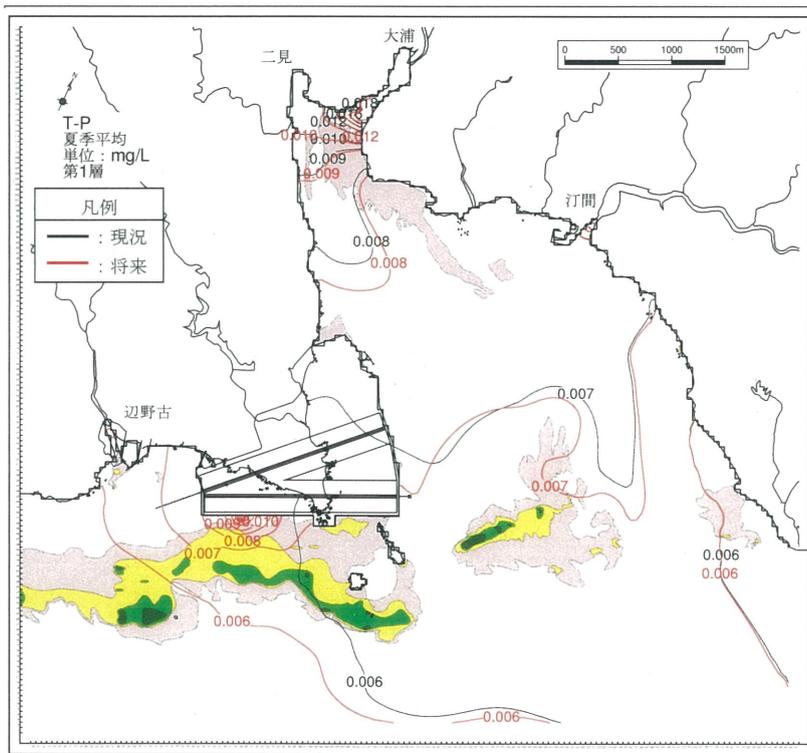
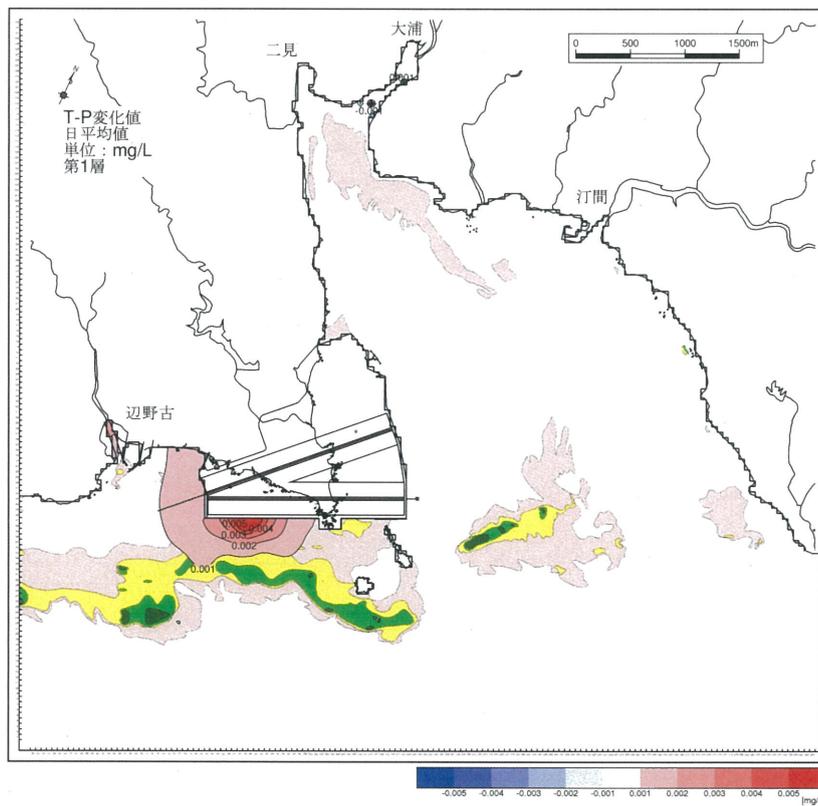


