

(ウ) 汚濁防止装置

水の濁りの影響を低減する対策として、護岸工事及び埋立ての工事を実施する場合には、汚濁防止膜及び汚濁防止柵（図-6.7.2.2.4参照）を使用して濁りの拡散を低減させることとしました。

ア) 汚濁防止膜

汚濁防止膜については、代替施設本体の大浦湾側の護岸・埋立ての工事の施工区域周辺及び海上ヤードの施工区域周辺に設置する計画です。辺野古側の護岸・埋立工事に関しては濁りの発生負荷量が周辺環境に与える影響よりも、汚濁防止膜の設置が周辺の海藻草場に損傷を与える可能性を考慮し、設置しない計画です。

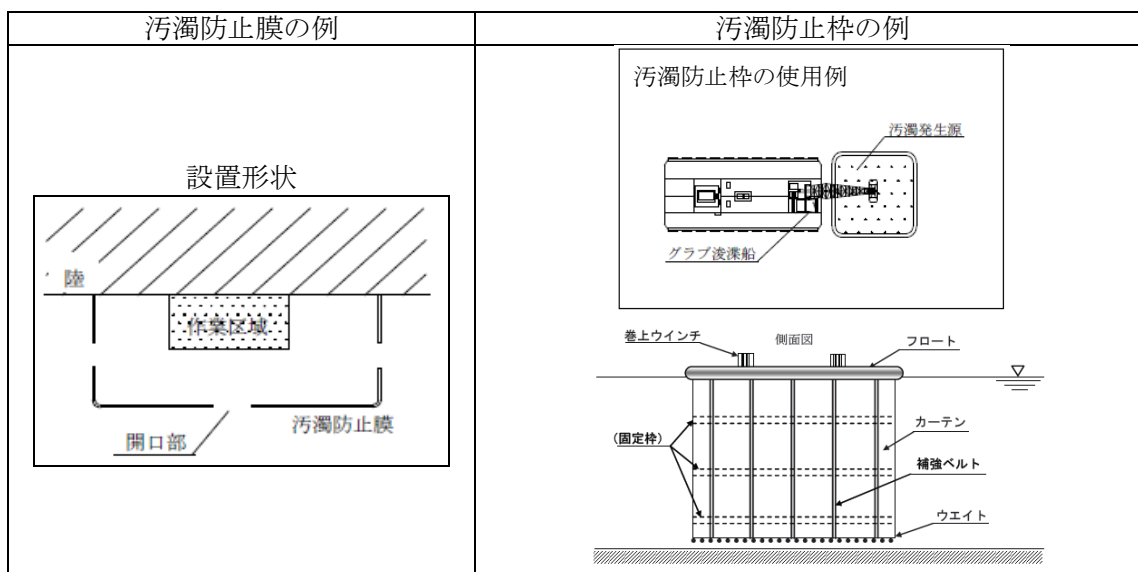
代替施設本体の施工区域周辺においては、作業船の出入りする範囲を除き、北側、中央部、南側の3区域に設置します。このうち、中央部の汚濁防止膜はカーテン丈長7mの浮沈式垂下型として、南側の汚濁防止膜はカーテン丈長7mの浮沈式垂下型とカーテン丈長3~7mの固定式自立型を連結して設置します。

海上ヤードの汚濁防止膜は、海上ヤードの西側に分布するサンゴ群生域への濁りの拡散を特に防止するために、施工区域の西側に、カーテン丈長7mの浮沈式垂下型とカーテン丈長3~7mの固定式自立型を連結して設置します。

4年次4ヶ月目については、最終の埋立区域が閉鎖系水域にならないため、開口部から外側に濁りの拡散が広がる予測となりました。この濁りの影響を低減させるため新たな環境保全措置として汚濁防止膜を追加展張する計画としました。追加展張する期間は、3年次12ヶ月目後半から4年次4ヶ月目とし、設置する汚濁防止膜は延長約300m、カーテン丈長10mの浮沈式垂下型で、カーテンを海底まで到達させ、濁りの拡散を防止する計画です。4年次4ヶ月目を例として、閉鎖系水域に追加展張する汚濁防止膜の位置を図-6.7.2.2.5(3)に示しました。

イ) 汚濁防止柵

汚濁防止柵については、作業船との一連作業で使用することから、浚渫工事と基礎捨石の海上投入作業に使用する計画としています。

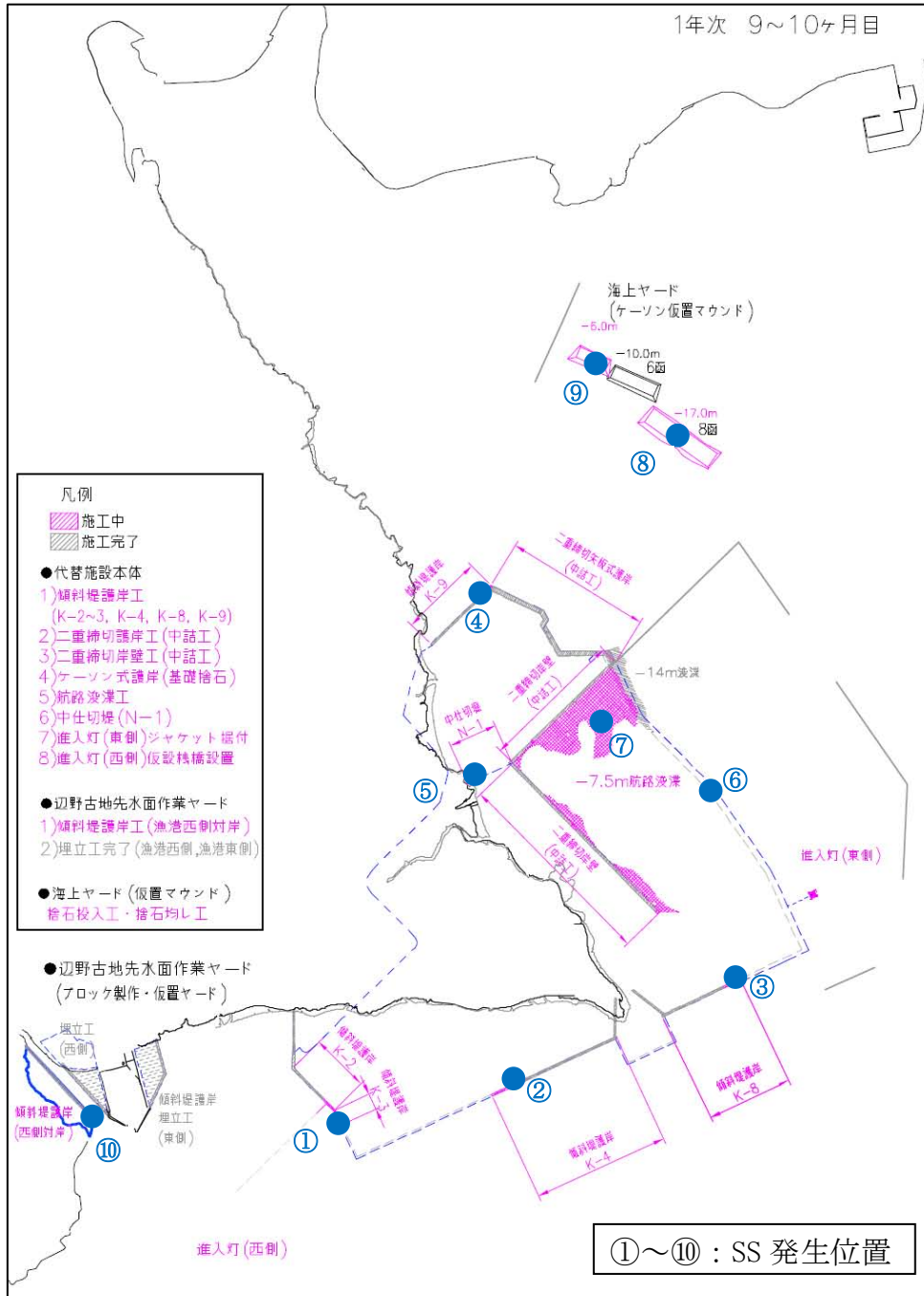


出典：汚濁防止膜技術資料(案)、平成 20 年 4 月、(財)港湾空港建設技術サービスセンター
 図-6.7.2.2.4 汚濁防止膜及び汚濁防止柵の例示

(エ) 予測対象時期の SS 発生負荷量

予測対象時期とした 2 ケース（1 年次 10 ヶ月目、4 年次 4 ヶ月目）の SS 発生位置と SS 発生負荷量を図-6.7.2.2.5 に示すように設定しました。また、汚濁防止膜については、汚濁防止膜の設置位置では海水の流れや物質の拡散が遮断される状況を計算条件として考慮し、施工計画に基づき図-6.7.2.2.6 に示す位置に汚濁防止膜を地形条件として考慮しました。

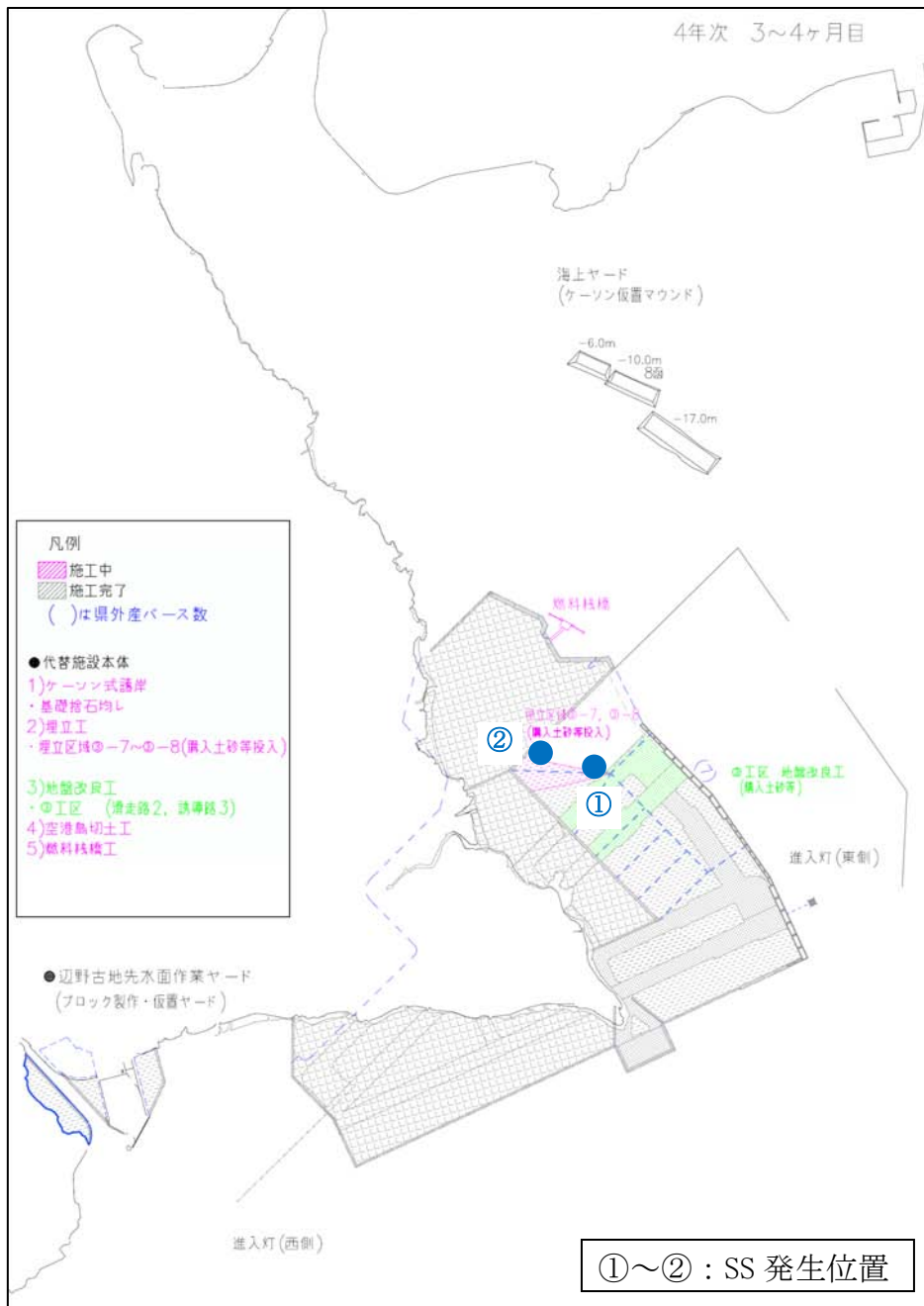
なお、4 年次 4 ヶ月目を対象に、汚濁防止膜を追加展張した場合の予測については、汚濁防止膜が海底まで到達することから、海水の流れや物質の拡散が遮断される状況を計算条件として考慮した場合では計算上、濁りが汚濁防止膜の外側に拡散することはない条件に相当します。そこで、環境への影響を検討する上では、汚濁防止膜の外側に一定程度の量が漏れ出すことを想定した予測を行うこととし、汚濁防止膜の除去率を適用する方法としました。汚濁防止膜による濁りの除去率については、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（平成 16 年 4 月、国土交通省港湾局）に事例として 50% という数値が示されており、この値を用いました。



SS発生位置		工種	SS発生量 (t/日)
① 傾斜堤護岸	K-3	基礎捨石	1.2
	K-4	基礎捨石	1.2
	K-8	基礎捨石	1.9
	K-9	目潰し砕石、腹付材、基礎捨石	2.4
⑤ 中仕切堤	N-1	基礎捨石	1.2
⑥ ケーソン式護岸	C-3	基礎捨石	31.8
⑦ 2重締切矢板式護岸	航路	浚渫工	43.6
⑧ 海上ヤード	C.D.L-17m	捨石マウンド	19.5
	C.D.L-6m	捨石マウンド	8.3
⑩ 辺野古地先水面作業ヤード	漁港西側対岸	基礎工	1.0

注) 1日当たりのSS発生量は、月当たりのSS発生量と各工種の稼働率を考慮して設定しました。

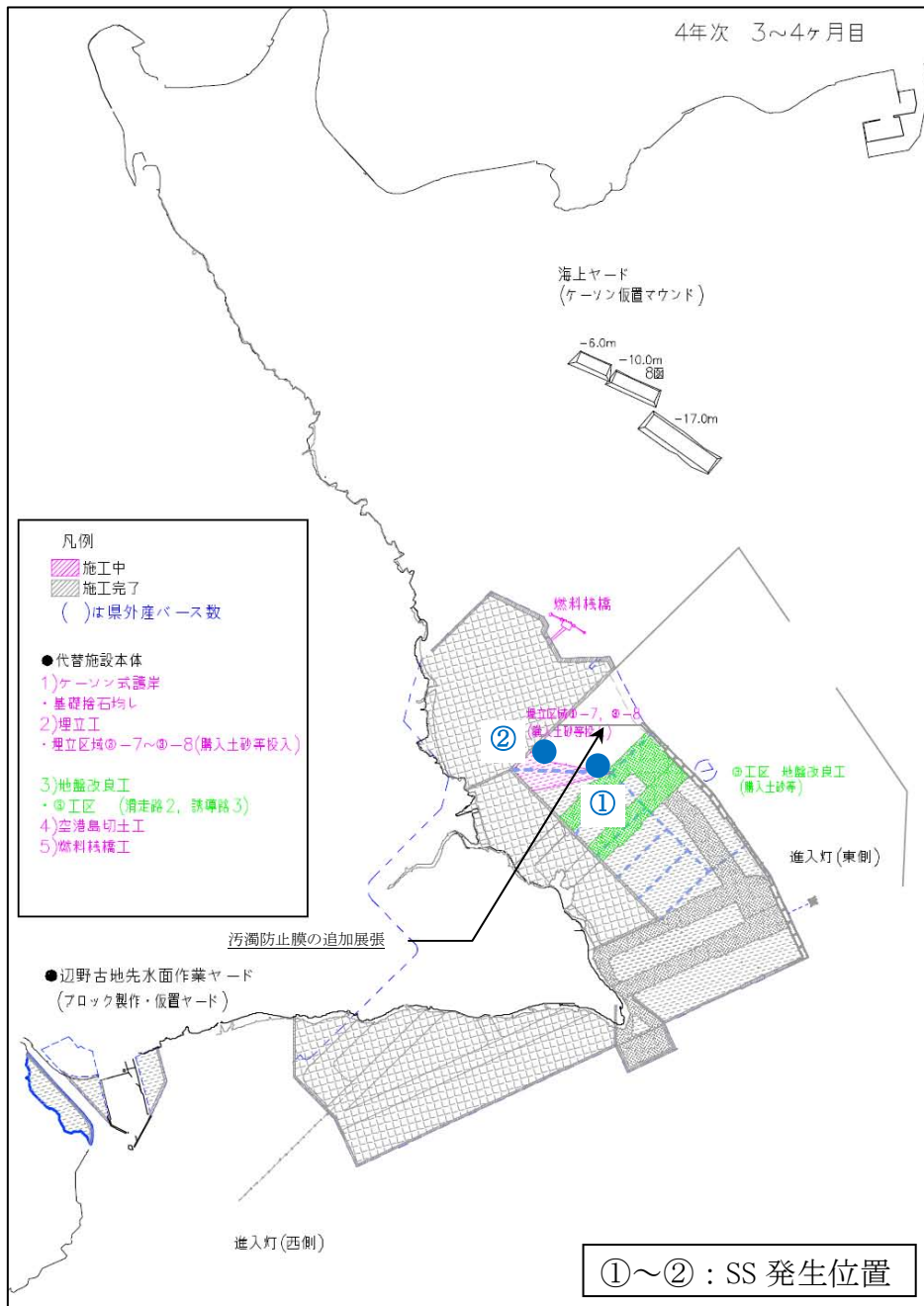
図-6.7.2.2.5(1) SS発生位置及び発生量 (1年次10ヶ月目)



SS発生位置		工種	SS発生量 (t/日)	
①	埋立区域	③-7	埋立工(空港島切土)	117.6
②		③-8	埋立工(空港島切土)	32.0

注) 1日当たりのSS発生量は、月当たりのSS発生量と各工種の稼働率を考慮して設定しました。

図-6.7.2.2.5(2) SS発生位置及び発生量(4年次4ヶ月目)



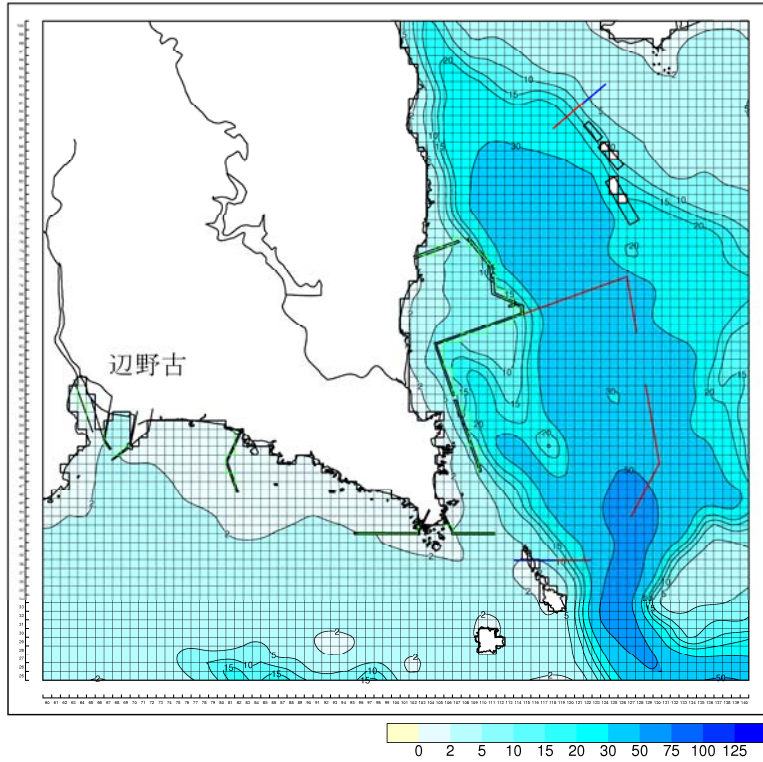
SS発生位置		工種	SS発生量 (t/日)	
①	埋立区域	③-7	埋立工(空港島切土)	117.6
②		③-8	埋立工(空港島切土)	32.0

注) 1. 1日当たりのSS発生量は、月当たりのSS発生量と各工種の稼働率を考慮して設定しました。

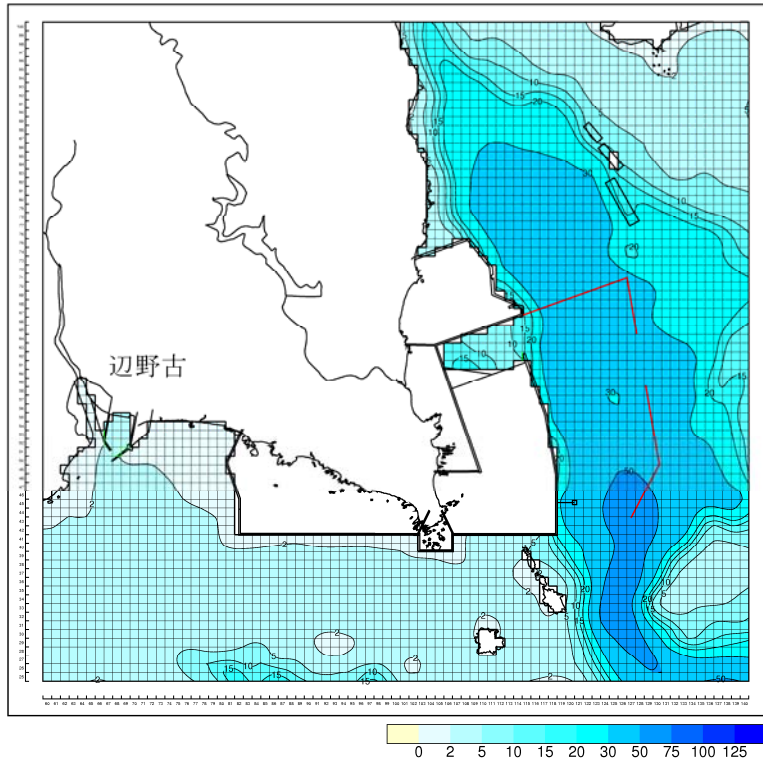
2. 追加展張する汚濁防止膜の効果については、汚濁防止膜の除去率50%を適用し、上記のSS発生量に除去率を考慮したSS発生量で予測しました。

