

南海トラフの巨大地震モデル検討会
(第二次報告)

津波断層モデル編
(別添資料)

—地形メッシュデータの作成方法について—

平成24年8月29日

I. 地形メッシュデータの概要

10m メッシュ単位による津波計算で用いた地形データ等は、次のとおりである。ここでの地形データ等とは、①海域の地形データ、②陸域の地形データ、③堤防データの3種類とする。

以下に、地形作成方法の概略を記載する。

1. 地形データ等の構成、座標系等

作成したデータは、地形データ（海域の地形データ、陸域の地形データ）、堤防データ（構造物のデータ（河川堤防、防潮堤、突堤、離岸堤含む））である。

地形データは、世界測地系の平面直角座標系で作成し、地形データの間隔（メッシュサイズ）は、浸水計算するエリアは10m、それ以外では最小10mで、30m、90m、270m、810m、2430mと設定した。なお堤防データは10mで設定した。

2. 海域等の地形データ

(1) 海域の地形データの作成方法

- ・海底面の水深（標高）のデジタルデータ（点データ）を作成し、TIN (triangulated irregular network：不整三角形網)によりメッシュ化した。
- ・複数種類のデータが存在する範囲では、縮尺の大きい、より詳細なデータを優先して用いた。
- ・水深の基準は、東京湾平均海面（T.P.）とした。海図および海底地形デジタルデータ（等水深線）は、最低水面（Z0）基準で作成されているため、地域ごとのT.P.とZ0の関係（海図に記載）から水深値を補正した。

(2) 湖沼の地形データの作成方法

浜名湖、逆裏、涸沼については、次の方法で地形データを作成した。

- ・湖沼図に示された湖沼底の標高線データをデジタル化する。
- ・デジタル化したデータを用いて湖沼底の標高の点データを作成。
- ・10mメッシュに含まれる点データの標高の平均値を10mメッシュの標高値として与えて、地形データを作成。

3. 陸域の地形データ

(1) 陸域の地形データの作成方法

- ・基盤地図情報（国土地理院）等各種のデータを用いて10mメッシュの地形データを作成し、必要に応じ、海・陸境界の設定を行うと共に河川部の地形データを作成した。

- ・複数種類のデータが存在する範囲では、縮尺の大きい、より詳細なデータを優先して用いた。

(2) 海・陸境界の設定

- ・LP データ等の DEM データがある場合には、そのデータ境界（海域にはデータがない）を、LP データがなく基盤地図情報のみの場合には、地図上の海岸線の位置を目視による読み取りし海岸線を設定した。

※DEM データ：数値標高モデル (Digital Elevation Model)。地形のデジタル表現であり、ビットマップ画像（正方形が集まった格子）や TIN で表現。

(4) 河川部の地形データ作成

基盤地図情報（国土地理院）で海・陸境界から延びる内陸の水域として設定されている範囲を「河川」と認定した。作成範囲は上流側では、おおむね、「周辺の地盤標高が 30m」、「河床幅が 10m 以下」になる箇所までを「河川」としてデータ化した。

なお、「河川」は、前述した「海域」の延長として、内陸部のある程度の範囲が認定される場合もあるが、その場合、河床部の標高や形状、河岸の堤防の標高などは含まれていない。そこで、主要な河川については、河川部の地形データ（水位がない状態）を作成し、陸域の地形に重ね合わせた。

(5) 湖沼の地形データの作成方法

- ・湖沼図に示された湖沼底の標高線データをデジタル化する。
- ・デジタル化したデータを用いて湖沼底の標高の点データを作成。
- ・10mメッシュに含まれる点データの標高の平均値を 10mメッシュの標高値として与えて、地形データを作成。

4. 堤防データ

海岸部の堤防データの作成は自治体提供メッシュデータを優先して使用し、データが不足する地域については、海岸保全区域図データを用い、堤防データを作成した。これらのデータで入力できない突堤や離岸堤などの部分については LP データを用い堤防データを作成した。

・都府県提供のメッシュデータ

都府県提供の堤防データは、各都府県が構築したメッシュに沿った段差のあるラインになっているため、これを空中写真ないし LP データ、基盤地図情報による地形図上に投影し、目視により位置を修正した上で、10mメッシュに合わせデータ化した。

- ・「海岸保全区域図」デジタルデータ

5万分の1海岸保全区域図をデジタル化し、「調査票」から標高を与えたデータを用いて、保全区域として指定されている堤防等を読み取った。必要に応じて、空中写真（無い範囲は基盤地図 2500）を重ね合わせて目視により位置を修正した上で、10mメッシュに合わせてデータ化した。

- ・LP データ

突堤や離岸堤については、レーザプロファイラ（LP）に標高が与えられている場合がある。このデータと基盤地図情報や空中写真を重ね合わせ、目視により堤防部分を抽出し、位置、形状を確認した上で、ラインデータとして追加した。堤防の天端高は、LP データに基づいて設定した。