(T-P 分布)



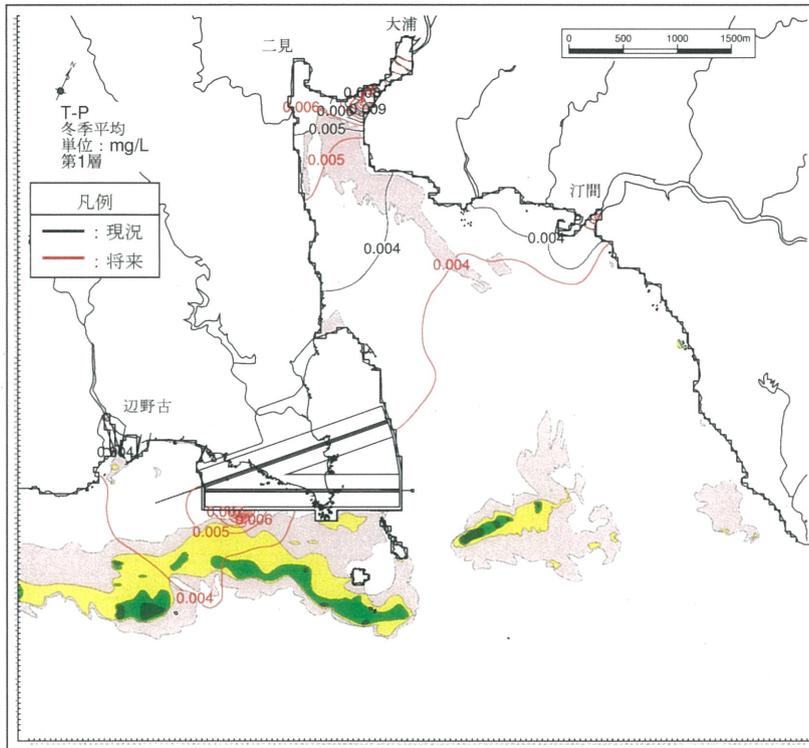
(T-P 変化域)



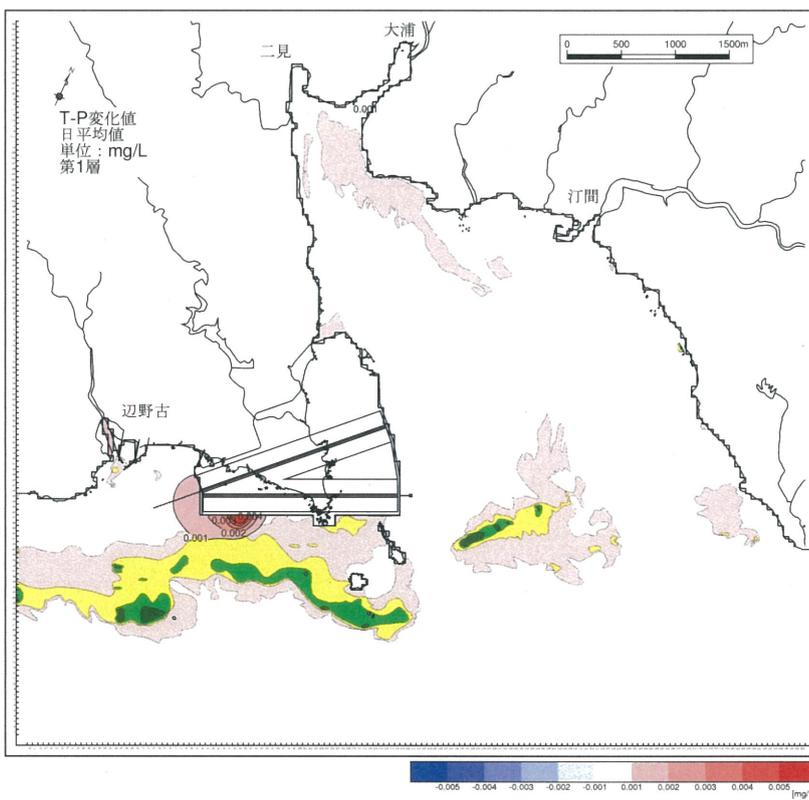
[T-P 変化]