図-6.7.2.2.5(3) SS発生位置及び発生量(4年次4ヶ月目、汚濁防止膜の追加展張)

1年次 10ヶ月目



4年次 4ヶ月目



— : 線境界、 — : 汚濁防止膜(浮沈式垂下型)、 — : 汚濁防止膜(自立式固定型)

図-6.7.2.2.6 汚濁防止膜の展張位置

(オ) 対象土砂の粒径区分

工事の実施に伴う濁りに影響を与える対象土砂は、施工計画から想定されるものとして、石材付着土砂、海底土、購入土砂等及び空港島切土としました。この対象土砂については、表-6.7.2.2.3に示す工種での取扱土砂となります。なお、代替施設本体の大部分の埋立材の調達計画は未定ですが、埋立工事は外周護岸を先行施工して外海と切り離れた閉鎖的な水域をつくり、その中へ埋立土砂を投入することにより、埋立土砂による濁りが外海へ直接拡散しないような工法を採用します。したがって、埋立土砂が水の濁りに寄与するのは予測対象時期として選定した4年次4ヶ月目における土砂投入となります。

対象土砂のシルト・粘土分の割合を表-6.7.2.2.5に示すとおり設定しました。設定方法の考え方を以下に示しました。

表-6.7.2.2.5 SS発生負荷量に占めるシルト・粘土分の割合

工種	取扱土砂	シルト・粘土分の含有量 (%)	
		シルト分 (0.005~0.075mm)	粘土分 (0~0.005mm)
捨石投入	石材付着土砂	50	50
浚渫	海底土	70	30
土砂投入	購入土砂等	70	30
	空港島切土	60	40

- 石材付着土砂

石材に付着する土砂の粒度組成を特定することが難しいことから、シルト分50%、粘土分50%と設定しました。

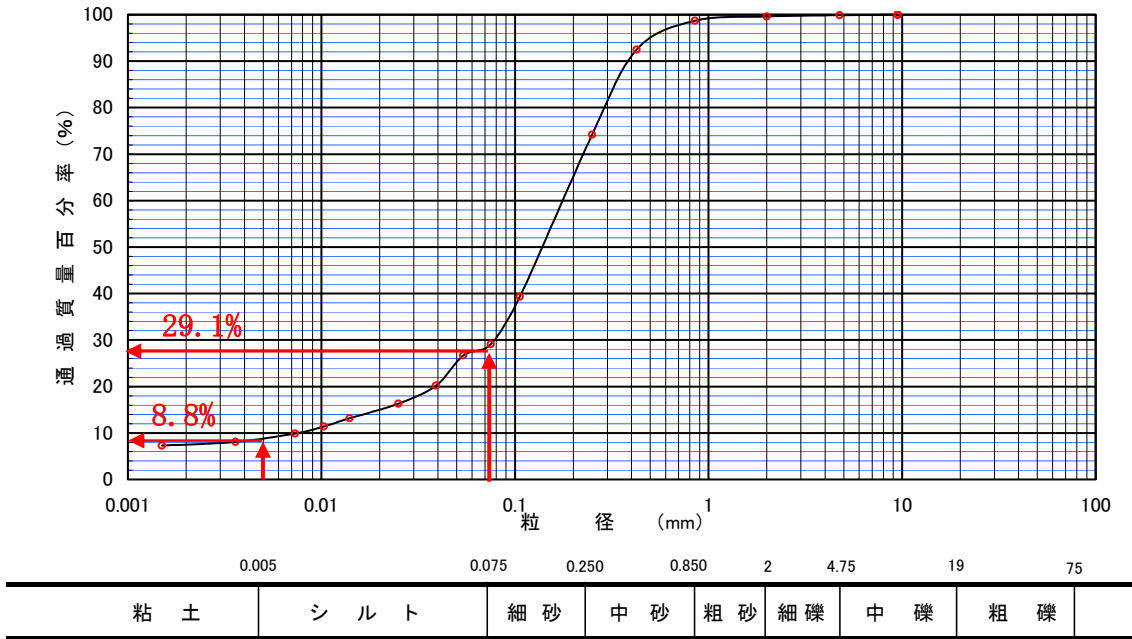
- 海底土

図-6.7.2.2.7に示す現地海底土の粒径加積曲線より、0.075mm以下に占める割合は粒径0~0.005mmを30%、0.005~0.075mmを70%と設定しました。

- 土砂投入（購入土砂等）

購入土砂等の粒径区分は、前述の海底土と同等として設定しています。

なお、埋立土砂については、「第2章 2.3.2 埋立土砂」に記載のとおり、主に岩ズリを使用する計画であり、岩ズリの細粒分含有率は概ね10%前後と考えられ、海底土より濁りの発生が少なくなると予想されるため、濁りの拡散予測については、環境に対してより厳しい条件で予測・評価を行っていると考えられます。

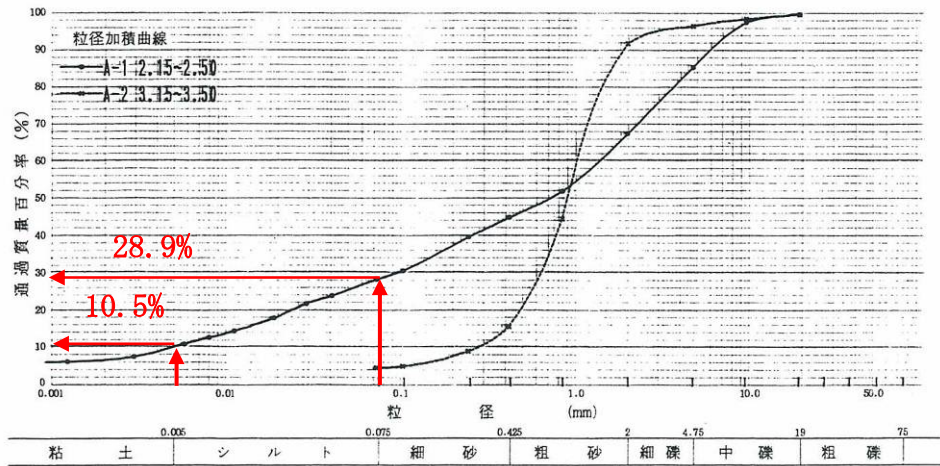


注) 平成 19 年度冬季の US-14 における底質調査結果を例示しました。

図-6.7.2.2.7 浚渫箇所近傍の粒度組成

● 土砂投入 (空港島切土)

図-6.7.2.2.8に示す切土予定地内の粒径加積曲線より、0.075mm 以下に占める割合は粒径 0~0.005mm を 40%、0.005~0.075mm を 60%と設定しました。



資料: 「シュワブ地区土質調査キャンプ・シュワブ内土質調査報告書」、平成 9 年 8 月、那覇防衛施設局建設部

図-6.7.2.2.8 空港島切土の粒度組成

c) 陸上工事に伴い発生する水の濁り（降雨時）発生量

(ア) 降雨時の排水量及びSS濃度

降雨時に発生するSSは、以下に示す4つの要因が考えられます。

- 代替施設本体の造成中の雨水排水による濁り
- 埋立土砂発生区域における土砂採取工事による濁り
- 工事用仮設道路の工事による濁り
- 美謝川の切替え工事による濁り

代替施設本体の造成中の雨水排水による濁りについては、「6.1 予測の前提」に示したように、飛行場施設の造成中、降雨時に裸地面から濁水が発生するおそれがあるため、飛行場地区を6地区に分け、各地区で発生する濁水を調整池に集水し、凝集沈殿方式による濁水処理施設でSS25mg/L以下に処理したのち、海域に排水します。

飛行場施設の造成中の濁水処理施設からの排水条件を表-6.7.2.2.6、雨水排水計画概略図を図-6.7.2.2.9に示しました。

表-6.7.2.2.6 飛行場施設の造成中の濁水処理施設からの排水条件

流域名	設計条件			放流量 (m ³ /s)	貯留量 (m ³)	濁水処理設 備能力 (m ³ /h)
	確率降雨年	流域面積 (ha)	平均流出係数			
A-1	10年	53.5	0.70	0.69	50,000	2,500
A-2	10年	8.8	0.70	0.14	7,100	500
B-1	10年	50.4	0.70	0.69	45,000	2,500
B-2	10年	35.6	0.70	0.42	35,800	1,500
B-3	10年	36.1	0.70	0.42	23,900	1,500
B-4	10年	12.5	0.70	0.14	13,100	500

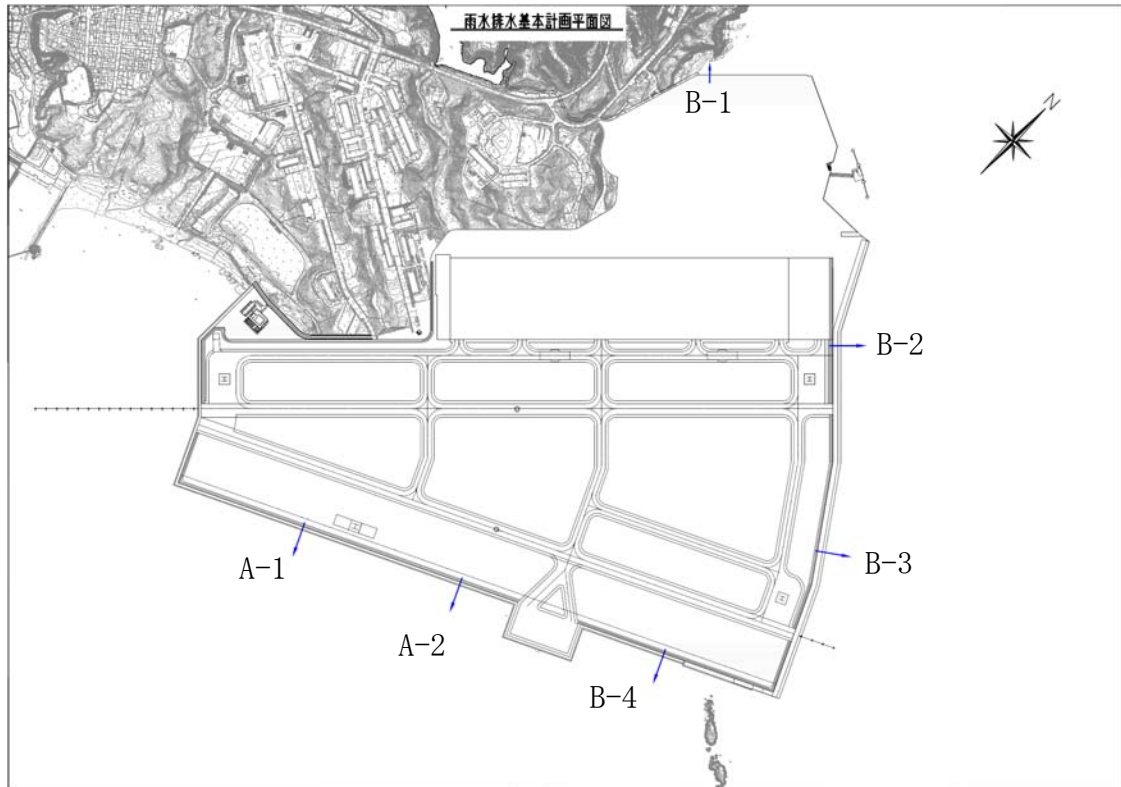


図-6.7.2.2.9 飛行場施設からの雨水排水計画概略図（工事中）

「埋立土砂発生区域における土砂採取工事による濁り」、「工事用仮設道路の工事による濁り」、「美謝川の切替え工事による濁り」については、「6.7.2.1 工事の実施（陸域）」の予測結果を流入条件としました。河川のSS濃度の予測結果を表-6.7.2.2.7に示しました。

また、工事中は辺野古地先水面作業ヤードの存在により、降雨時に辺野古川より流入する濁水の拡散状況が変化するおそれが考えられ、辺野古川からの濁水の流入についても考慮しました。

降雨時のSS負荷の流入位置を図-6.7.2.2.10に示しました。

表-6.7.2.2.7 降雨時の河川における SS 濃度の予測結果

工事名	放流先	現況の河川		濁水処理施設からの排水		混合濃度 (mg/L)
		SS 濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	SS 濃度 (mg/L)	流量 (m ³ /s)	
埋立土砂発生区域	切替え後の美謝川	23	0.450	25	0.194	23.6
	美謝川	23	0.164	25	0.056	23.5
工事中 仮設道路	周辺河川 (排水路)	90	0.120	25	0.063	67.7
美謝川 切替え	周辺河川 (切替え後の美謝川)	104	0.588	25	0.011	102.5

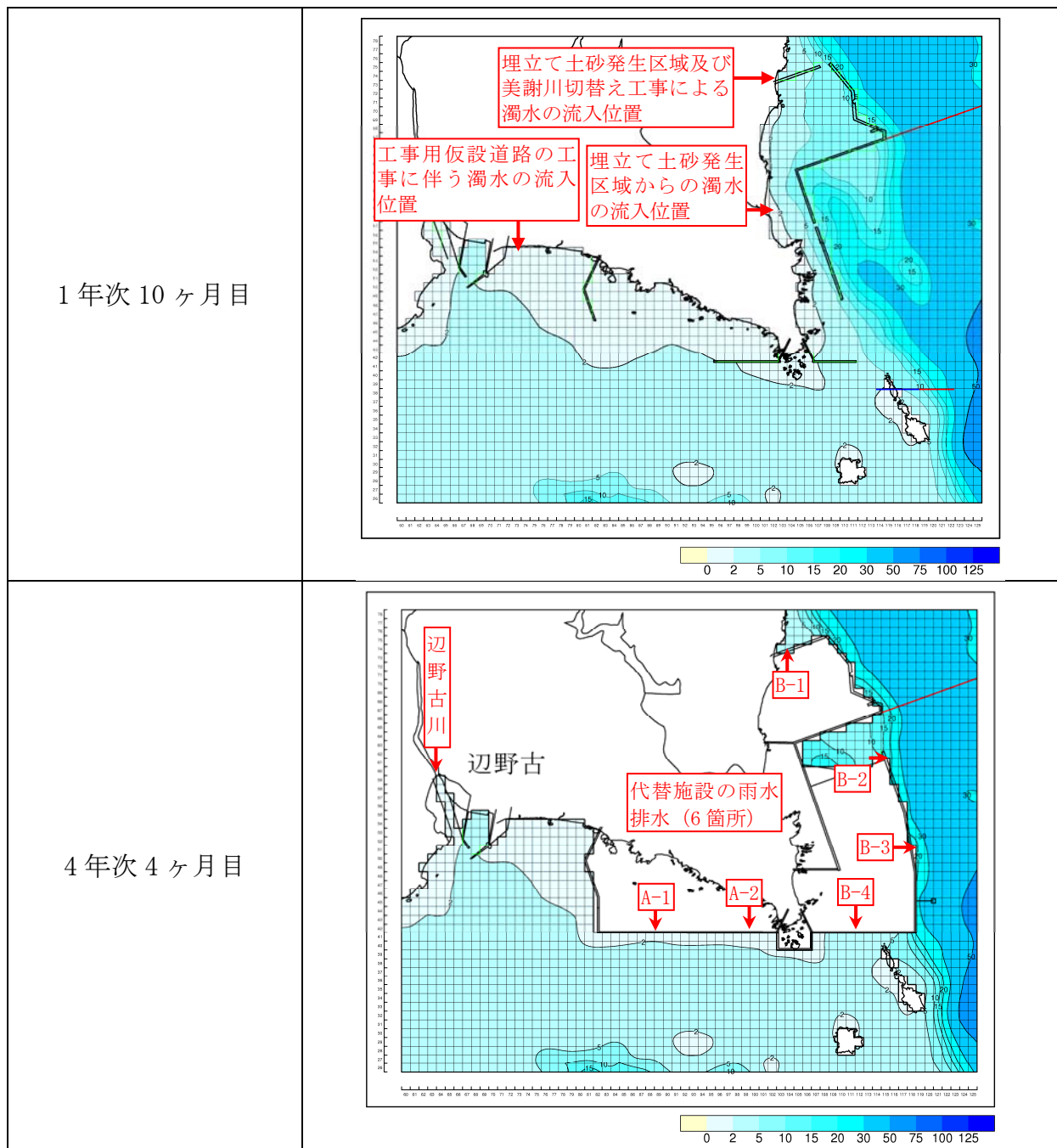


図-6.7.2.2.10 降雨時の SS 負荷の流入位置

(イ) 予測対象時期

降雨時の予測対象時期については、飛行場施設の造成中及び陸域の造成に伴い発生する濁水を周辺河川及び海域に排水する時期とし、護岸造成中の1年次10ヶ月目及び4年次4ヶ月目を対象としました。

表-6.7.2.2.8 予測時期と予測条件の概要（陸上工事）

予測時期	護岸の状況	降雨時の濁りの要因
1年次10ヶ月目	護岸造成中	<ul style="list-style-type: none">・埋立土砂発生区域における土砂採取工事による濁り・工事用仮設道路の工事による濁り・美謝川の切替え工事による濁り
4年次4ヶ月目	開口部あり	<ul style="list-style-type: none">・代替施設本体の造成中の雨水排水による濁り・辺野古川からの濁りの拡散（辺野古地先水面作業ヤードによる影響）

注) 本事業の埋立工は、そのほとんどの工事を護岸で外周を締め切った後に実施しますが、4年次4ヶ月目を含めて、一部開口部がある状況があります。

(ウ) 処理水に含まれる土砂の粒径区分

処理水の土砂の粒径は室内実験の結果(図-6.7.2.1.16参照)からシルト分が40%、粘土分が60%という結果が得られており、この値を用いました。

なお、この室内実験の試験試料には、沖縄島北部の赤土（国頭マージ）を用いました。

d) 沈降速度の設定

沈降速度については、現地調査で海域及び河川の試料について沈降試験を実施しました。沈降試験の結果については、「6.7.1 調査」の中で整理・解析結果を示しています。

沈降試験の結果では、ほとんどの試料は実験開始後 1 分でほとんどが沈降する状況となっていました。試験開始後 1 日を経過した時点での平均沈降速度は 0.05~0.06m/h 程度という結果が得られました。この速度を粘土分に相当すると考えた場合、次式で示すストークス式で求めた粘土の沈降速度 (0.0185m/h) よりも速い結果となっています。また、試料の粒度分布からシルト・粘土分に相当する沈降速度を整理した結果、多くの試料で 40m/h 以上と速やかに沈降する速度という結果が得られました。この沈降試験の結果を予測条件とした場合、濁りの対象としたシルト・粘土分は速やかに沈降する速度を有することになります。

また、陸域の試料（空港島切土）については、図-6.7.2.2.8に示しました粒度組成を把握していることから、水の濁りに寄与する沈降速度をストークス式で設定することが、環境により厳しい条件での予測となると考えました。

以上のように、沈降試験の結果及びストークス式より算出した沈降速度を検討した結果、水の濁りの予測条件に用いる沈降速度は、環境により厳しい条件での予測となるストークス式を採用することとしました。

また、堆積の予測では、ストークス式に用いる代表粒径に各粒径区分の最大値を採用することにより、沈降速度が速い条件を設定し、堆積にとって環境により厳しい条件の予測についての検討を行いました。なお、この検討については、堆積の影響範囲が広がる予測となりました 1 年次 10 ヶ月目を検討対象としました。

計算で用いた沈降速度は、各粒径の代表粒径（各粒径区分の対数平均値と最大値）を設定し、ストークスの沈降式から沈降速度を求めました。ストークスの沈降式は以下に示すとおりで、その結果を表-6.7.2.2.9に示しました。

$$V = \frac{1}{18} \cdot \frac{g(\rho_s - \rho)}{\mu} \cdot d^2$$

V : 沈降速度 (cm/s)

ρ_s : 土砂の比重 (=2.7g/cm³)

ρ : 海水の比重 (=1.024 g/cm³)

g : 重力加速度 (=980cm/s²)

μ : 粘性係数 (=0.0089poise : 25°Cにおける値)

d : 土粒子直径 (cm)

表-6.7.2.2.9 粒径別の沈降速度

土粒子の分類	粒径(mm)	代表粒径(mm)		沈降速度の設定値
		(対数平均値)	(最大値)	
シルト	0.005~0.075	(対数平均値)	0.019	1.38 m/h
		(最大値)	0.075	20.8 m/h
粘土	(0.001)~0.005	(対数平均値)	0.002	0.0185 m/h
		(最大値)	0.005	0.0923 m/h

注)代表粒径を最大値として求めた沈降速度を用いた予測は、対数平均値で設定した沈降速度を用いた予測結果を参考に、堆積の影響範囲がより広い結果となりました1年次10ヶ月目を検討対象としました。

e) 堆積厚への換算

平常時については、水の濁りの予測結果から得られた1日当たりの最大堆積厚から予測対象時期の月最大堆積厚に換算しました。換算には表-6.7.2.2.10に示す1日当たりの濁り発生量と1ヶ月当たりの濁り発生量の比を用いました。期間別の堆積厚は、各期間に占める夏季と冬季の割合が等しいと仮定して、季節別・期間別の堆積厚を求めてから、それらを全て積分して全工事期間の堆積厚としました。工事の全期間における堆積厚は次式により算定しました。

