算空間メッシュ | 沿岸方向 $\Delta X=50\text{m}$, 鉛直方向 $\Delta Z=1\text{m}$ |
| 計算時間間隔 Δt | $\Delta t=10\text{hr}$ |
| 計算ステップ数 | 876ステップ/yr |
| 粒径 | 粒径数（3成分）と平衡勾配 $d_1=0.25\text{mm}$ ($\tan\beta=1/90$), $d_2=0.425\text{mm}$ ($\tan\beta=1/40$), $d_3=2.0\text{mm}$ ($\tan\beta=1/20$) 交換層幅（岸沖方向）100m, 鉛直方向換算の交換層厚 $\tan\beta=1/90:1.11\text{m}$, $\tan\beta=1/40:2.5\text{m}$, $\tan\beta=1/20:5\text{m}$ 交換層（A）自然状態： $z=+3\sim-3\text{m}$ ($d_1=100\%$)、 $z=-4\sim-9\text{m}$ ($d_2=100\%$) 交換層（B）1ステップ前の交換層A |
| 漂砂量係数 | 天竜川東側海岸：沿岸漂砂量係数 $K_x=0.0522$ ：試行計算により同定 天竜川西側海岸：沿岸漂砂量係数 $K_x=0.104$ ：試行計算により同定 小笹・Brampton係数： $K_2=1.62K_x$ ($\tan\beta=1/30$) 岸沖漂砂量係数： $K_y=0.2K_x$, 安息勾配：陸上1/2, 水中1/3 |
| 漂砂の水深方向分布 | 天竜川東側海岸：一様分布 天竜川西側海岸：宇多・河野の分布 |

予測計算条件（2）

| | |
|-----------------|---|
| 境界条件 | 岸沖端： $q_y=0 \text{ m}^3/\text{yr}$ 天竜川東側海岸：[右端]河川供給土砂量を与える、[左端]実態解析により2万 $\text{m}^3/\text{年}$ 天竜川西側海岸：[左端]河川供給土砂量を与える、[右端]実態解析により10万 $\text{m}^3/\text{年}$ |
| 養浜（湧出） | 天竜川東側海岸： 福田漁港東側での養浜8万 m^3/yr 、採取地点の底質 $\mu_1=0$ 、 $\mu_2=1.0$ 、 $\mu_3=0$ 天竜川西側海岸： 考慮していない |
| 養浜材採取、浚渫（吸込み） | 天竜川東側海岸： 福田漁港サンドバイパス8万 m^3/yr 、吸砂地点の底質 $\mu_1=0$ 、 $\mu_2=1.0$ 、 $\mu_3=0$ 天竜川西側海岸： 考慮していない |
| 地盤沈下（吸込み） | 沿岸方向分布(河口0 $\text{mm}/\text{年}$ ～御前崎8 $\text{mm}/\text{年}$)を考慮し、13.4万 $\text{m}^3/\text{年}$ |
| 飛砂（吸込み） | 飛砂の沿岸方向分布を考慮し、5.7万 $\text{m}^3/\text{年}$ |
| 波高伝達率 (K_t) | 構造物の遮蔽効果（方向分散法） 天竜川東側海岸： 福田漁港西防波堤、東防波堤 $K_t=0.0$ 福田漁港防砂突堤、竜洋海岸離岸堤(1～5号) $K_t=0.4$ 竜洋海岸離岸堤(6号) $K_t=0.4$ 天竜川西側海岸： 五島海岸離岸堤 $K_t=0.1\sim0.4$ 五島海岸消波堤 $K_t=0.4$ 馬込川導流堤、今切口導流堤 $K_t=0.0$ 今切口離岸堤 $K_t=0.4$ |
| 護岸等（後退限界） | 天竜川東側海岸：御前崎海岸、浜岡原発前面、箆川下手、竜洋海岸農林護岸 天竜川西側海岸：なし（護岸区間で後退限界に達する範囲がないため） |