図-6. 15. 2. 2. 19 供用時の T-P 変化 (夏季、第 1 層) と海藻類の生育範囲

(T-P 分布)



(T-P 変化域)



[T-P 変化]

図-6.15.2.2.20 供用時の T-P 変化 (冬季、第1層) と海藻類の生育範囲

(d) 供用時における夜間照明による影響

供用時における飛行場施設の夜間照明により、海面に強い光が直接照射されると海藻類の光条件が変化する可能性が考えられます。

このため、海藻類への光による影響を回避するため、可能な限り海面に向けた照射を避けることを米軍に対してマニュアル等を作成して示すことにより周知します。また、米軍への周知にあたっては、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行うなど、環境保全に向けた取り組みを実施していきます。

## 2) 海草類

### (a) 海面の消失

施設等の存在に伴い、図-6.15.2.2.21に示すように辺野古前面海域及び大浦湾の西側海域における海草藻場の一部が消失します。

施設等の存在に伴う海草藻場の消失面積（被度5%以上）は表-6.15.2.2.3に示したようになり、辺野古前面海域で35.6ha、大浦湾側で42.5ha、合計78.1haの面積が消失すること（現況の海草類生育範囲に対する消失率は、辺野古前面海域で7.3%、大浦湾側で37.7%）となります。

消失する区域の海草類の生育状況をみると、大浦湾側では大部分が被度5～25%の区域ですが、辺野古側では被度50%以上の高被度の分布域が含まれています。さらに、代替施設南側の傾斜堤護岸の前面には消波ブロックが設置される計画ですが、消波ブロックの設置により護岸前面約10mの範囲が改変されることになり、それに伴い約1.2haの海草類の生育範囲が消失します。

海草藻場は、魚介類の産卵場や幼稚仔の保育場としての機能を有するとともに、窒素やリンなどの栄養塩類を吸収し水質を浄化する機能を持ち、多様な海域生態系を形成する場になると考えられています。さらに、海草藻場はジュゴンやアオウミガメの餌場として利用され、施設等の存在により消失する大浦湾西側海域の海草藻場においては、平成21年6月にジュゴンの食跡が確認されています。

このため、施設等の存在により消失する海草藻場の機能、及びジュゴンやアオウミガメの餌料の供給に対する影響をできる限り低減するために、海草藻場の生育範囲を拡大する環境保全措置を講じます。