工事の全期間の堆積厚＝

$$\sum \left(\begin{aligned} & \left(\text{夏季の月最大堆積厚} \times \frac{\text{期間別の濁り発生量}}{\text{1ヶ月当たりの濁り発生量}} \right) \times 0.5 \\ & + \left(\text{冬季の月最大堆積厚} \times \frac{\text{期間別の濁り発生量}}{\text{1ヶ月当たりの濁り発生量}} \right) \times 0.5 \end{aligned} \right)$$

降雨時については、陸域の造成に伴い発生する濁りを考慮していますが、調整池の容量は1/10年確率の降雨に対しての処理可能な容量としており、濁水処理の継続時間を推定することは難しいことから、1日当たりの最大堆積厚を評価しました。

表-6.7.2.2.10 月最大堆積厚への換算に使用した濁り発生量

予測対象時期	予測対象時期を含む工事期間の設定	濁り発生量		
		1日当たり(t/日)	1ヶ月当たり(t/月)	期間別(t/期間)
1年次10ヶ月目	1年次1ヶ月目～3年次11ヶ月目	112.0	1,523	35,879
4年次4ヶ月目	3年次12ヶ月目～5年次12ヶ月目	149.7	3,453	19,958

注)1日当たりのSS発生量は、月当たりのSS発生量と各工種の稼働率を考慮して設定しました。

f) その他の計算条件

水の濁り予測計算に必要なその他の計算条件を表-6.7.2.2.11に示しました。

表-6.7.2.2.11 水の濁り予測計算に必要なその他の計算条件

項目	設定値及び設定方法
格子間隔	計算範囲は流動モデルと同様とし、事業実施区域周辺海域を 150m 格子に分割し、代替施設周辺海域を 50m 格子に分割しました。また、計算を安定に実施するため、150m 格子の外側に 450m 格子の緩衝領域を設定しました。
鉛直層分割	層分割は流動モデルと同様とし、水深 10m 以浅までが 4 層、10m 以深が 2 層の全 6 層としました。各層の水深分割は以下に示すとおりです。 第 1 層 : 0.0~2.0m 第 4 層 : 6.0~10.0m 第 2 層 : 2.0~4.0m 第 5 層 : 10.0~20.0m 第 3 層 : 4.0~6.0m 第 6 層 : 20.0m 以深
タイムステップ	水質計算のタイムステップは、計算の安定性を考慮して、緩衝領域 (450m 格子) が 18 秒、事業実施区域周辺海域 (150m 領域) が 6 秒、代替施設周辺海域 (50m 領域) が 2 秒としました。
計算時間	計算時間は、流動モデルで得られた周期的に定常な流れの場合 (12 時間周期の流れ) を入力条件とし、その流れの場合において、濁りの負荷が海域で拡散していく様子を繰り返し計算し、水質の場合が周期的に定常な状態になるまでを計算時間としました。 数値シミュレーションによる計算結果が収束する時間を検討した結果、濃度変化が概ね定常となるまでを計算時間とし、240 時間 (10 日間) の積分を行いました。
水平渦動拡散係数	「6.9 水象」の流動モデルにおいて求められた値を使用しました。
鉛直渦動拡散係数	「6.9 水象」の流動モデルにおいて求められた値を使用しました。
初期値	工事の実施に伴う SS 寄与濃度を予測するため、予測計算の初期値は 0.0mg/L としました。
境界値	0.0mg/L で固定しました。

2) 河川からの濁水の拡散の変化及び堆積

(a) 予測の前提

護岸及び埋立ての工事により、辺野古地先水面作業ヤードの設置工事及び美謝川の切替工事により、降雨時の河川からの濁水の拡散及び堆積が変化することが想定されます。河川からの濁水の拡散の変化及び堆積の予測にあたっては、辺野古川及び切替え後の美謝川より濁水が流入することを予測の前提としました。

(b) 予測モデル

予測モデルは「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」と同じモデルを用いました。

(c) 計算条件

a) 海水の流れ

流動計算にあたっては、「6.9 水象 6.9.2 予測」でモデルの妥当性の確認が行われたモデルを使用しました。計算条件は、地形条件については予測対象時期の工事の進捗状況等を勘案して設定しました。

b) 河川から海域に流入する流量及び濁り

河川から海域に流入する濁水の流量及び SS 負荷量については、平成 20 年 9 月 13 日に実施した降雨時の調査において、大浦川、汀間川、杉田川、辺野古川、美謝川の 5 河川の河川流量と SS 負荷量の関係(L-Q 式)が得られています。

ここで予測するのは、辺野古川や切替え後の美謝川での濁水の拡散状況の変化であることから、辺野古川及び美謝川の流量は降雨時調査の最大流量を予測条件とし、L-Q 式から計算される負荷量を用いて表-6.7.2.2.12に示すとおり SS の流入濃度を設定しました。その他の河川については、平常時と同じとし、SS の流入濃度はゼロとしました。

表-6.7.2.2.12 河川から海域に流入する濁水の条件

河 川	降雨時調査の最大流量(m ³ /s)	SS の流入濃度(mg/L)
辺野古川	1.96	263.0
美謝川	1.67	54.4

c) 河川から海域に流入する濁りの粒径区分

辺野古川及び美謝川から流入する濁りの粒径は、平成 20 年 9 月 13 日の降雨時の調査結果からその全量がシルト・粘土分となっていました。粘土分の含有

量は、辺野古川で 23.6%、美謝川で 21.6%となっており、河川から海域に流入する濁りの粒径区分を表-6.7.2.2.13に示す値を設定しました。

表-6.7.2.2.13 河川から海域に流入する土砂の粒径区分

河川	シルト分	粘土分
辺野古川	76.4%	23.6%
美謝川	78.4%	21.6%

d) 予測対象時期

予測対象時期については、辺野古地先水面作業ヤードの工事及び美謝川の切替え工事の完了時点とし、存在時を対象としました。

表-6.7.2.2.14 予測時期と予測条件の概要

予測時期	予測条件
存在時	<ul style="list-style-type: none"> ・ 辺野古川からの濁りの拡散(辺野古地先水面作業ヤードによる影響) ・ 切替え後の美謝川からの濁りの拡散(切替え工事による影響)

e) 沈降速度の設定

沈降速度は「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」の表-6.7.2.2.9と同じ値を用いました。

f) その他の計算条件

河川からの濁水の拡散の変化及び堆積の予測計算に必要なその他の計算条件は、「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」の表-6.7.2.2.11と同様としました。

3) 工事による水の濁り及び河川からの濁水の拡散等の複合的影響

(a) 予測の前提

海上及び陸上工事、河川からの濁水の拡散について、各要因の複合的な影響が考えられます。

海上工事は平常時、陸上工事及び河川からの濁水の拡散については降雨時を想定し、平常時には陸上工事及び河川からの濁水の流入はないものとしていますが、ここでは、降雨時に海上工事を行うことを予測の前提としました。

(b) 予測モデル

予測モデルは「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」と同じモデルを用いました。

(c) 計算条件

海上及び陸上工事の計算条件については、「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」、河川からの濁水の拡散については、「2) 河川からの濁水の拡散の変化及び堆積」と同じ条件としました。

ここでは、前述の計算条件と異なる複合する降雨時の濁りの要因について、表-6.7.2.2.15に示しました。予測対象時期は、海上工事の予測対象時期と同様に1年次10ヶ月目及び4年次4ヶ月目を対象として、予測しました。この時、「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」の予測結果を踏まえて、土砂の沈降速度については遅い条件とし、4年次4ヶ月目の海上工事については新たな環境保全措置として汚濁防止膜の追加展張した場合の条件を用いました。

計算で得られる堆積厚への換算方法については、「1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積」と同じ方法を用いました。

表-6.7.2.2.15 予測時期と予測条件の概要

予測時期	護岸の状況	降雨時の濁りの要因	
1年次 10ヶ月目	護岸造成中	海上工事	<ul style="list-style-type: none"> 基礎捨石(傾斜堤護岸、中仕切堤、ケーソン式護岸、辺野古地先水面作業ヤード) 浚渫工 捨石マウンド(海上ヤード)
		陸上工事	<ul style="list-style-type: none"> 埋立土砂発生区域における土砂採取工事による濁り 工事用仮設道路の工事による濁り 美謝川の切替え工事による濁り
		河川からの濁水の拡散	<ul style="list-style-type: none"> 辺野古川、切替え後の美謝川からの濁水の拡散
4年次 4ヶ月目	開口部あり	海上工事	<ul style="list-style-type: none"> 埋立工
		陸上工事	<ul style="list-style-type: none"> 代替施設本体の造成中の雨水排水による濁り
		河川からの濁水の拡散	<ul style="list-style-type: none"> 辺野古川、切替え後の美謝川からの濁水の拡散

(3) 予測結果

1) 工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積

(a) 海上工事に伴い発生する水の濁り（平常時）

a) 水の濁り

水の濁りの予測結果については、日最大濃度の結果を示し、日平均濃度の結果は資料編に示しました。

(ア) 1年次10ヶ月目

1年次10ヶ月目の夏季及び冬季の予測結果を図-6.7.2.2.11に示しました。また、沈降速度が速い場合の予測結果を図-6.7.2.2.12に示しました。

沈降速度が遅い場合の予測結果をみると、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは第1層(0~2m)では南側護岸から約1km沖合まで汚濁防止膜の開口部から拡散し、大浦湾内では代替施設本体の北側の護岸から250m程度の範囲に拡散しています。また、海上ヤード周辺に2mg/Lの分布がみられ、辺野古地先水面作業ヤードの工事及び辺野古リーフ上の護岸工事で2mg/Lの局所的な分布がみられます。代替施設本体の工事による濁りの分布は、下層ほど拡散範囲が狭くなっていますが、海上ヤード周辺の2mg/Lの分布範囲は第1層(0~2m)よりやや広がる傾向となっています。

冬季の1年次10ヶ月目の結果をみると、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは、全ての層で工事の施工場所近傍で見られる程度となっています。

沈降速度が速い場合の予測結果をみると、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの範囲は、夏季及び冬季の全層において狭まっています。水の濁りの予測結果としては、沈降速度が遅い条件について評価していくことが適切と判断しました。

(イ) 4年次4ヶ月目

4年次4ヶ月目の夏季及び冬季の予測結果を図-6.7.2.2.13に示しました。また、汚濁防止膜を追加展張した場合の予測結果を図-6.7.2.2.14に示しました。

夏季の4年次4ヶ月目の結果をみると、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは第1層(0~2m)では南側護岸から約2km沖合まで拡散し、東西方向には大浦湾口部の中央部付近まで広がっています。大浦湾奥部をみると、代替施設本体の北側護岸よりも奥部には濁りはみられていません。この濁りの分布は、下層ほど拡散範囲が狭くなっており、第3層(4~6m)及び第4層(6~10m)では2mg/Lの濁りはわずかに大浦湾奥部に広がっていますが、代替施設本体の近傍に限られています。

冬季の4年次4ヶ月目の結果をみると、日最大濃度の寄与濃度2mg/Lの濁りは、全ての層で工事の施工場所近傍で見られる程度となっています。

汚濁防止膜を追加展張した場合の予測結果をみると、追加展張していない場合の予測結果と比べて、日最大濃度の寄与濃度 2mg/L の範囲は、夏季及び冬季の全層において狭まっています。新たな環境保全措置として、非閉鎖系水域に汚濁防止膜を設置することは、水の濁りへの影響を大きく低減させると考えられます。

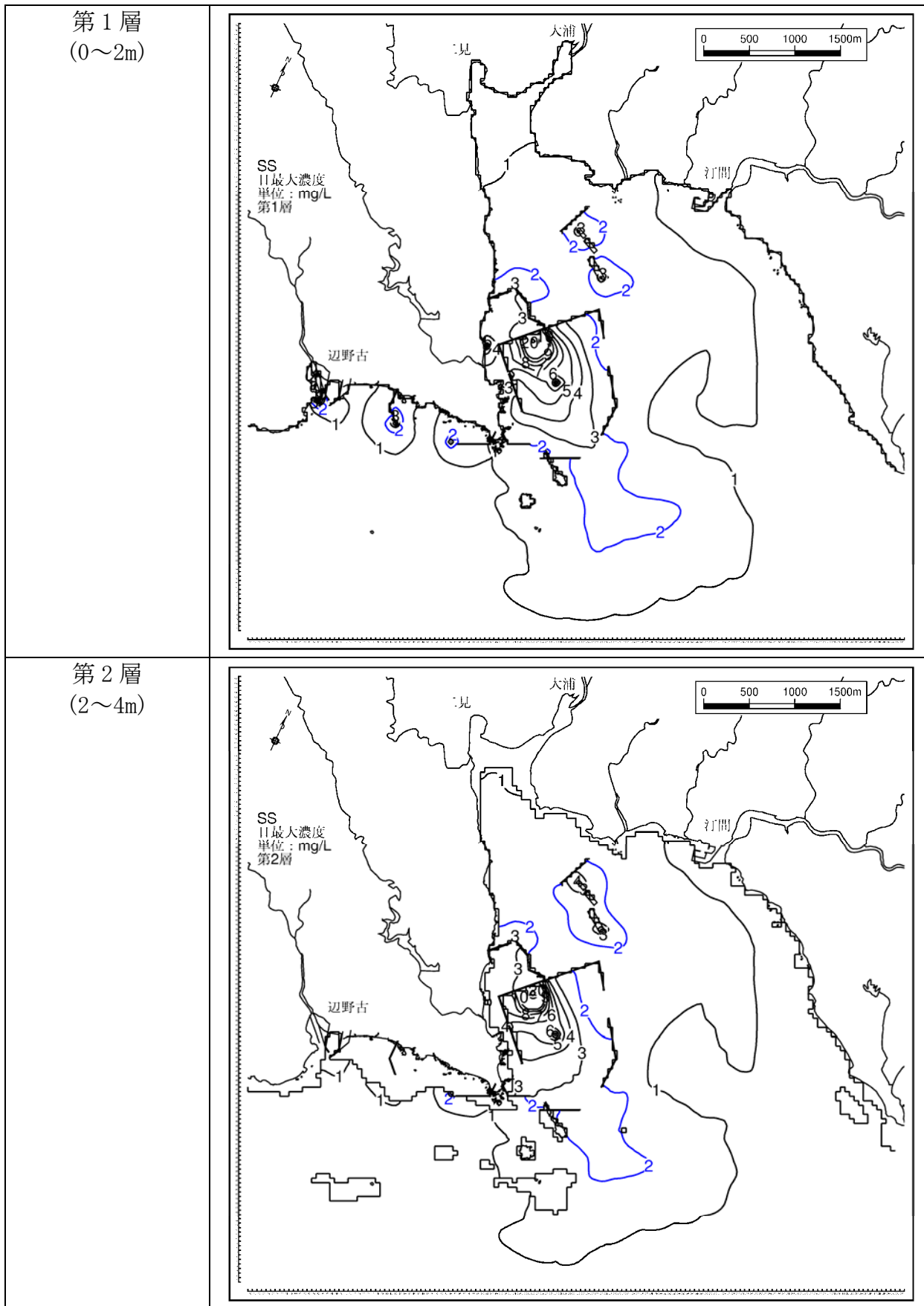


図-6.7.2.2.11(1) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、夏季、日最大値)

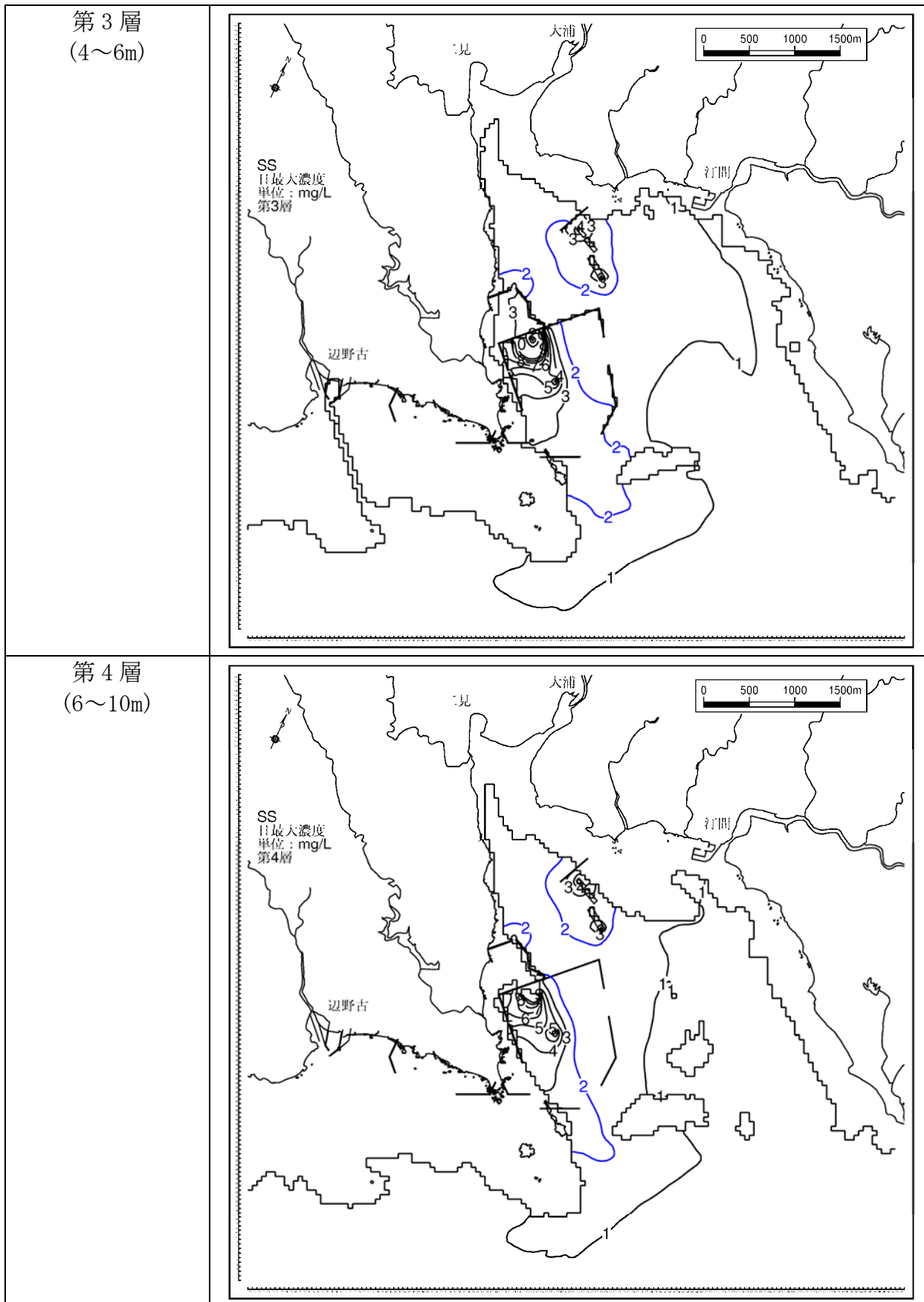


図-6.7.2.2.11(2) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、夏季、日最大値)

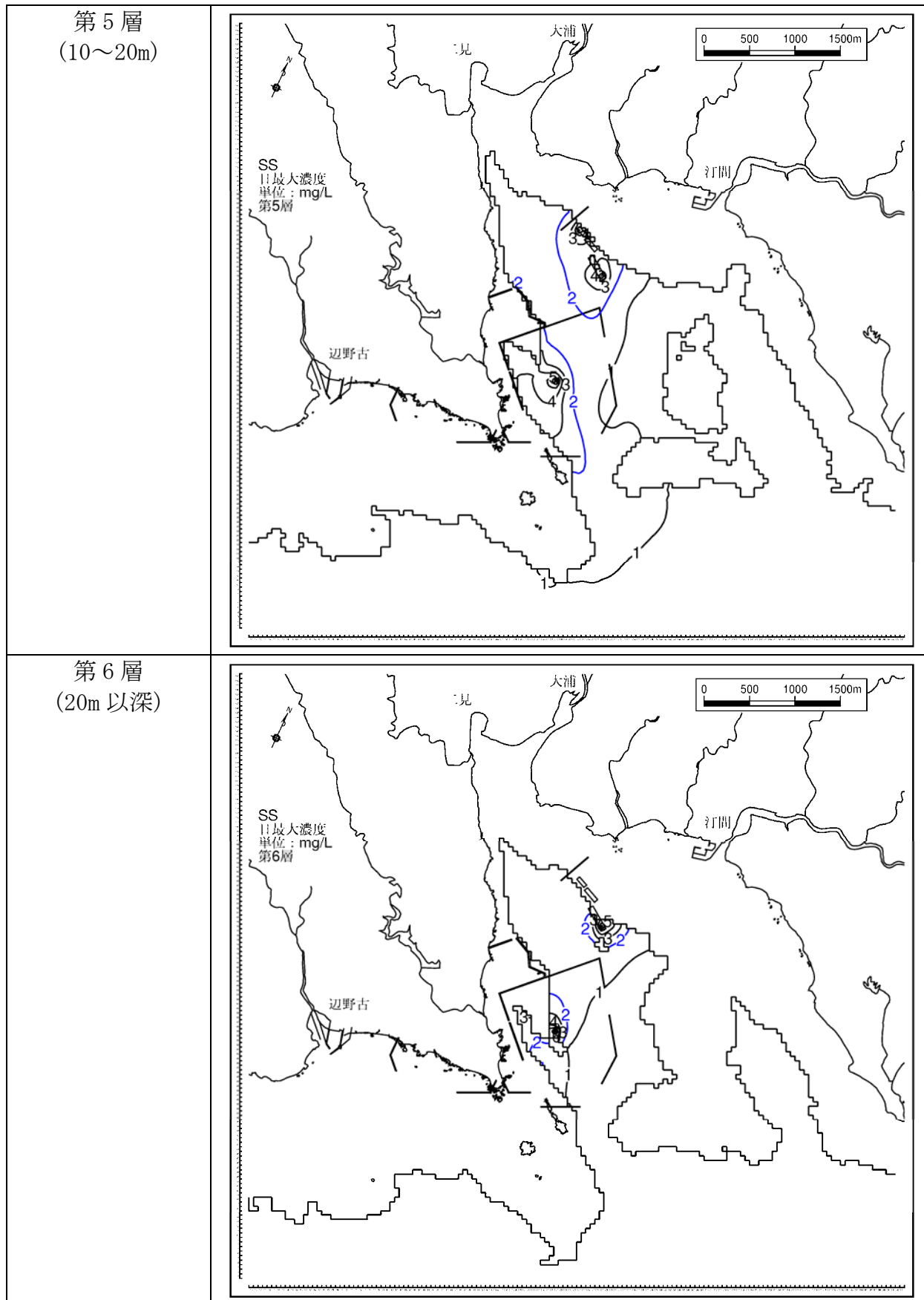


図-6.7.2.2.11(3) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、夏季、日最大値)

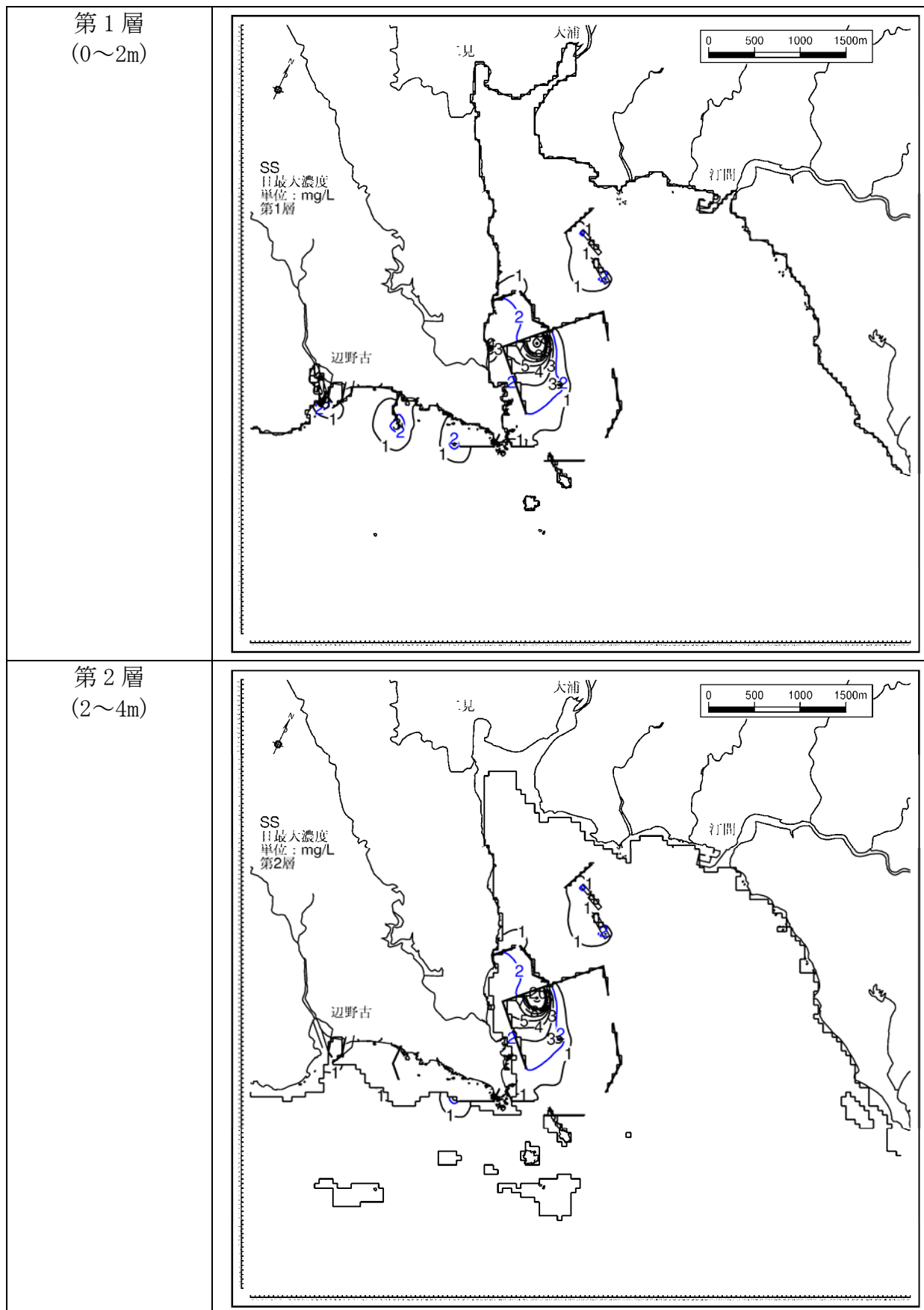


図-6.7.2.2.11(4) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、冬季、日最大値)

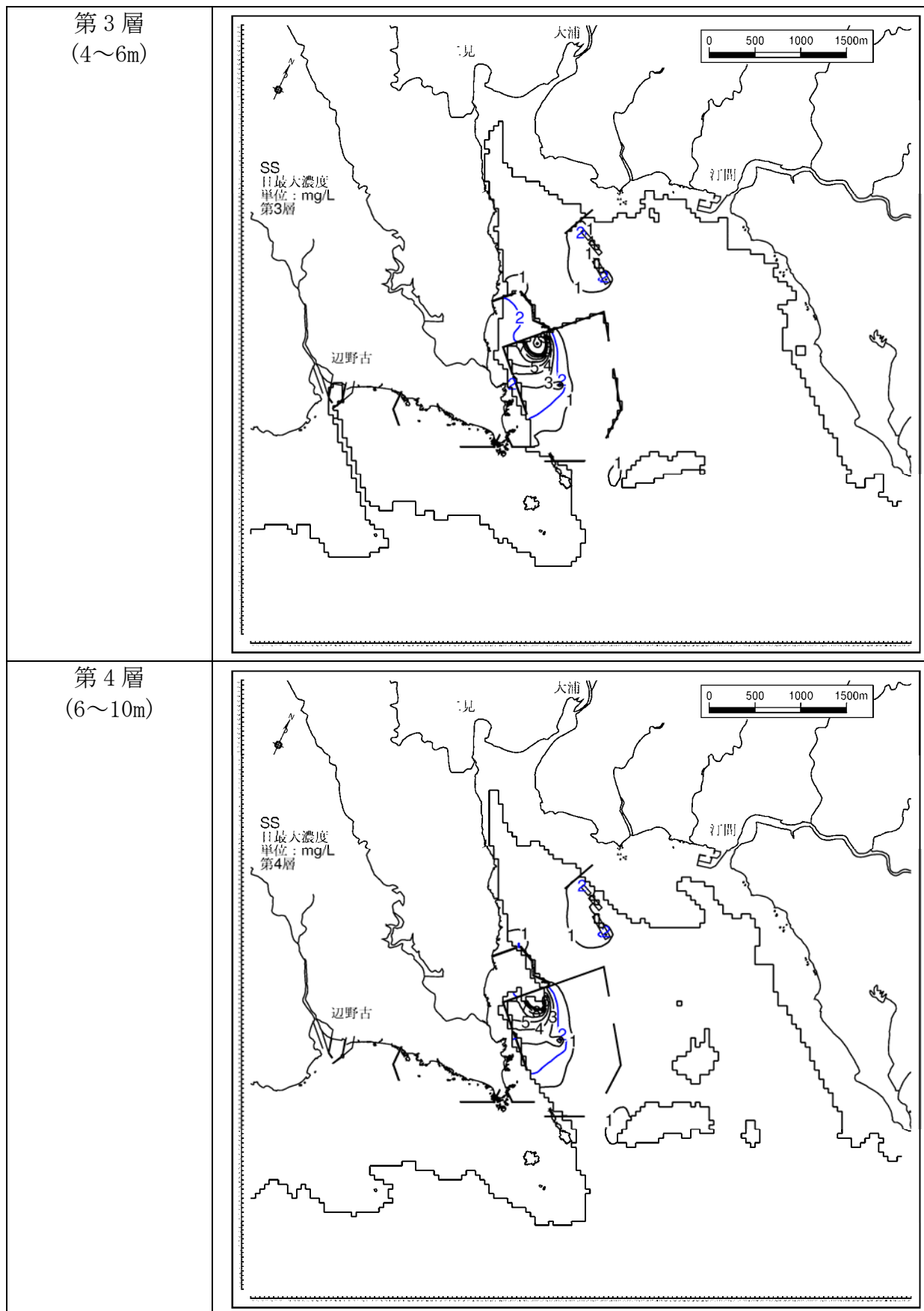


図-6.7.2.2.11(5) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、冬季、日最大値)

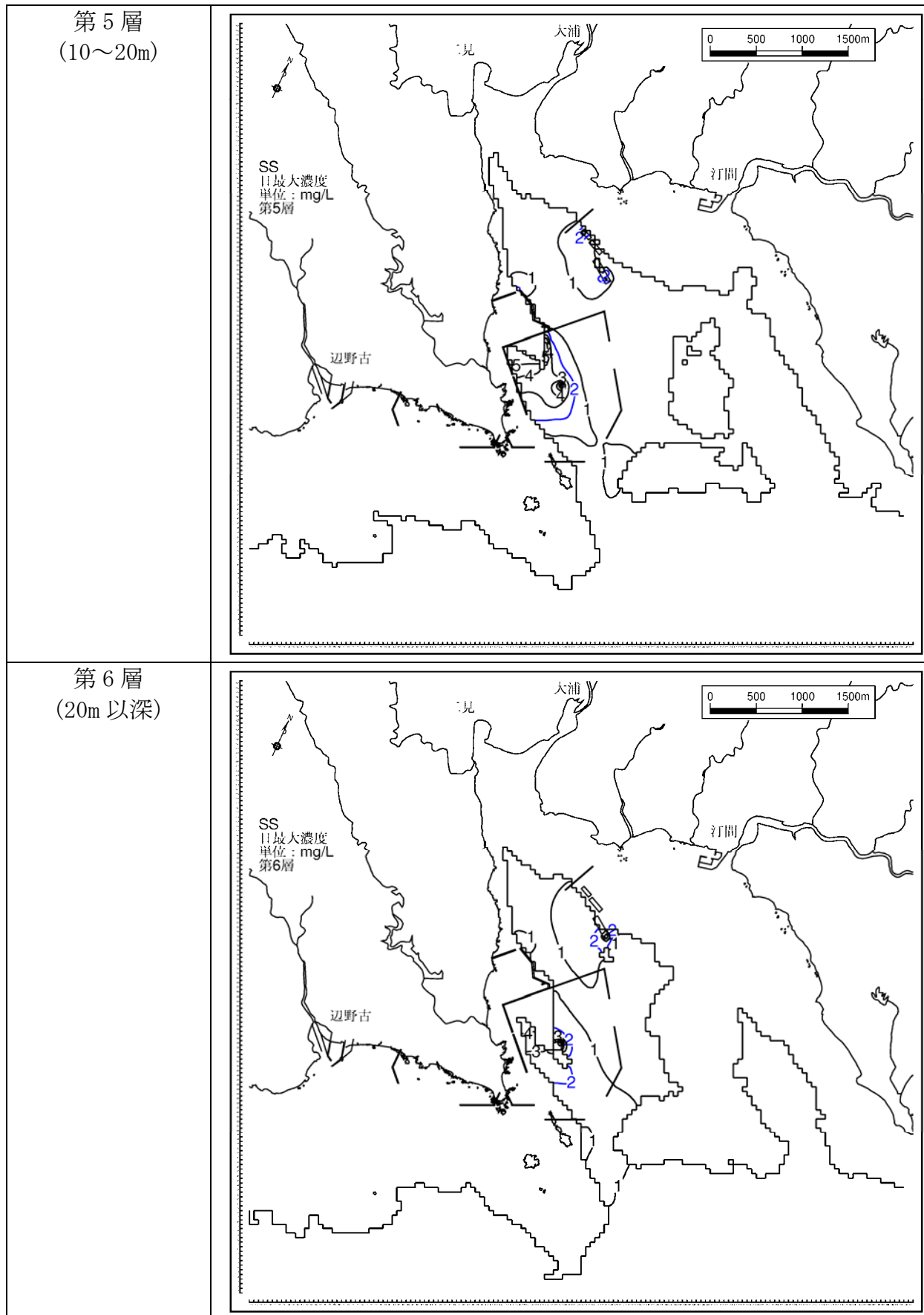


図-6.7.2.2.11(6) 工事中のSS予測結果(1年次10ヶ月目、冬季、日最大値)

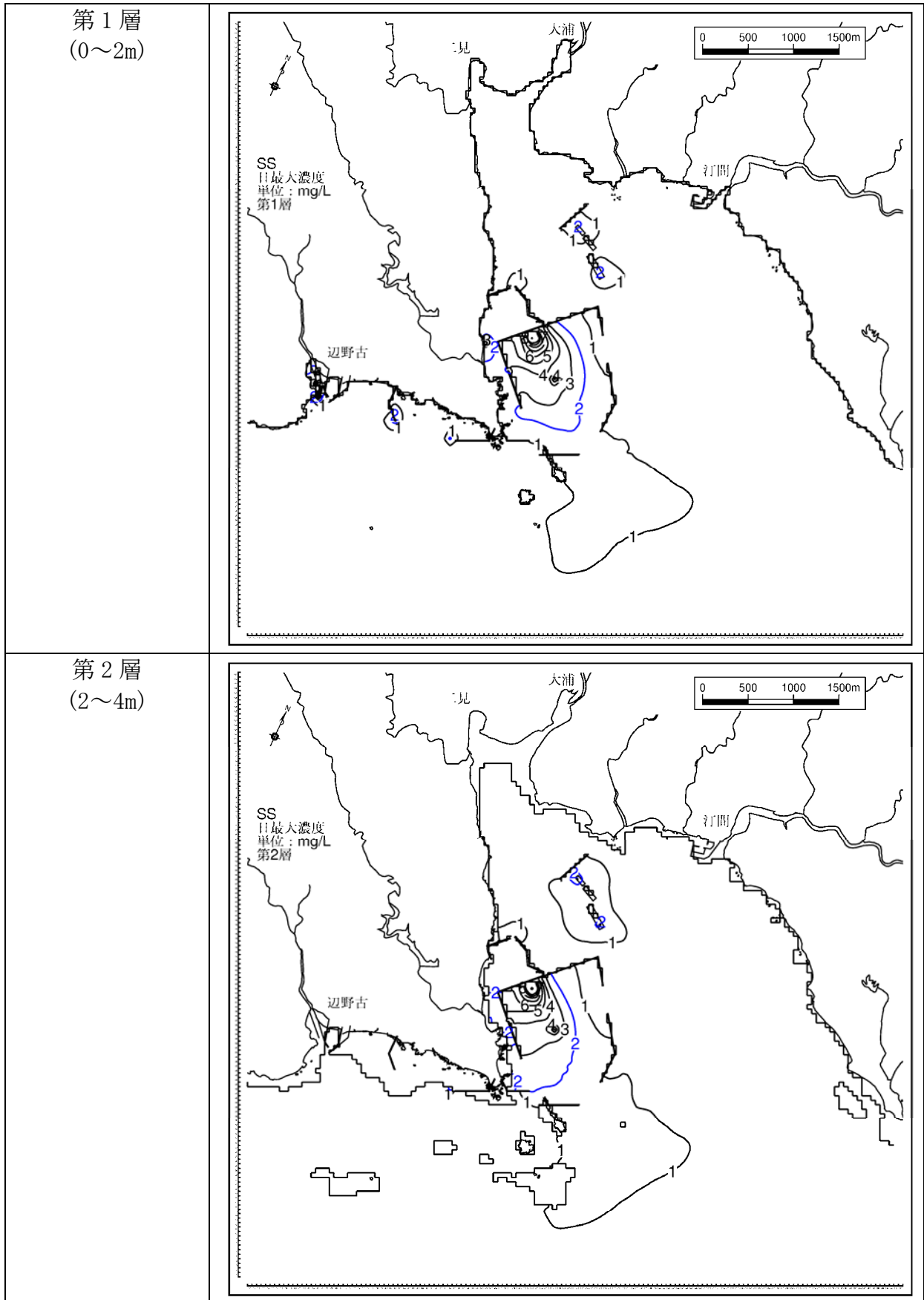


図-6.7.2.2.12(1) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、夏季、日最大値)

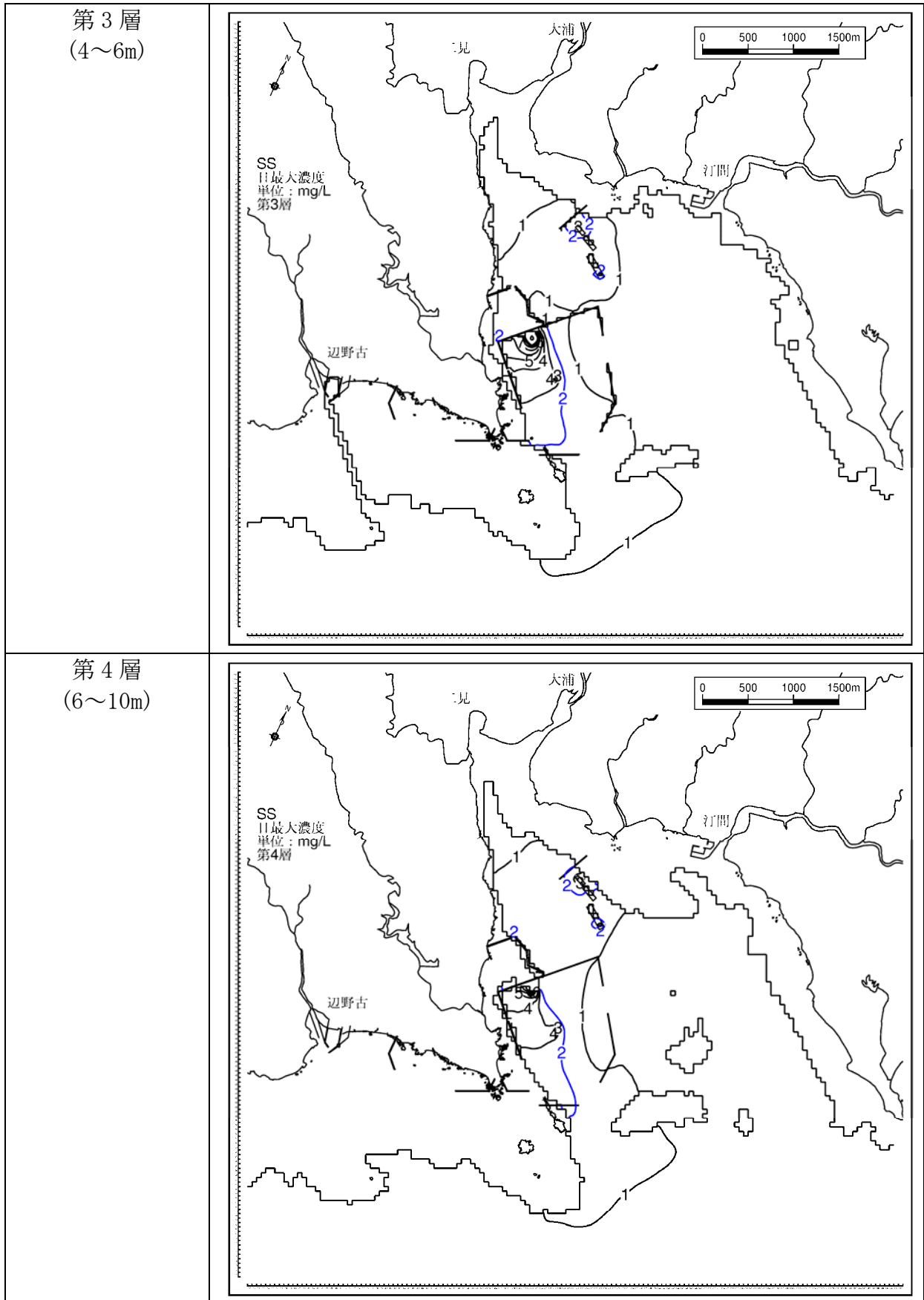


図-6.7.2.2.12(2) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、夏季、日最大値)