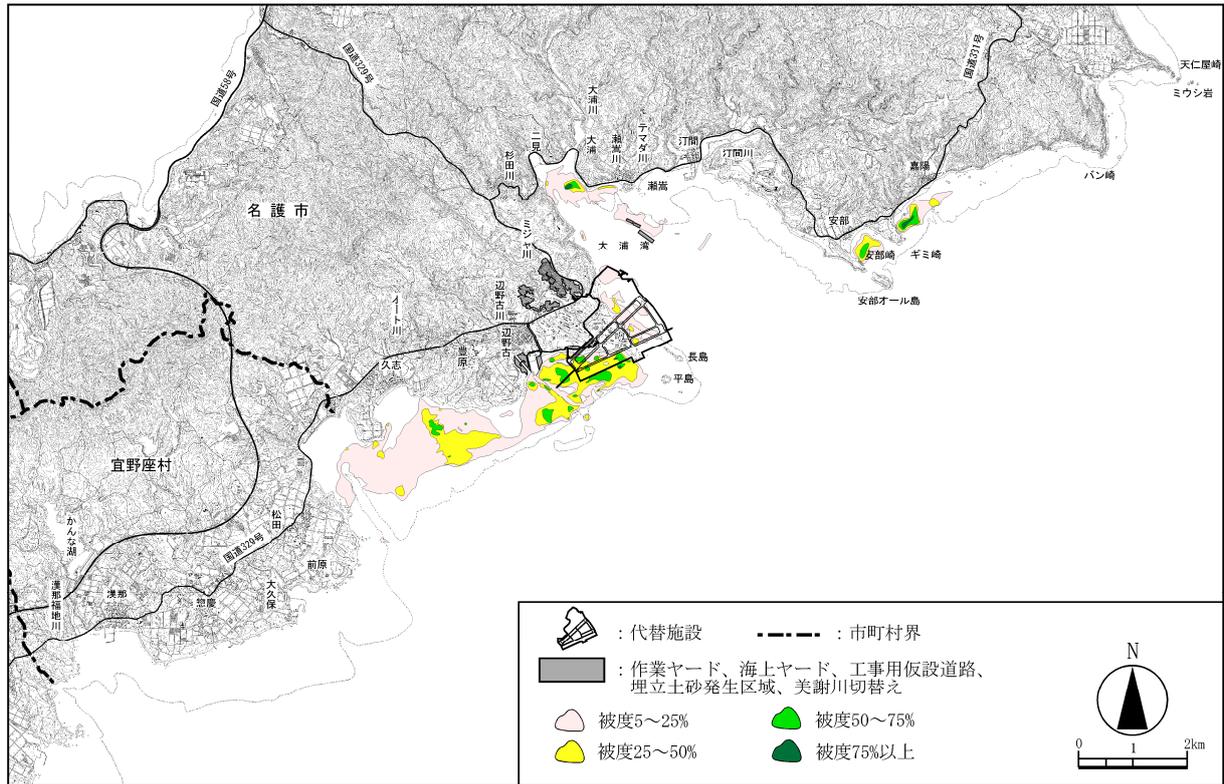


図-6.15.2.2.21 事業実施区域周辺における海草類の生育範囲（平成20年度）

表-6.15.2.2.4 海草類の生育範囲の消失面積、消失率

被度区分	現況面積 (ha)			消失面積 (ha)			消失率 (%)		
	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽	辺野古前面	大浦湾	安部～嘉陽
5～25%	320.2	101.8	33.1	10.0	38.8	0.0	3.1	38.1	0.0
25～50%	145.7	8.3	4.4	20.2	3.6	0.0	13.9	44.2	0.0
50～75%	22.0	1.9	7.6	5.1	0.0	0.0	23.4	0.0	0.0
75%以上	0.4	0.8	1.4	0.2	0.0	0.0	56.4	0.0	0.0
合計	488.3	112.7	46.5	35.6	42.5	0.0	7.3	37.7	0.0

なお、海草類の分布は、その年の気象・海象などの自然環境に大きく影響を受け、その要因としては波浪等の外力による底質の安定性との関係が大きいと考えられています。平成 19 年度以降の辺野古地先のリーフ内の海草藻場の分布域をみると、低被度域を含めた全体の分布範囲は大きな変化はみられませんが、高被度域（被度 50%以上）は図-6.15.2.2.21に示したように、その位置と範囲が年によって異なり、自然変動によって経年的に変化している可能性が考えられます。高被度域の変化は、平成 19 年度から 20 年度にかけての変化が顕著にみられ、平成 19 年度は、高被度分布域が辺野古地先水面のリーフ内の辺野古崎側に広く分布していたのに対して、平成 20 年度ではその範囲の面積は大きく減少し、小規模な高被度分布域が点在する状態となっています。これらの変化に対して波浪の状況を見ると、平成 19 年度は 20 年度に比べて台風の通過・接近に伴う高波浪の観測回数が多く、特に 7 月の台風 4 号通過時には沖波波高が 13.10m と推定される異常波浪が観測されています。このような異常波浪時のシールズ数を計算すると、図-6.15.2.2.23のようになります。海草藻場と外力との関係に関する知見によると、海草類の波浪環境に対する適正な条件はシールズ数 0.2 以下とされており（マリノフォーラム 21 海洋環境保全研究会、2004）、シールズ数が 0.2 を越えると底質が不安定になり海草類の生育にとって不適になると考えられます。底質が不安定となる目安となるシールズ数 0.2 以上の範囲は辺野古地先の海草類の生育範囲内までみられ、異常波浪時にはリーフ内の海草類の生育範囲において底質が不安定になる可能性を示しています。このため、平成 19 年度から 20 年度にかけてリーフ内の高被度分布域が縮小したことについては、平成 19 年度における台風による波浪の影響が関与しているものと推定されます。