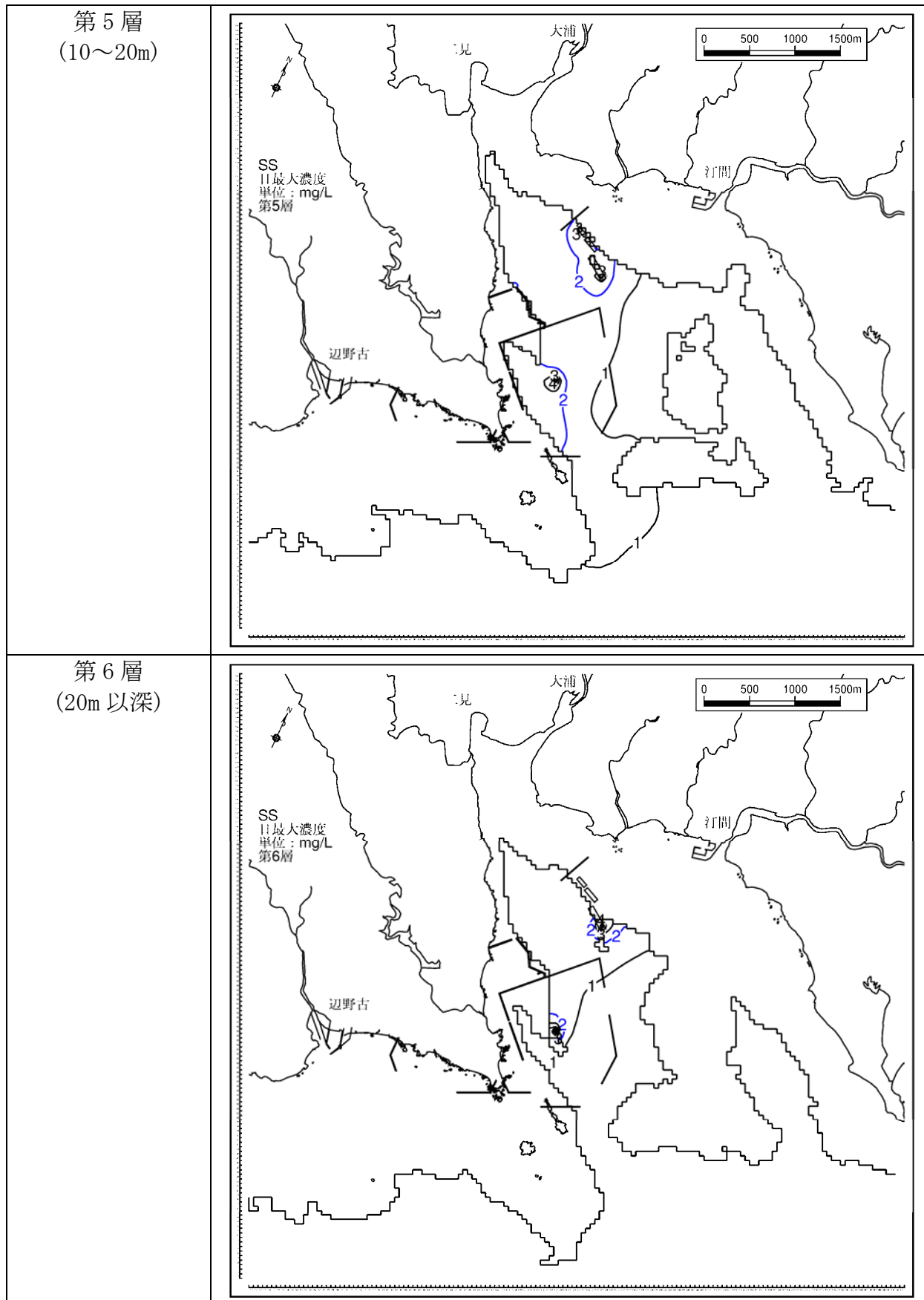


図-6.7.2.2.12(3) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、夏季、日最大値)

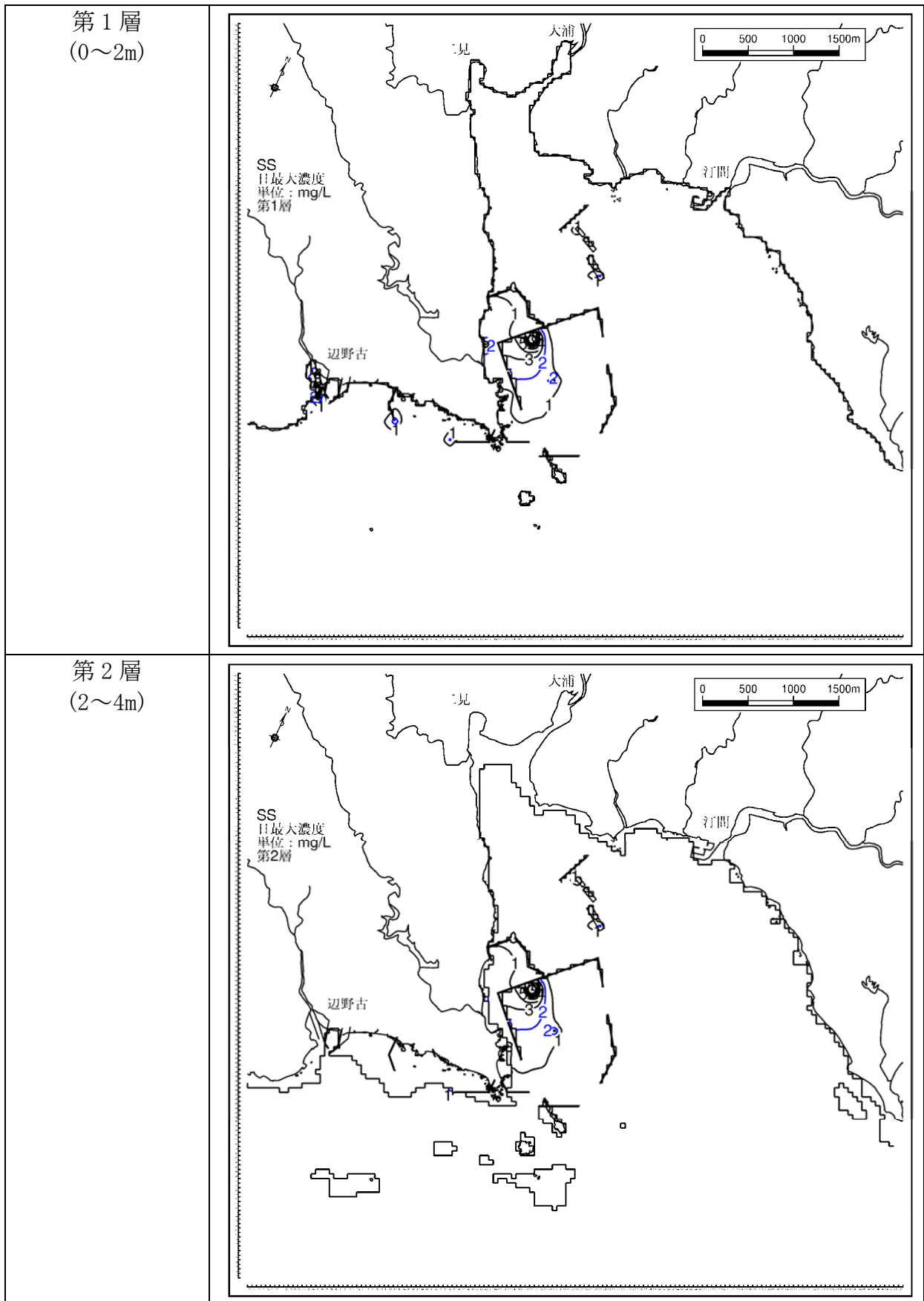


図-6.7.2.2.12(4) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、冬季、日最大値)

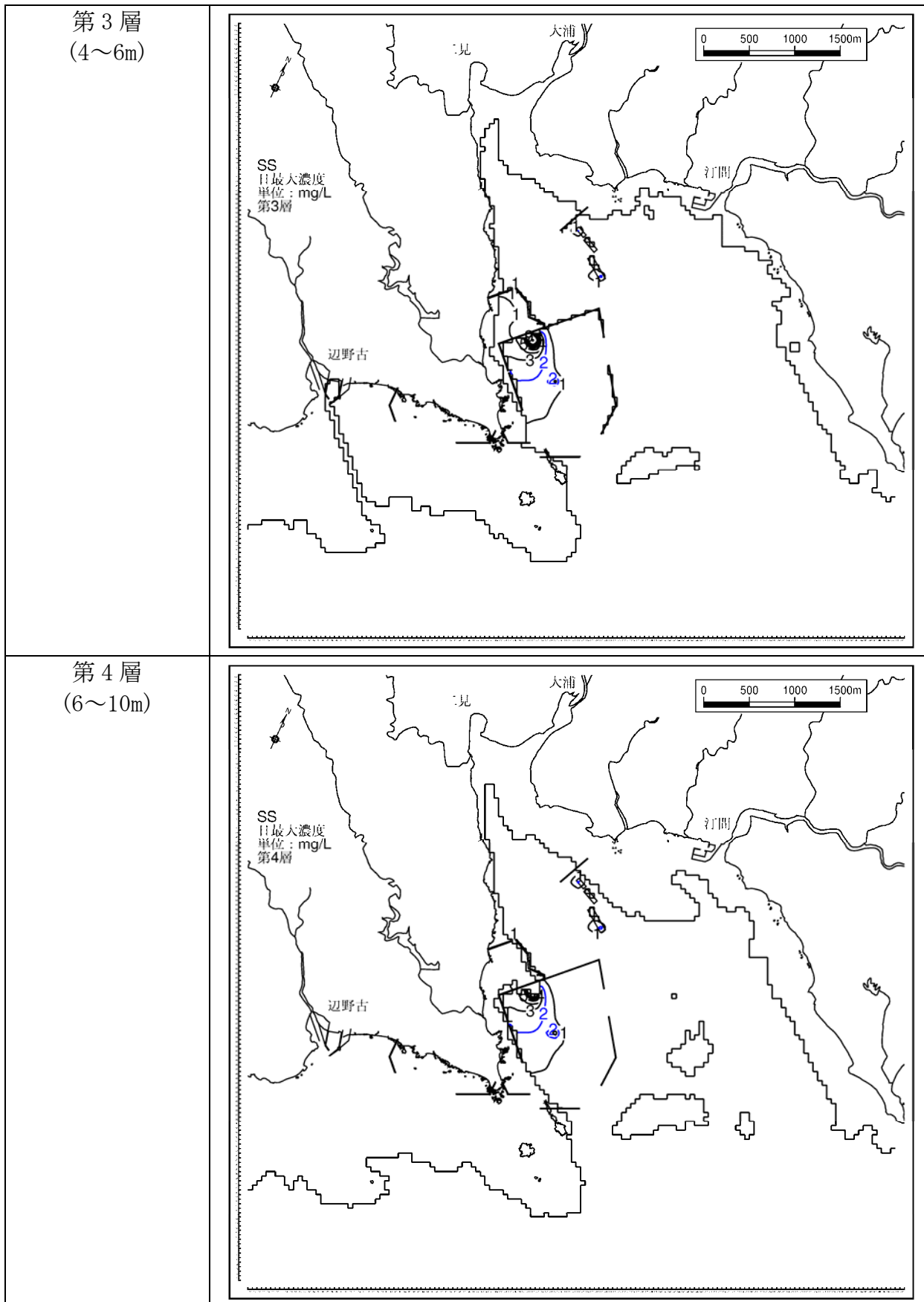


図-6.7.2.2.12(5) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、冬季、日最大値)

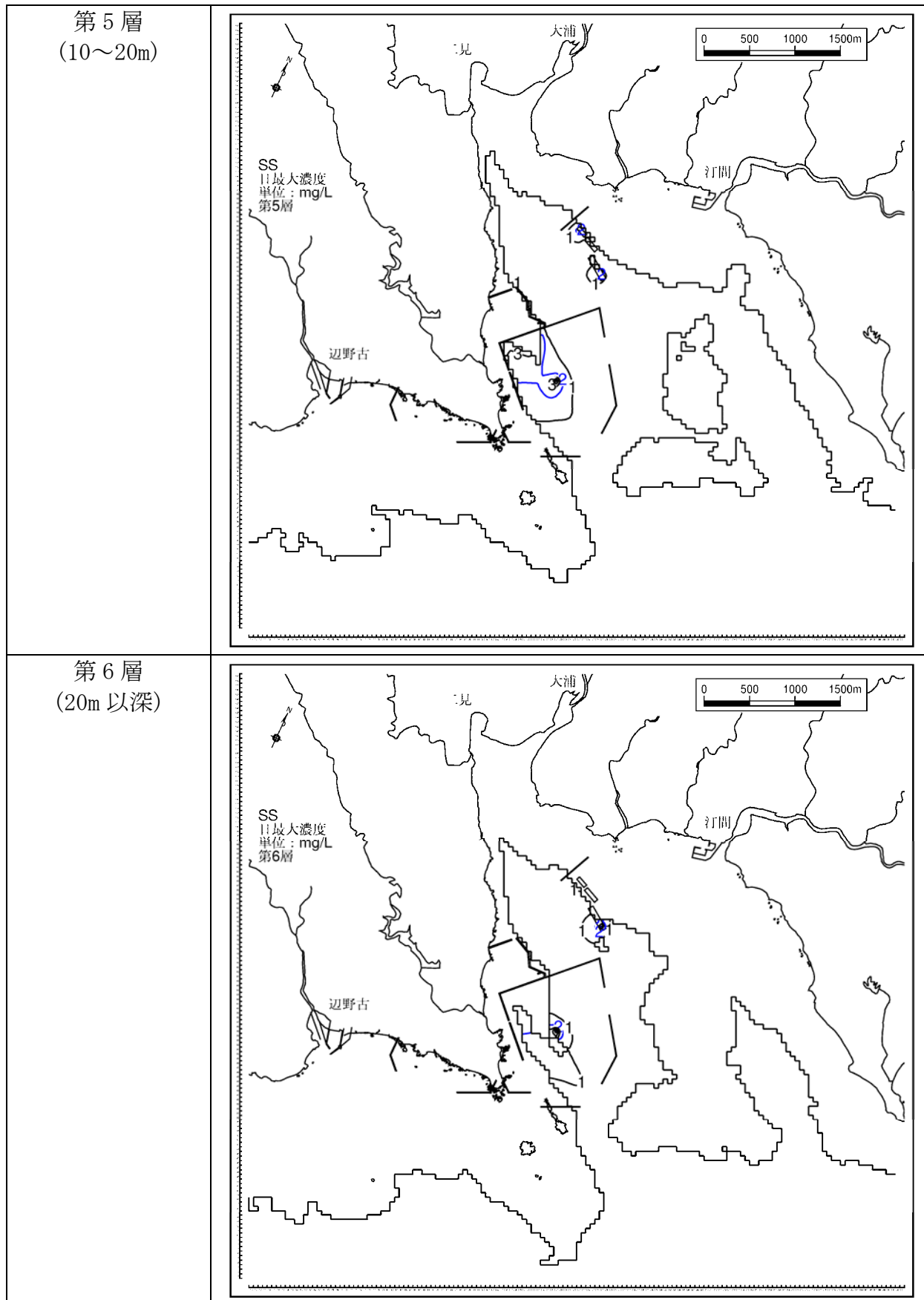


図-6.7.2.2.12(6) 工事中のSS予測結果
(1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】、冬季、日最大値)

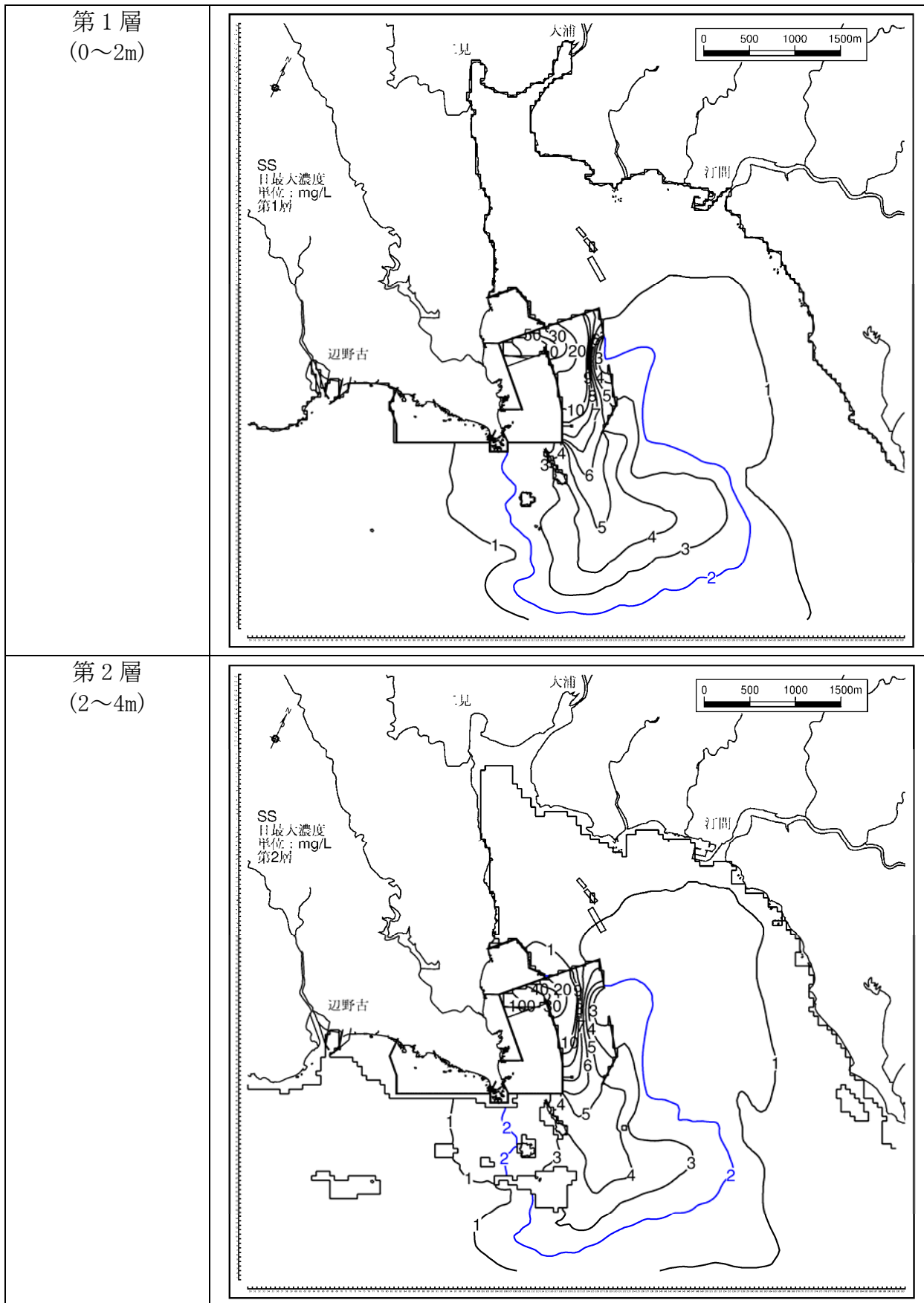


図-6.7.2.2.13(1) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、夏季、日最大値)

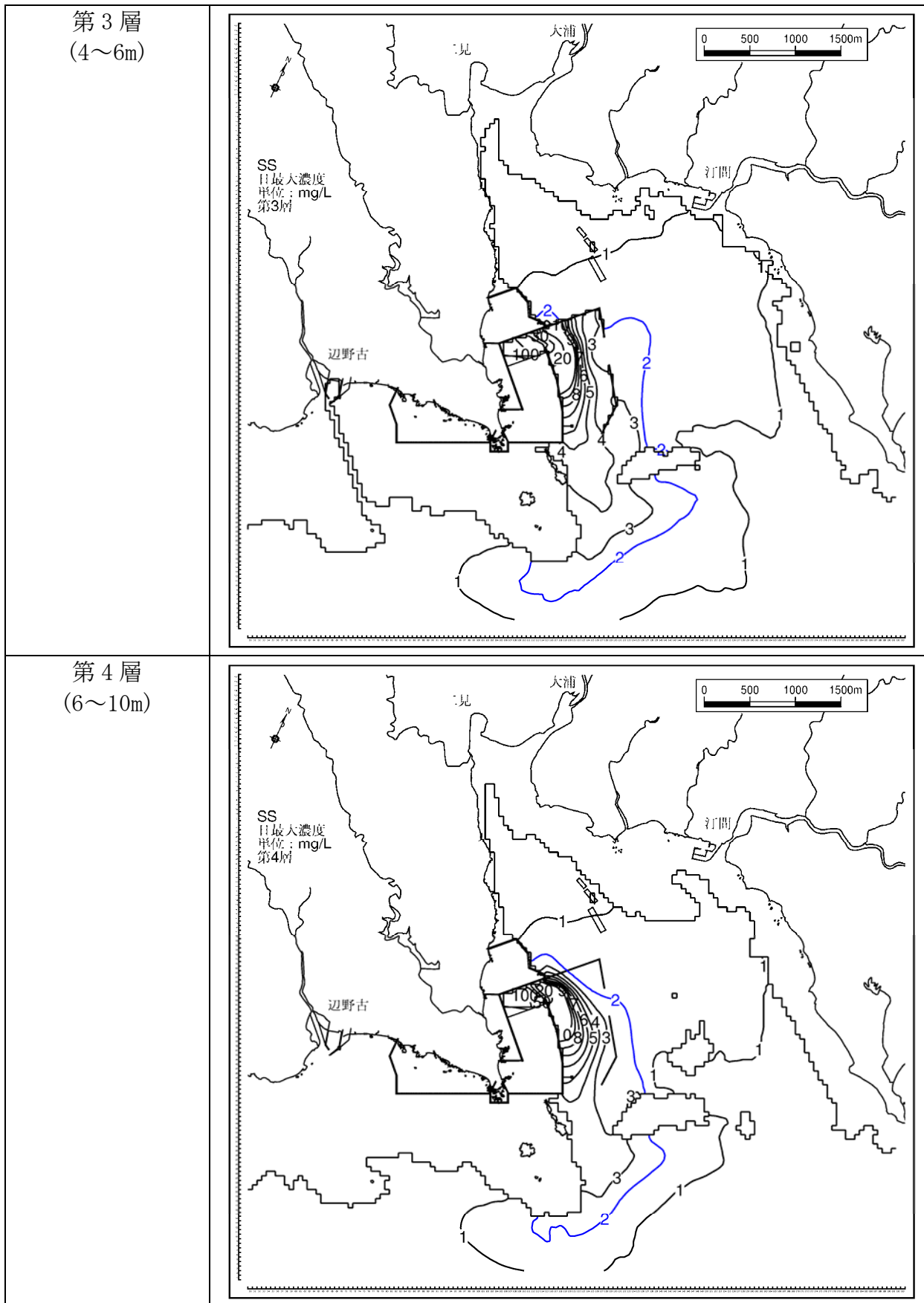


図-6.7.2.2.13(2) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、夏季、日最大値)

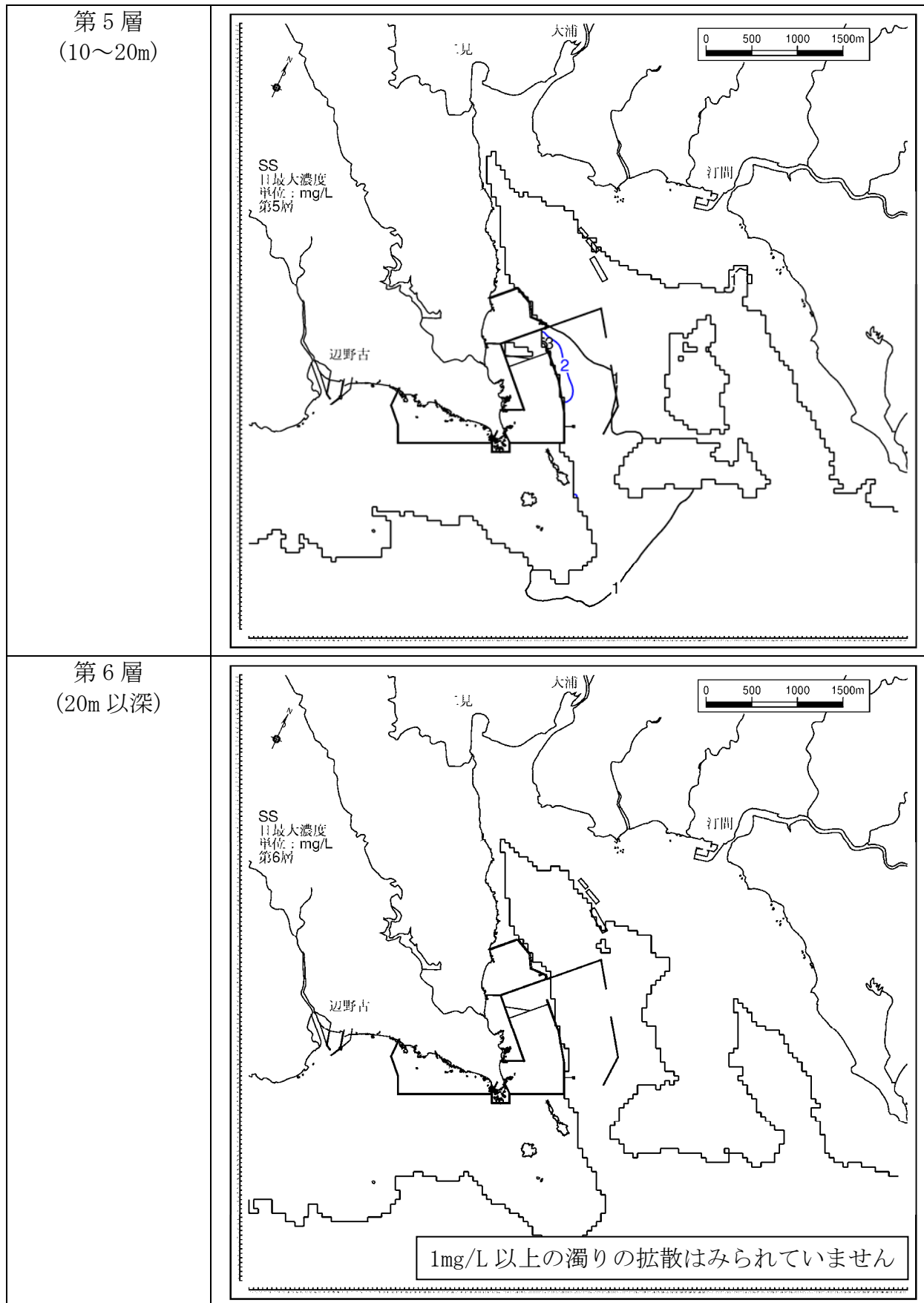


図-6.7.2.2.13(3) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、夏季、日最大値)

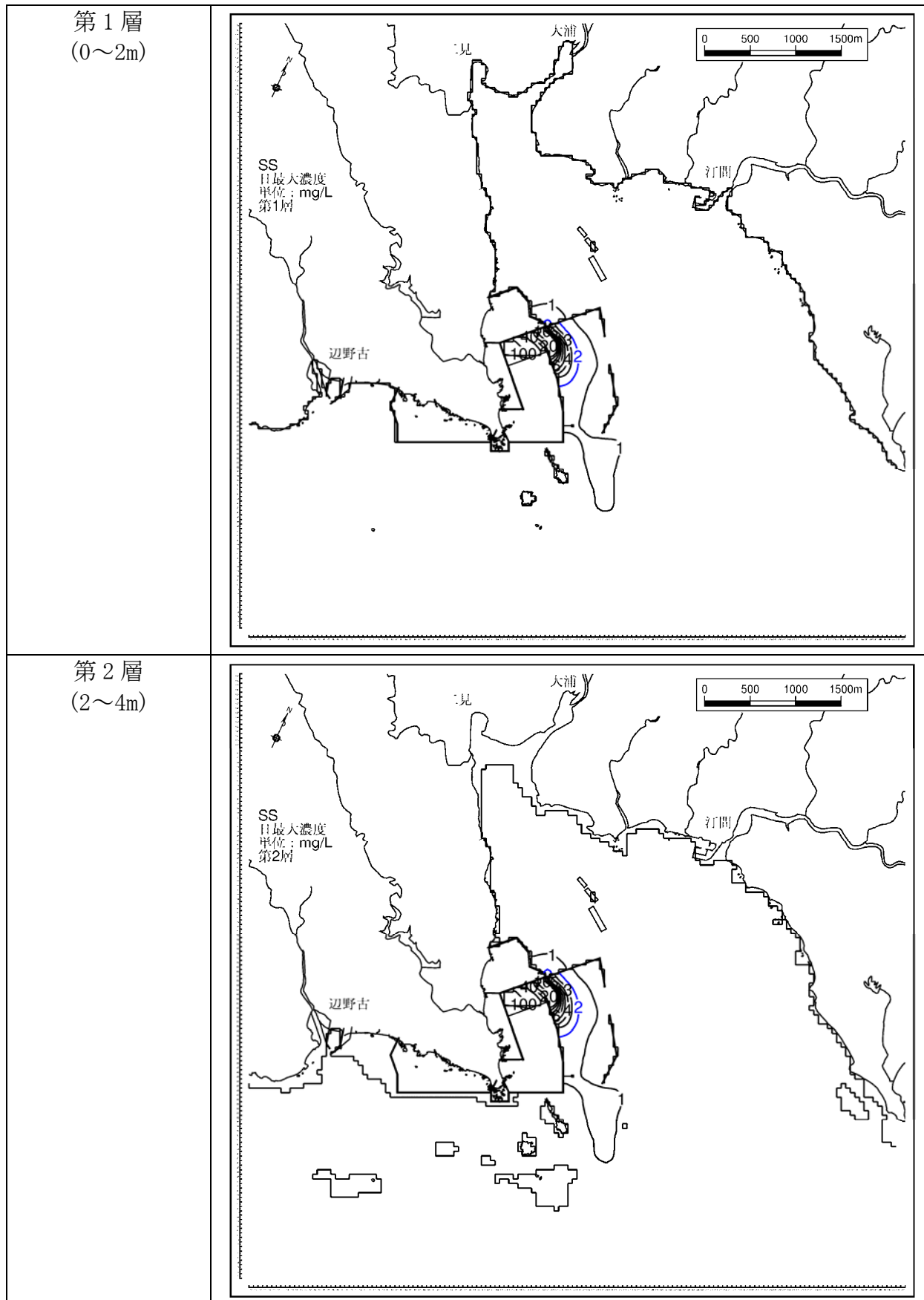


図-6.7.2.2.13(4) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、冬季、日最大値)

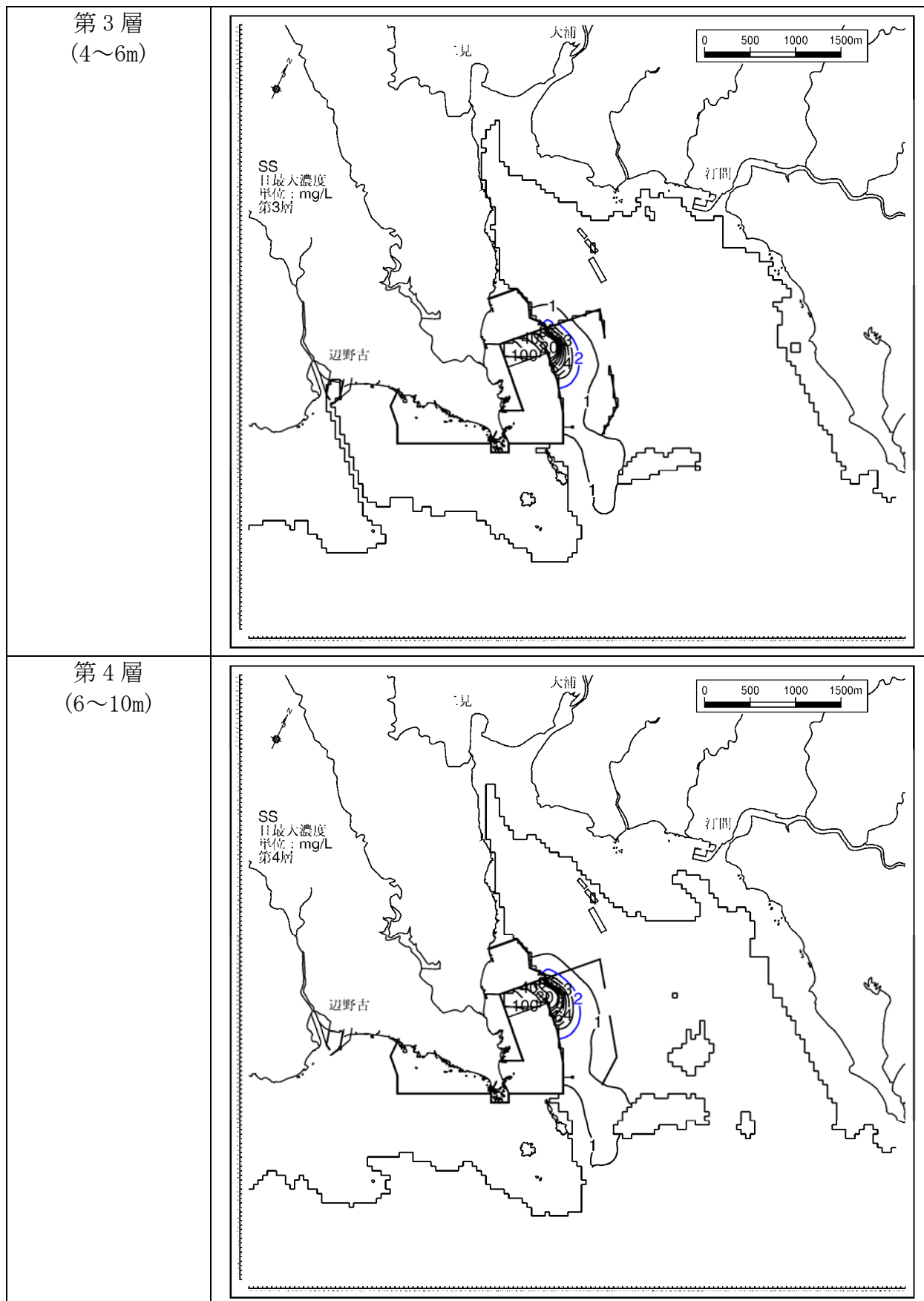


図-6.7.2.2.13(5) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、冬季、日最大値)

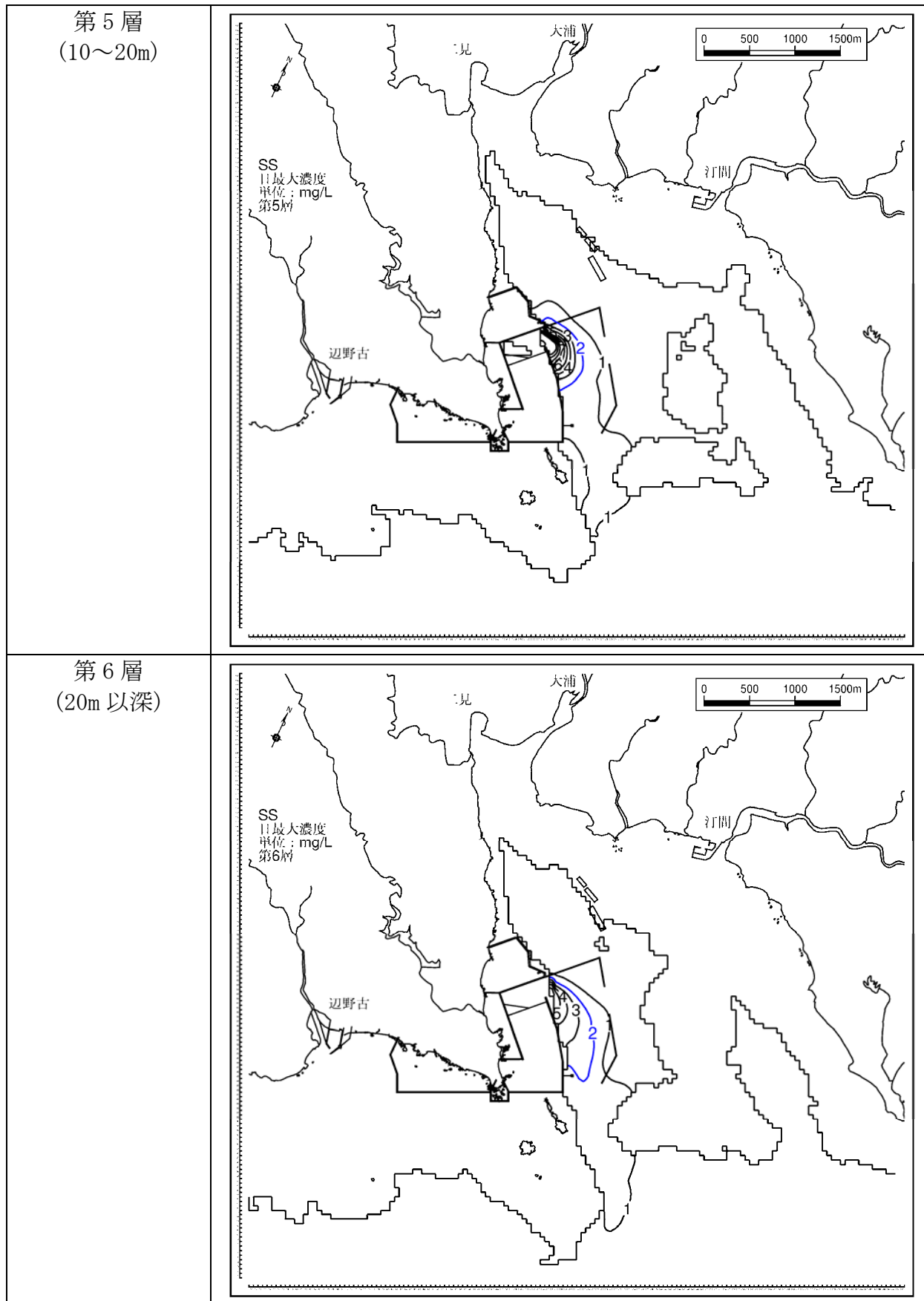


図-6.7.2.2.13(6) 工事中のSS予測結果(4年次4ヶ月目、冬季、日最大値)

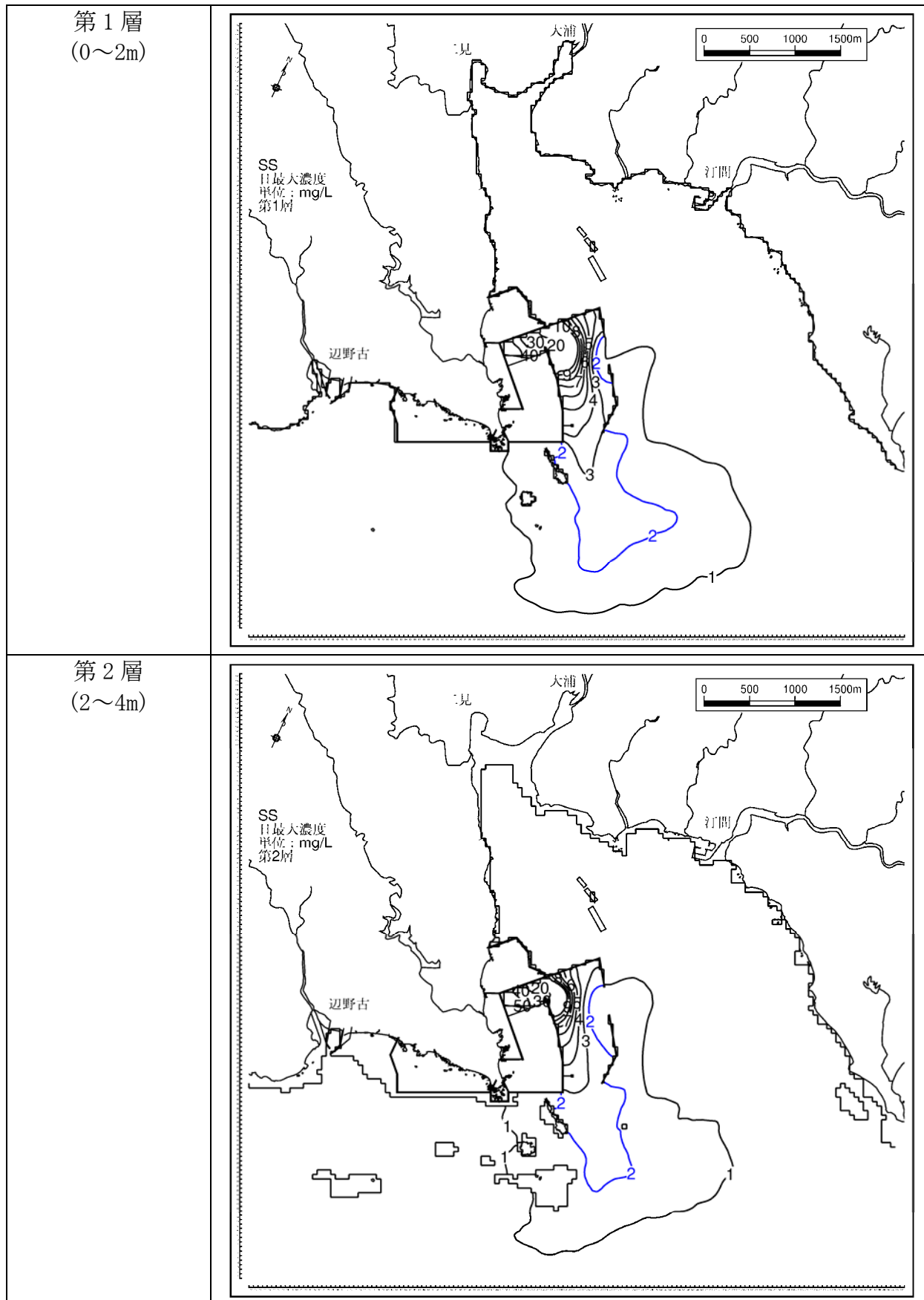


図-6.7.2.2.14(1) 工事中のSS予測結果
(4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、夏季、日最大値)