このように高被度分布域は年によって変化する傾向がみられましたが、これまでに高被度での生育がみられた場所は、現在 50%以下の被度であっても今後、被度が増大する可能性のある場所と考えられます。そこで、平成 19 年度以降に高被度で分布していた場所を包含する範囲を整理すると図-6.15.2.2.24のようになり、施設等の存在により、これまで海草類が高被度での生育を示した範囲の約 73%の範囲が残存すると推定されます（表-6.15.2.2.5参照）。この範囲に対する施設等の存在による影響について、以下のように考察しました。

辺野古地先のリーフ内の海草藻場の主要種の分布状況について、平成 20 年度の調査結果をみると、図-6.15.2.2.25に示したように、リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ボウバアマモの 3 種が主構成種となっています。このうち、リュウキュウスガモは、岸から 1000m 付近まで広く分布しています。本種は、地下茎が約 10cm の深さで匍匐し、広塩性で内湾の静穏な砂地から波浪がやや強い礁池まで生育すると言われており（当真、1999）、辺野古地先のリーフ

内の広い分布域はその特性を反映しているものと考えられます。リュウキュウアマモは、生育要因として底質の安定が必要と推定されており（当真、1999）、岸近くの水深の浅い場所を中心に生育しています。代替施設と辺野古漁港との間の水域は図-6.15.2.2.23に示したように、異常波浪時においても底質が安定しており、リュウキュウアマモにとって適正な環境条件を有していると考えられます。ボウバアマモもリュウキュウアマモと同様に波浪の強くあたらない環境に生育し、リュウキュウアマモと混生することが多いとされています（当真、1999）。このように、辺野古地先のリーフ内の海草藻場は、波浪にやや強いリュウキュウスガモが広い範囲に分布し、その範囲内の水深の浅い、波浪の影響の小さい水域にリュウキュウアマモとボウバアマモが混生し、高被度域を形成している傾向がみられます。

辺野古地先のリーフ内の底質の安定性について、施設等の存在時における異常波浪時のシールズ数を計算すると図-6.15.2.2.26に示したようになります。現況地形でのシールズ数の分布と大きな変化はなく、代替施設の南側護岸より沖合側にはシールズ数 0.2 以上の範囲が広がり、辺野古漁港近くの水深の浅い海域でのシールズ数は 0.2 以下になると予測されます。このことは、施設等の存在時においても、リーフ内は現況と同様に、リュウキュウスガモが岸寄りから沖側まで広範囲に生育し、波当たりの弱い辺野古漁港周辺の岸寄りの海域にリュウキュウアマモやボウバアマモが分布するものと考えられます。