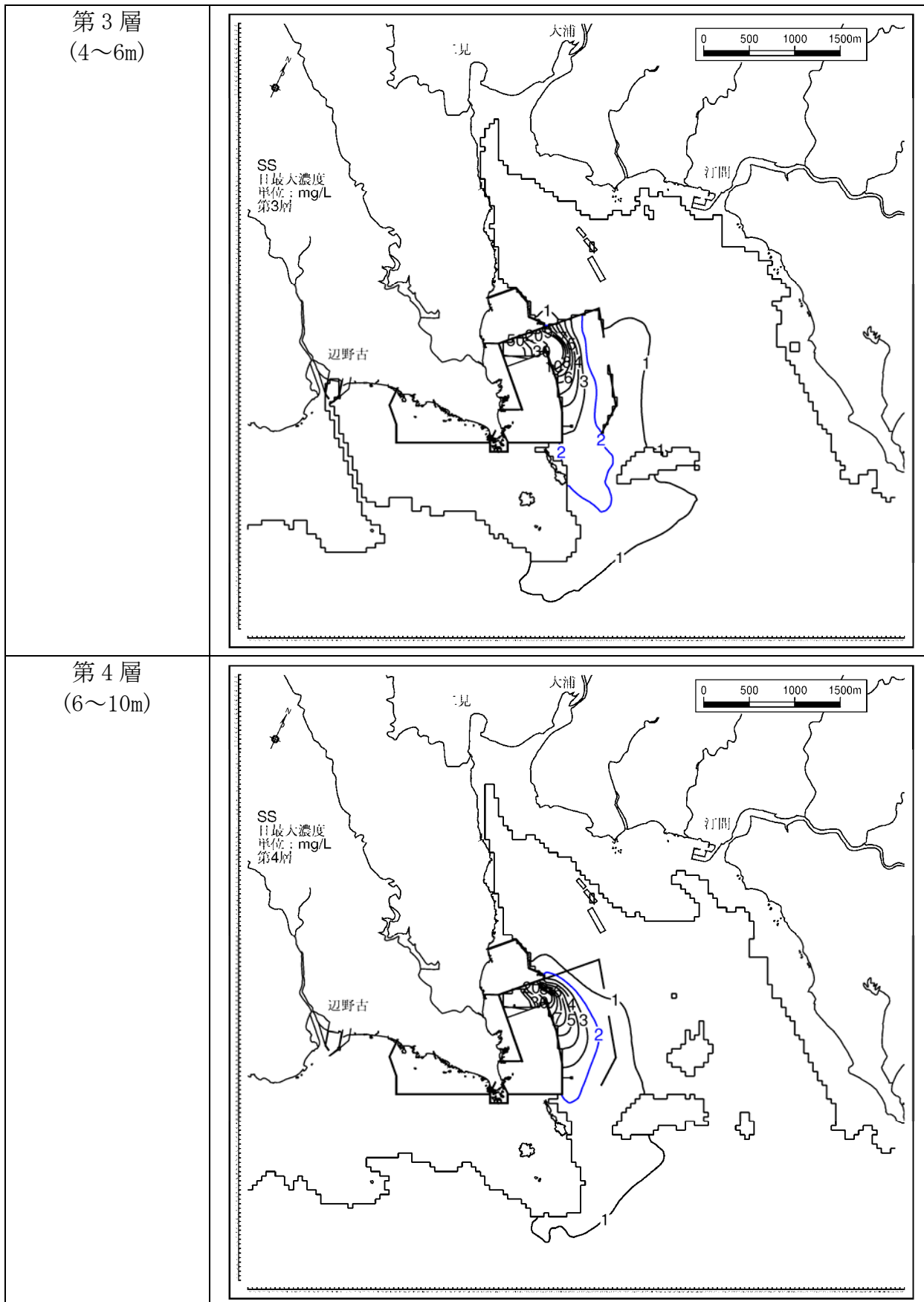


図-6.7.2.2.14(2) 工事中のSS予測結果
(4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、夏季、日最大値)

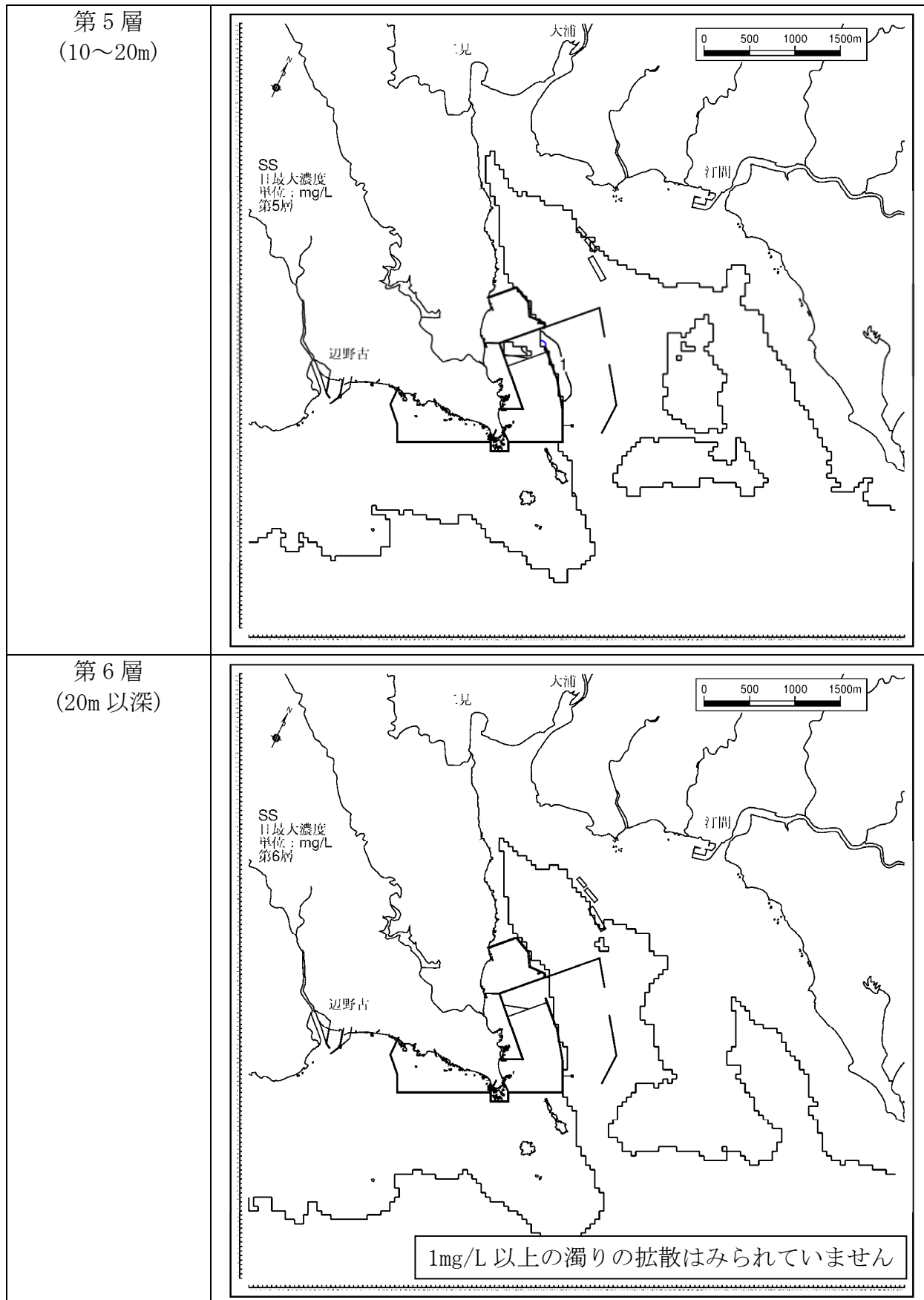


図-6.7.2.2.14(3) 工事中の SS 予測結果

(4 年次 4 ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、夏季、日最大値)

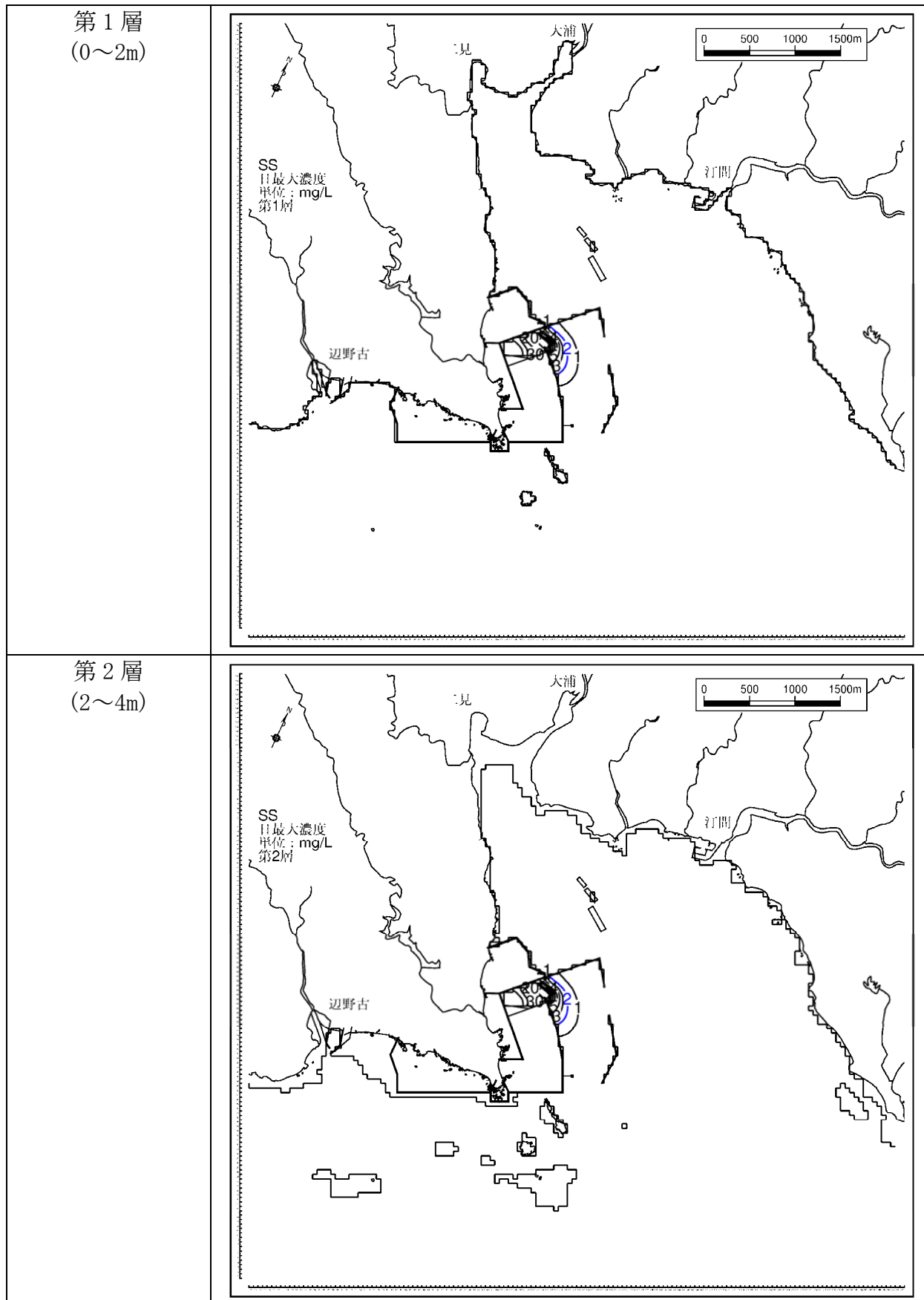


図-6.7.2.2.14(4) 工事中のSS予測結果
(4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、冬季、日最大値)

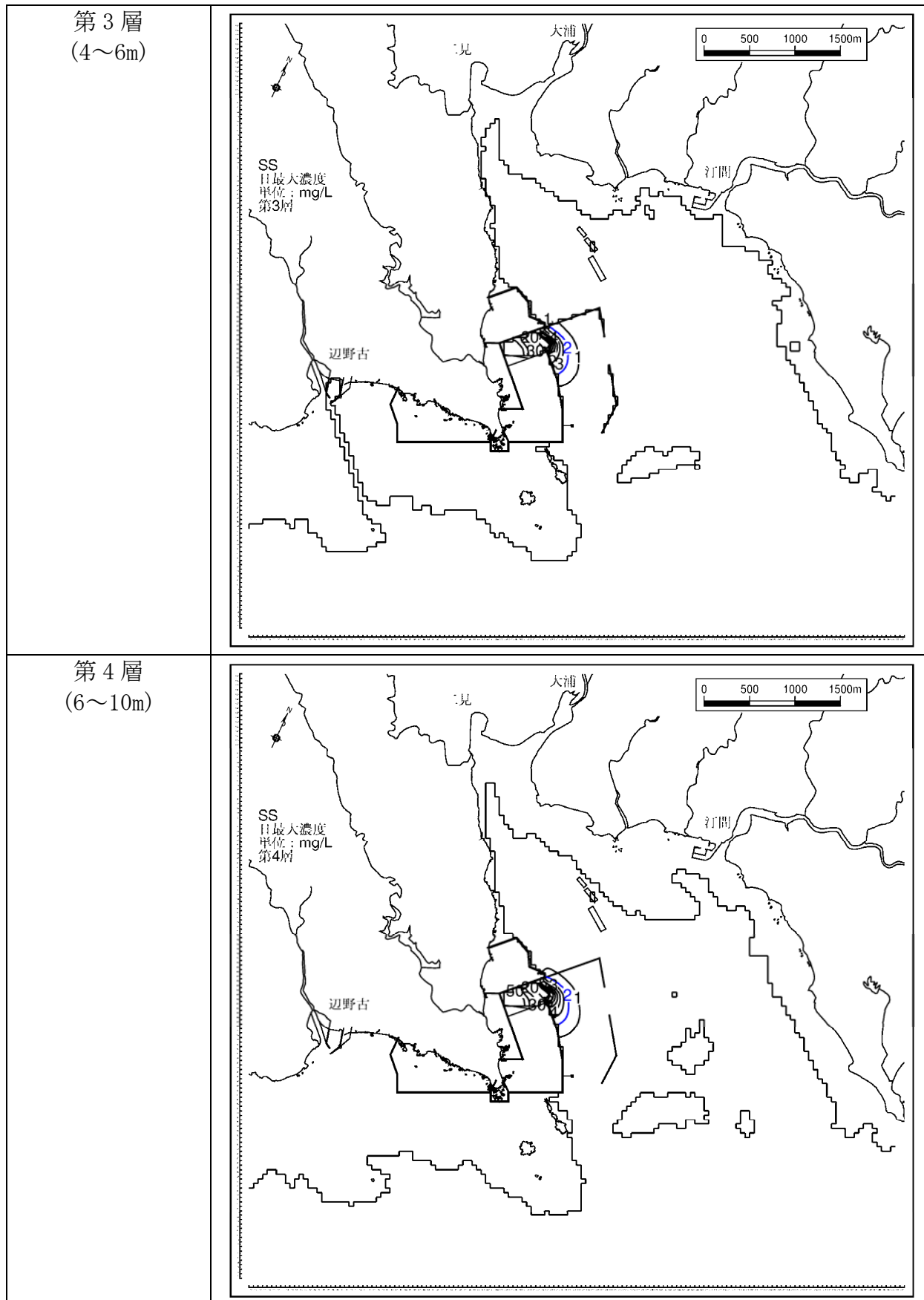


図-6.7.2.2.14(5) 工事中のSS予測結果
(4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、冬季、日最大値)

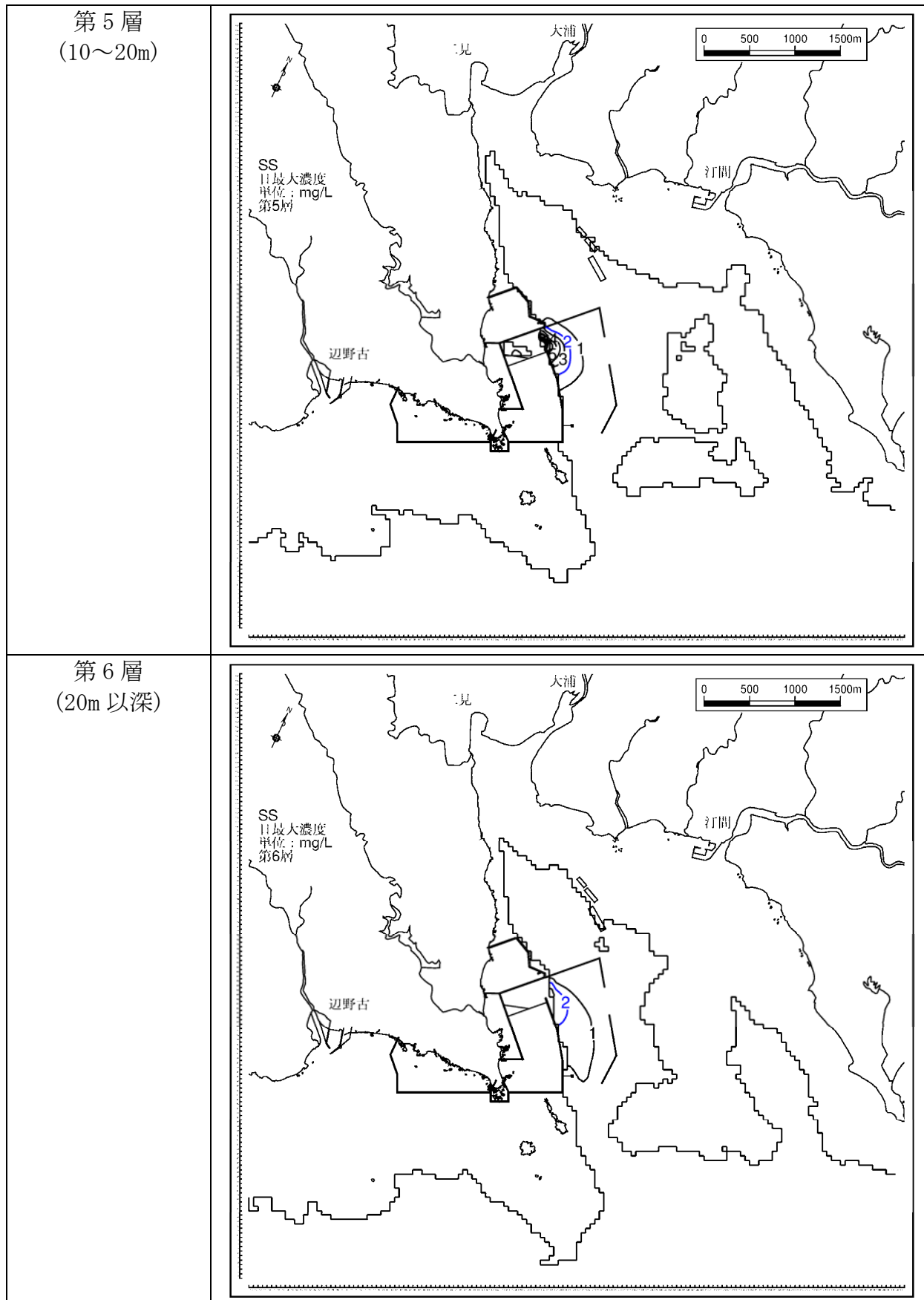


図-6.7.2.2.14(6) 工事中のSS予測結果
(4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】、冬季、日最大値)

b) 堆積

(ア) 1年次10ヶ月目

1年次10ヶ月目の土砂の堆積（工事期間1ヶ月当たり）の予測結果を図-6.7.2.2.15に示しました。また、沈降速度が速い場合の予測結果を図-6.7.2.2.16に示しました。

沈降速度が遅い条件の場合の夏季及び冬季の結果をみると、0.1mm以上の堆積がみられる範囲は、主に工事の施工場所で、汚濁防止膜内の浚渫工事等及び海上ヤードの工事によって堆積がみられます。1mm以上の堆積については、汚濁防止膜内に限定されています。

沈降速度が速い条件の場合の夏季及び冬季の結果をみると、0.1mm以上の堆積がみられる範囲は、工事の施工場所近傍のみとなっており、局所的な範囲に限定されています。

(イ) 4年次4ヶ月目

4年次4ヶ月目の土砂の堆積（工事期間1ヶ月当たり）の予測結果を図-6.7.2.2.17に示しました。また、汚濁防止膜の追加展張した場合の予測結果を図-6.7.2.2.18に示しました。

夏季及び冬季の結果をみると、0.1mm以上の堆積がみられる範囲は、濁りの分布と同様に代替施設本体の工事の施工場所で、汚濁防止膜内に限られる範囲となっています。

汚濁防止膜を追加展張した場合の予測結果をみると、追加展張していない場合の予測結果と比べて、0.1mm以上の堆積範囲は狭まっています。このことから新たな環境保全措置として、非閉鎖系水域に汚濁防止膜を設置することは、堆積への影響を低減させると考えられます。

(ウ) 全工事期間

全工事期間における土砂の堆積の予測結果を図-6.7.2.2.19に示しました。全工事期間の堆積については、各予測対象時期で得られた堆積の結果を基に、概略値で算出したものとなっています。この時、1年次10ヶ月目については沈降速度が遅い場合の予測結果を用い、4年次4ヶ月目については新たな環境保全措置として非閉鎖系水域に汚濁防止膜を追加展張した場合の予測結果を用いました。

全工事期間の土砂堆積の予測結果をみると、土砂の堆積がみられる範囲は、海上ヤードの施工場所を含む代替施設本体の東側護岸の前面海域や南側護岸など工事の施工場所近傍となっています。代替施設本体の東側では、1mm以上の堆積範囲が、比較的広範囲に及んでいますが、堆積量の多い場所は海上ヤード

の施工場所や代替施設本体の護岸近傍となっています。

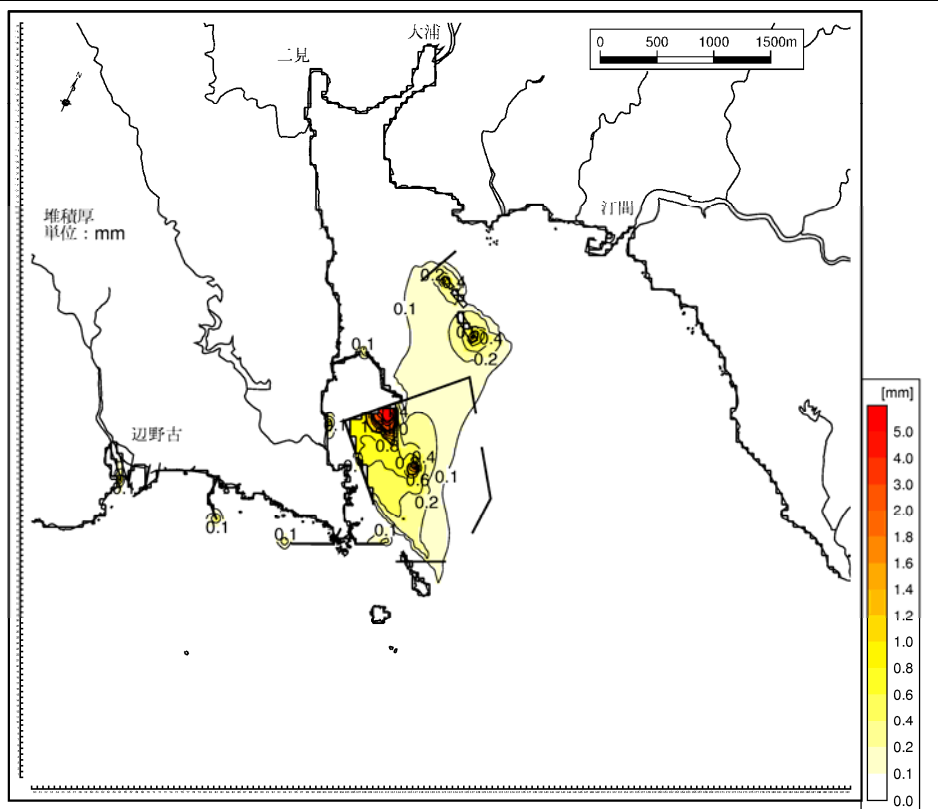
この堆積の予測結果は、代表的な予測時期の結果を用いて、期間別の堆積に換算したものを積分したもので、気象や海象条件の変動によって底質は乱されないという前提に予測を行ったものです。

一方、「6.10 地形・地質」の海底地形変化予測の結果に示されているように、台風期前後の地形変化は、ここで示しました土砂の堆積よりも変動幅は大きいものとなっています。

海上工事に伴う土砂の堆積は、工事の施工場所近傍に限られた結果となっていますが、この海底地形の予測結果を踏まえると、気象・海象の擾乱等の変動を考慮すれば、施工場所近傍で集中的な堆積が生じ、かつ、その影響が継続することはないものと考えられます。

1年次10ヶ月目

夏季



1年次10ヶ月目

冬季

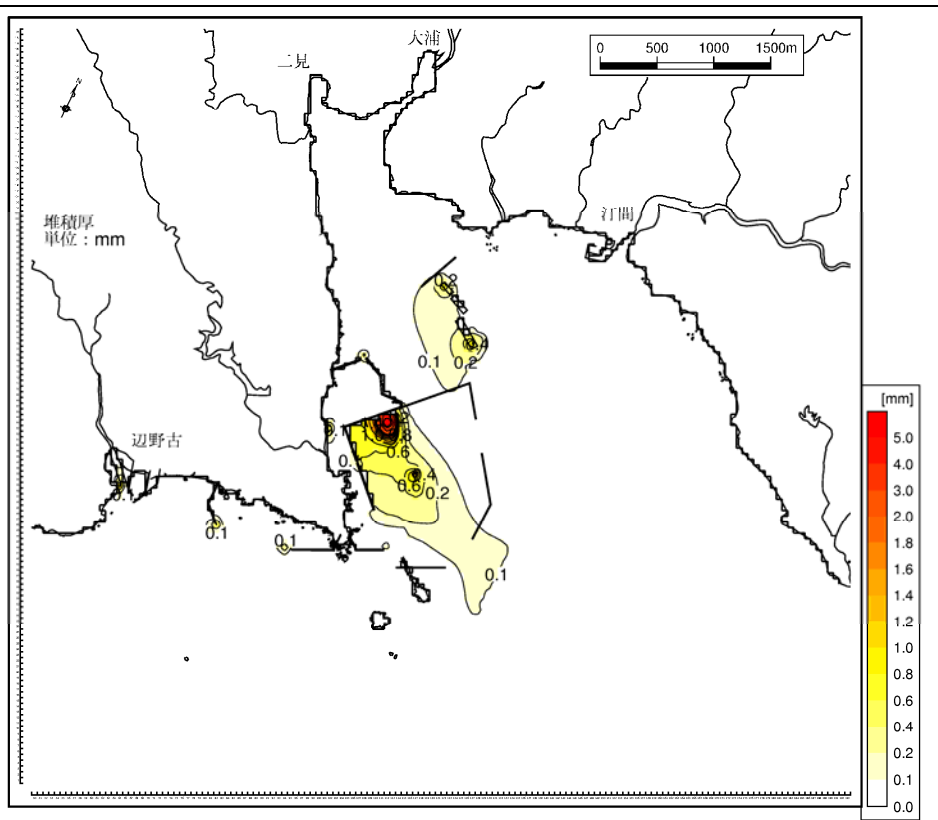


図-6.7.2.2.15 工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果
(1年次10ヶ月目)

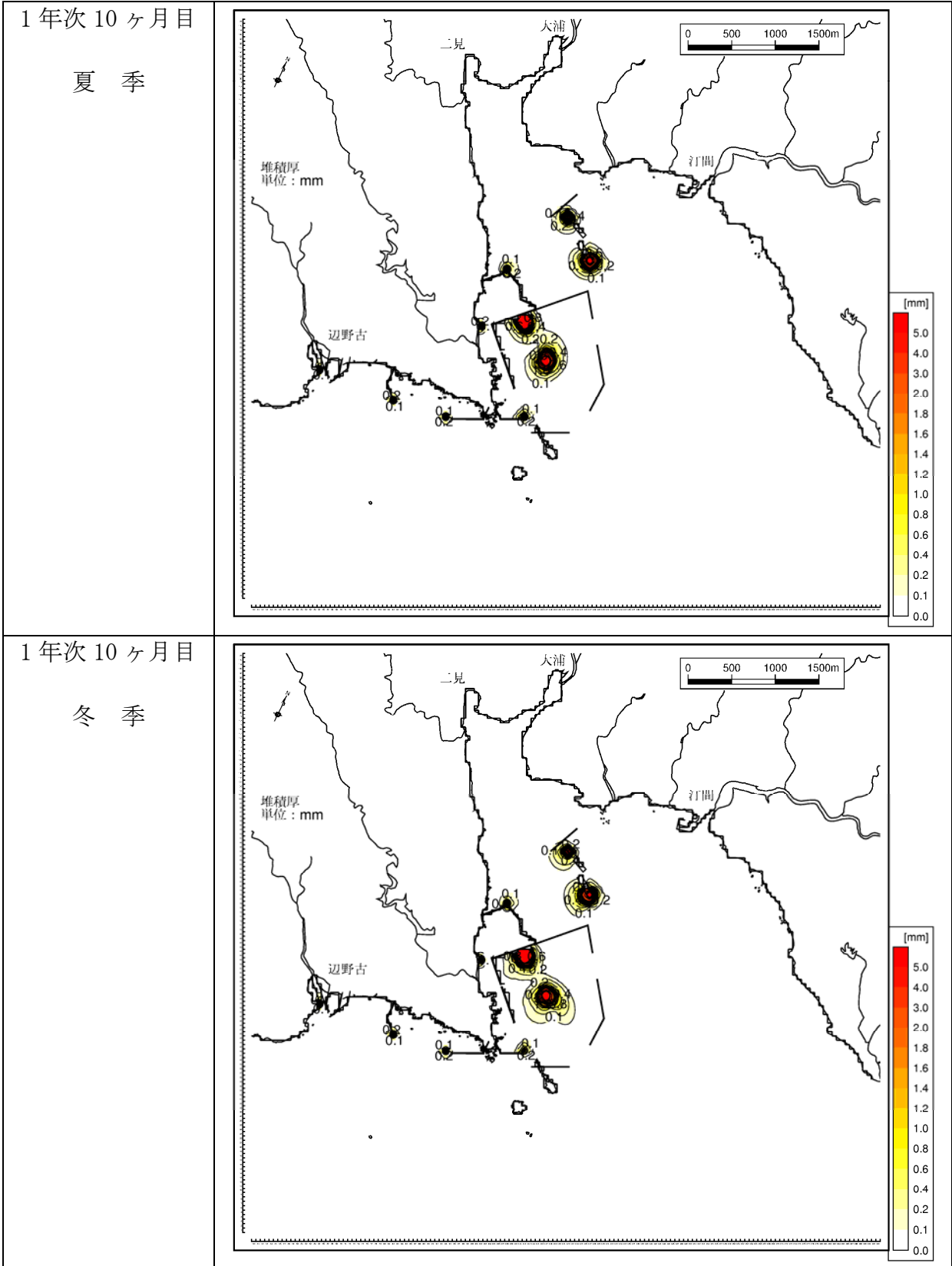
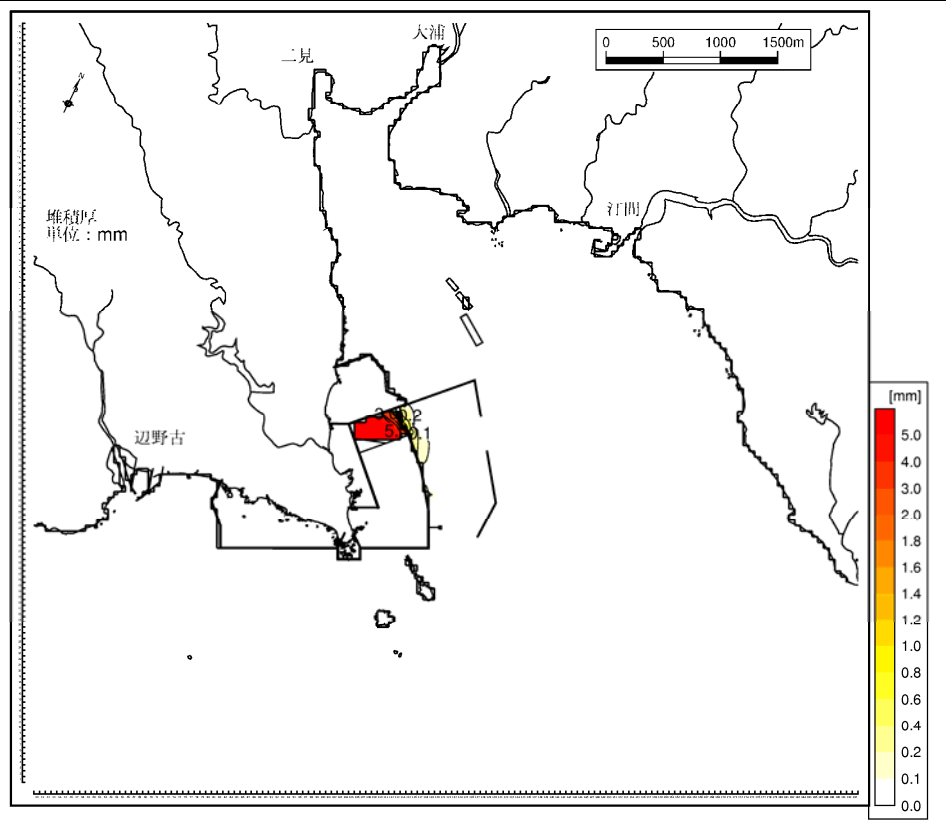


図-6.7.2.2.16 工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果
 (1年次10ヶ月目【沈降速度が速い場合】)

4年次4ヶ月目

夏季



4年次4ヶ月目

冬季

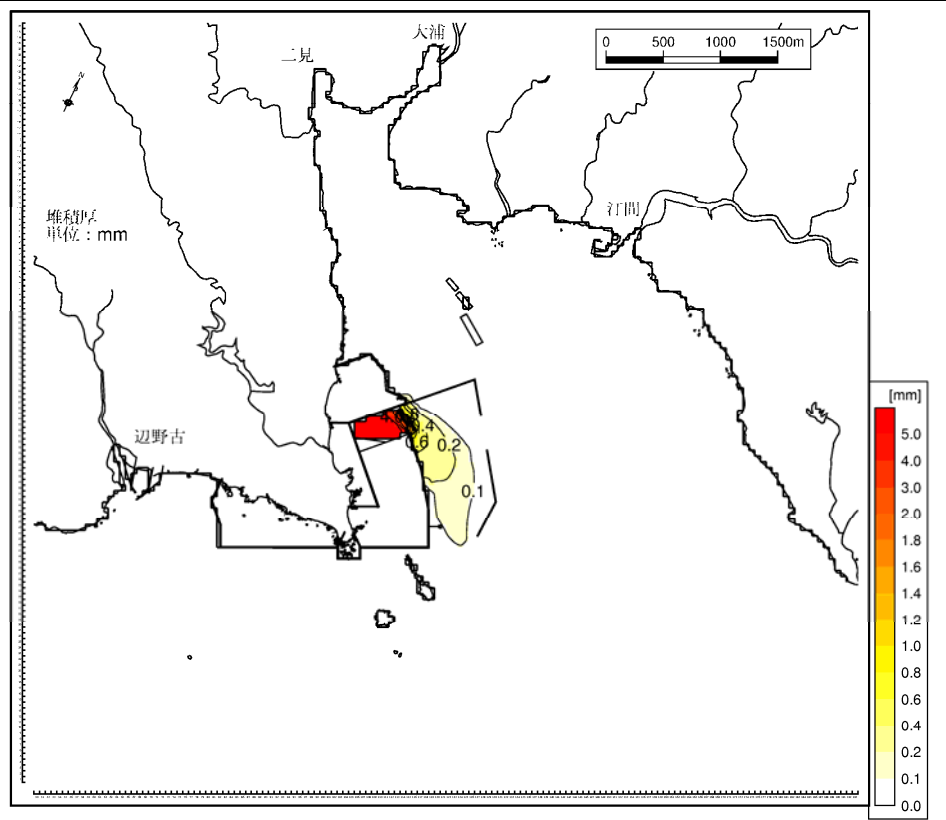


図-6.7.2.2.17 工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果
(4年次4ヶ月目)

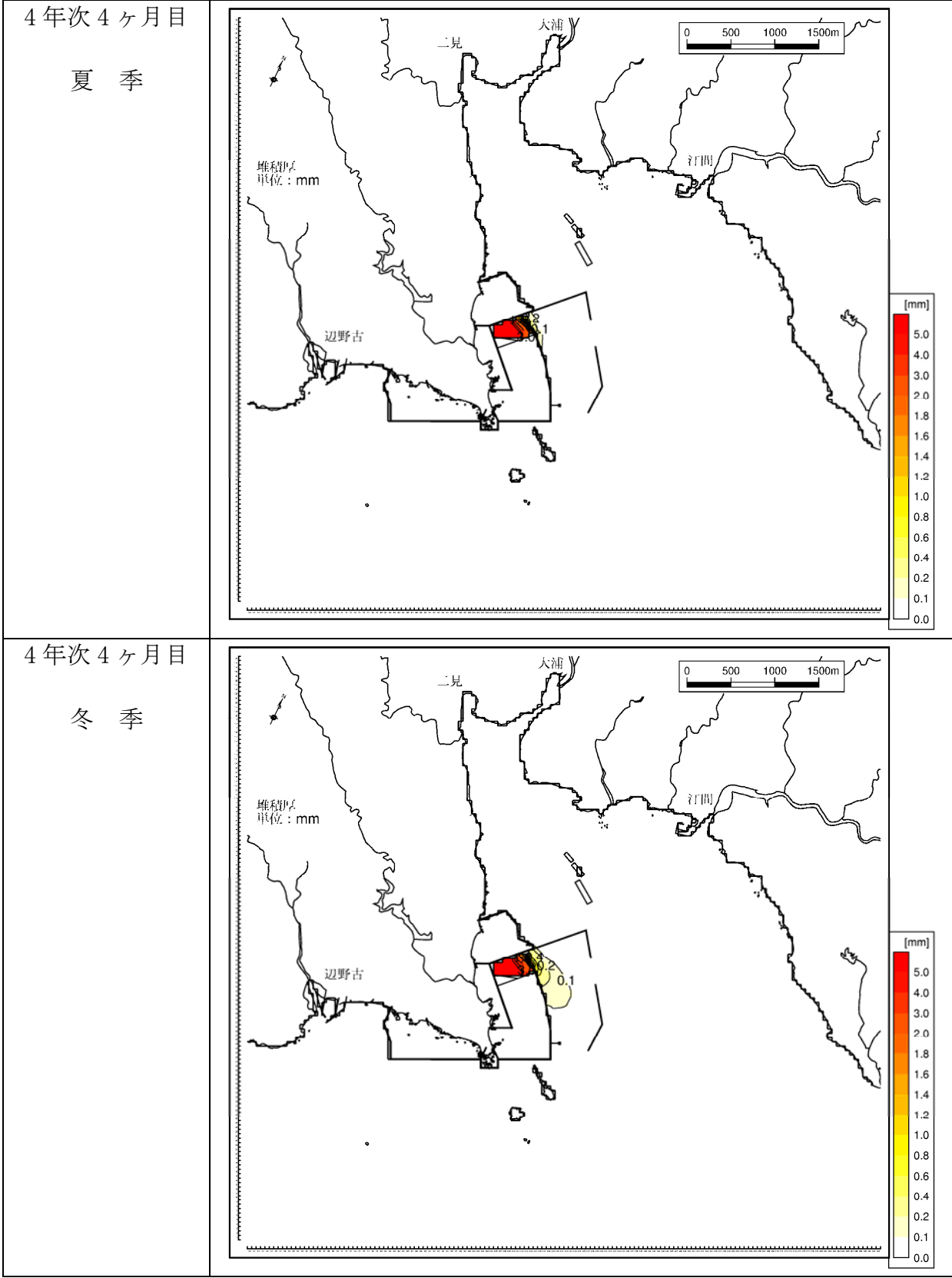
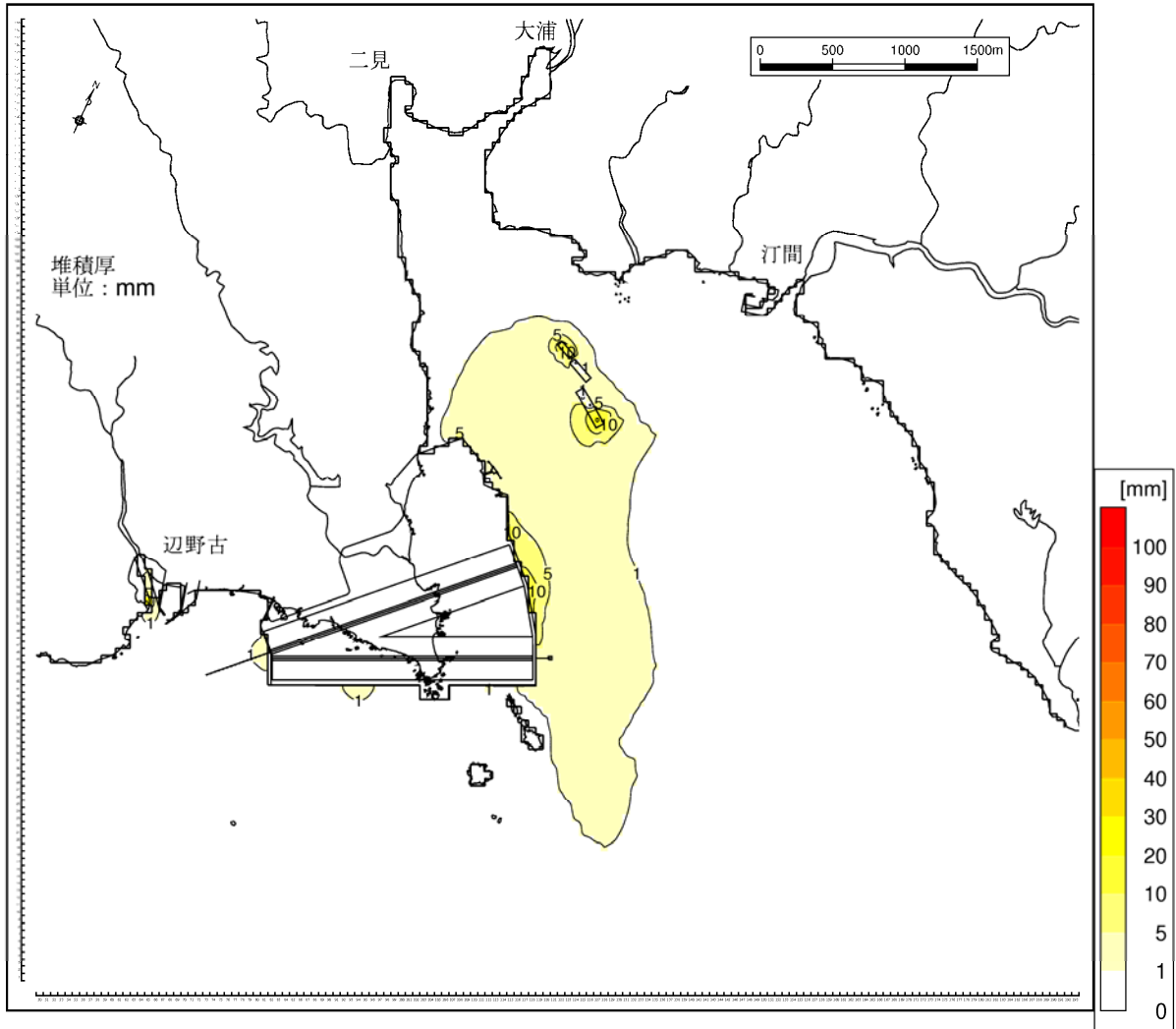


図-6.7.2.2.18 工事に伴う1ヶ月当たりの最大堆積厚の予測結果
 (4年次4ヶ月目【汚濁防止膜の追加展張】)



- 注) 1. 全工事期間の堆積厚は、沈降速度が遅い条件を基本として、1年次10ヶ月目と新たな環境保全措置として汚濁防止膜の追加展張を行った4年次4ヶ月目の予測結果を用いました。
2. 全工事期間の堆積厚は、各予測対象時期の季節別の1ヶ月当たりの堆積厚を用いて、予測対象時期のSS発生負荷量と期間別のSS発生負荷量の比から季節別、期間別の堆積厚分布を求め、それらを全工事期間で積分して求めました。

図-6.7.2.2.19 全工事期間での最大堆積厚の予測結果