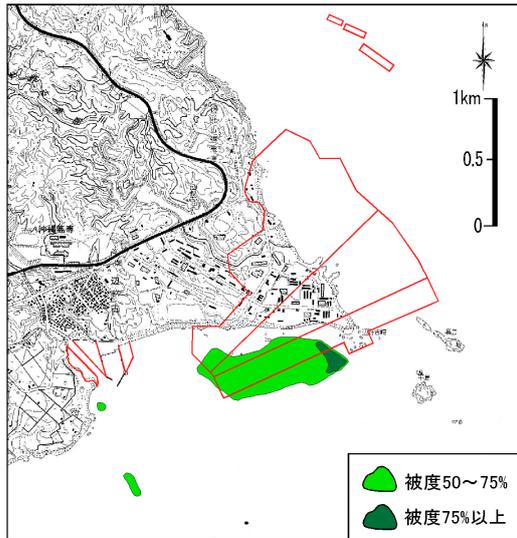
このため、これまで高被度分布域となっていた範囲は、今後の自然環境の変化によって年による被度の変動は生じると予想されますが、波浪等の外力の変化は施設等の存在時においても現況と大きな変化はないことから、高被度となる条件は維持されるものと考えられます。

（資料）

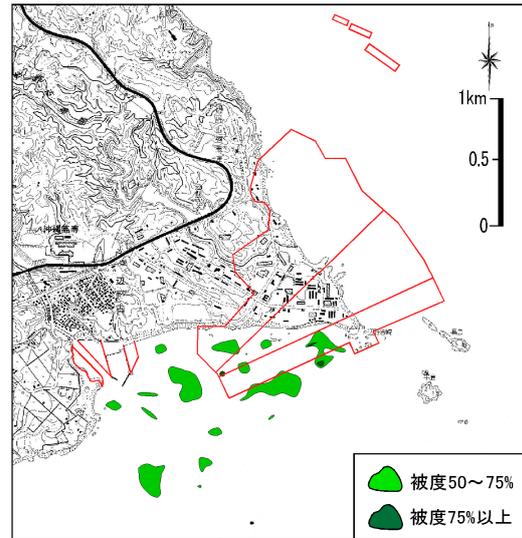
マリノフォーラム 21 海洋環境保全研究会（2004）. アマモ場造成技術指針.

当真武（1999）. 琉球列島の海草－Ⅰ. 種類と分布, 沖縄生物学会誌, 37.

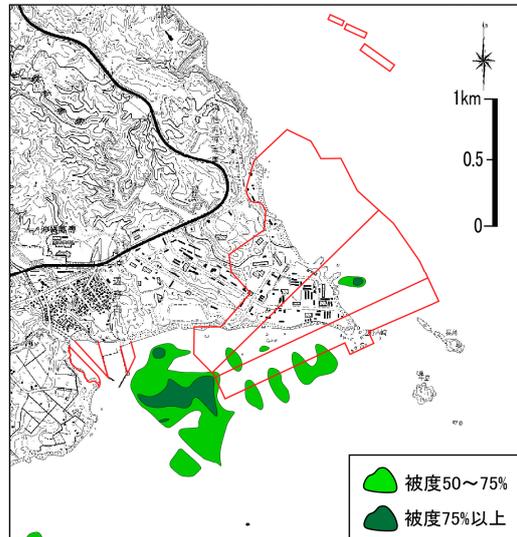
(平成 19 年度)



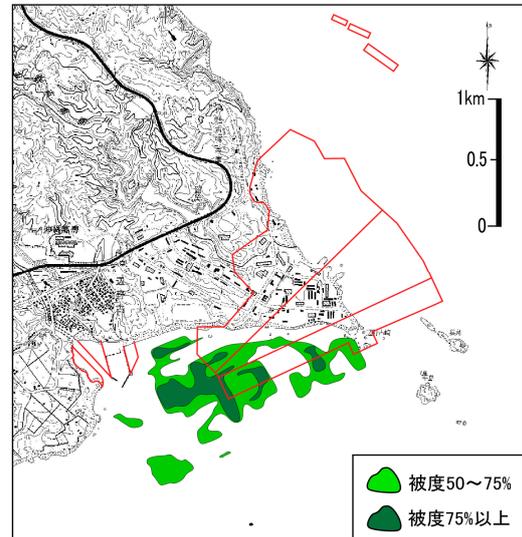
(平成 20 年度)



(平成 21 年度)



(平成 22 年度)



(平成 23 年度)

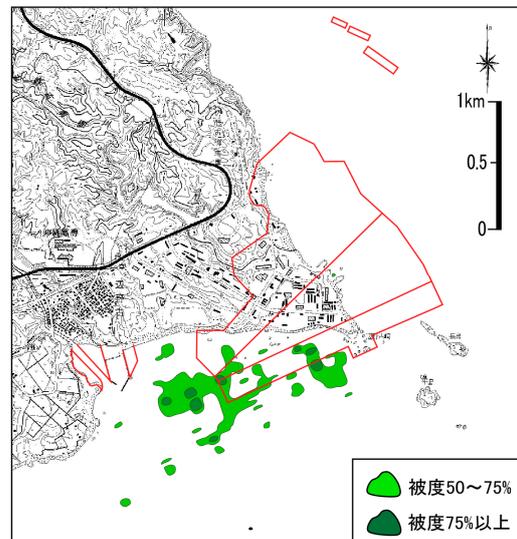


図-6. 15. 2. 2. 22 事業実施区域周辺における高被度分布域（被度 50%以上）の変化

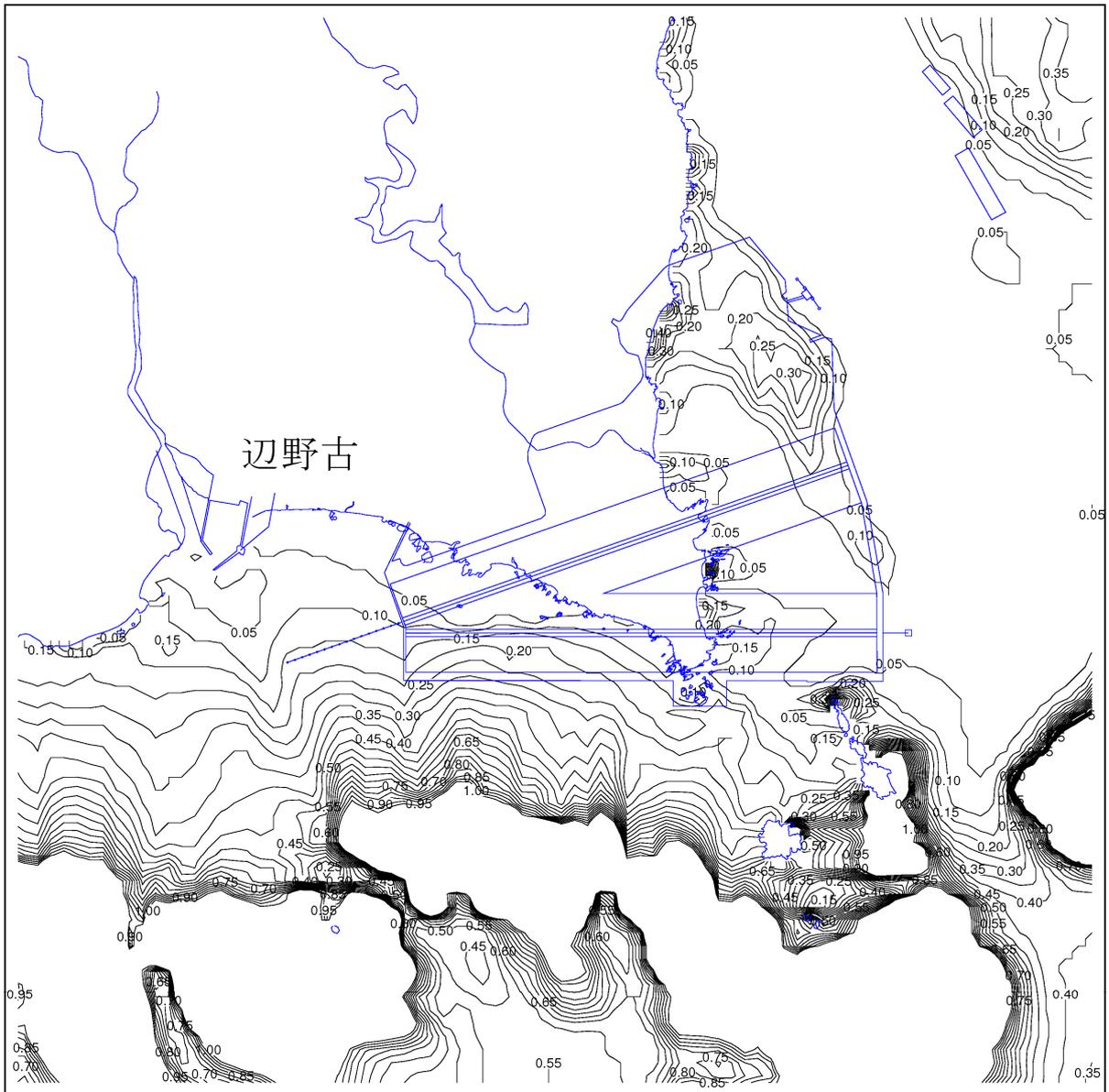


図-6. 15. 2. 2. 23 現況地形における異常波浪時のシールドズ数の分布

注) 沖波波高を平成 19 年台風 4 号通過時の 13.10m に設定し、シールドズ数 (砂を動かそうとする力とそれに抵抗する力との比) を計算しました。

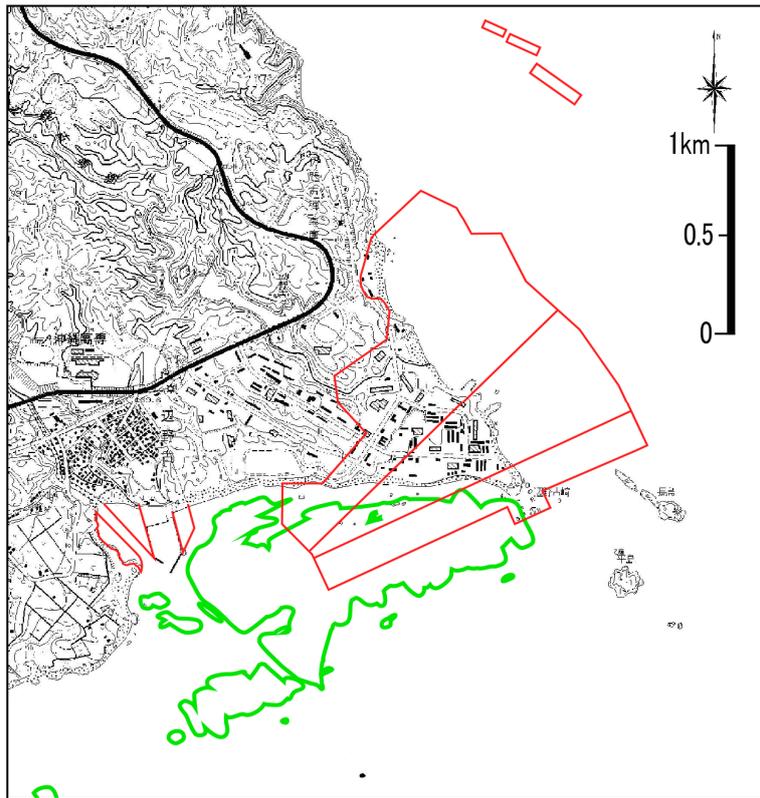


図-6.15.2.2.24 事業実施区域周辺における高被度分布域（被度50%以上）を包含する範囲（平成19～23年度の高被度分布域の包含範囲）

表-6.15.2.2.5 事業実施区域周辺における高被度分布域の消失面積及び消失率

年度	消失面積 (ha)	現況面積 (ha)	消失率 (%)
平成19年度	21.7	36.8	59.0
平成20年度	5.4	22.9	23.6
平成21年度	4.1	53.8	7.6
平成22年度	18.4	62.9	29.3
平成23年度	7.8	35.1	22.2
平成19～23年度の 包含範囲	28.1	105.6	26.6