5. 使用した座標系、メッシュ間隔

使用した座標系、メッシュ間隔は次のとおり。

- ・地形メッシュデータは、平面直角座標系で作成した（表 1.1）。
- ・地形メッシュデータの大きさは、海岸部の津波高さ、浸水域を計算するエリアは 10m メッシュとし、それより外側は、順次 30m、90m、270m、810m、2,430m と設定した（図 1.1、図 1.2）。

表 1.1 平面直角座標系（平成十四年国土交通省告示第九号）

系番号	座標系原点の経緯度		適用区域
	経度(東経)	緯度(北緯)	
I	129 度 30 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	長崎県 鹿児島県のうち北方北緯 32 度南方北緯 27 度西方東経 128 度 18 分東方東経 130 度を境界線とする区域内(奄美群島は東経 130 度 13 分までを含む。)にあるすべての島、小島、環礁及び岩礁
II	131 度 0 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	福岡県 佐賀県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県 (I 系に規定する区域を除く。)
III	132 度 10 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	山口県 島根県 広島県
IV	133 度 30 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	香川県 愛媛県 徳島県 高知県
V	134 度 20 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	兵庫県 鳥取県 岡山県
VI	136 度 0 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	京都府 大阪府 福井県 滋賀県 三重県 奈良県 和歌山県
VII	137 度 10 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	石川県 富山県 岐阜県 愛知県
VIII	138 度 30 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	新潟県 長野県 山梨県 静岡県
IX	139 度 50 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	東京都 (XIV 系、XVIII 系及び XIX 系に規定する区域を除く。) 福島県 栃木県 茨城県 埼玉県 千葉県 群馬県 神奈川県
X	140 度 50 分 0 秒 0000	40 度 0 分 0 秒 0000	青森県 秋田県 山形県 岩手県 宮城県
XI	140 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	小樽市 函館市 伊達市 北斗市 北海道後志総合振興局の所管区域 北海道胆振総合振興局の所管区域のうち豊浦町、壮瞥町及び洞爺湖町 北海道渡島総合振興局の所管区域 北海道檜山振興局の所管区域
XII	142 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	北海道 (XI 系及び XIII 系に規定する区域を除く。)
XIII	144 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	北見市 帯広市 釧路市 網走市 根室市 北海道オホーツク総合振興局の所管区域のうち美幌町、津別町、斜里町、清里町、小清水町、訓子府町、置戸町、佐呂間町及び大空町 北海道十勝総合振興局の所管区域 北海道釧路総合振興局の所管区域 北海道根室振興局の所管区域
XIV	142 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり、かつ東経 140 度 30 分から東であり東経 143 度から西である区域
XV	127 度 30 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 126 度から東であり、かつ東経 130 度から西である区域
XVI	124 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 126 度から西である区域
XVII	131 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 130 度から東である区域
XVIII	136 度 0 分 0 秒 0000	20 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり、かつ東経 140 度 30 分から西である区域
XIX	154 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり、かつ東経 143 度から東である区域

II. 海域の地形データ

(1) 使用したデータ

海域の地形メッシュデータの作成に用いる資料を表 2.1 に示す。各データの範囲を図 2.1～図 2.3 に示す。これらの座標系は、世界測地系である。

表 2.1 海域及び湖沼の地形メッシュデータの作成に用いた資料

対象範囲	データ名	作成・整備機関	デジタル化の方法	データ属性(基準)
海域	①海図(港泊図) 〔縮尺 1/3,000～1/15,000〕	海上保安庁	図面の海底面標高の点データを読み取り。	Z0 (最低水面)
	②海底地形デジタルデータ (等水深線) M7000 シリーズ、 M5000 シリーズ 〔縮尺 1/50,000 相当〕	(財)日本水路協会	標高のラインデータを点データに変換。	Z0 (最低水面)
	③JTOPO30 (日本近海 30 秒グリッド 水深データ) 〔約 1km×1km グリッド〕	(財)日本水路協会	DEM データとして提供されている。	
湖沼	④湖沼図(浜名湖、逆浦、涸沼) 〔縮尺 1/10,000〕	国土地理院	図面の標高のラインデータをデジタル化して点データに変換。	T.P. (東京湾平均海面)

※JTOPO30: 品質管理済みの測量データや水深データセット、および等深線図の数値化データを基に、精度の高いデータを優先して統合編集した日本周辺海域における緯度経度 30 秒グリッドの水深データファイル。基データが存在しない海域には近傍の水深データから補間した推定値を収録

※DEM データ: 数値標高モデル (Digital Elevation Model)。地形のデジタル表現であり、ビットマップ画像 (正方形が集まった格子) や TIN で表現。

(2) 海域の地形データの作成方法

海域の地形データは、次の方法により作成した。

- 表 2.1 のデータを基に「デジタル化の方法」欄に示した方法により海底面の水深 (標高) のデジタルデータ (点データ) を作成し、TIN によりメッシュ化した。

※TIN (ティン, triangulated irregular network): 不整三角形網、不整三角網、不規則三角網。地理情報システム(GIS)で利用するための、地表面または海底面の物理的形狀を三角形で表現し、X,Y,Z の 3 次元情報を持った点と線が、重複のない三角形の集まりとして配列されたデジタルデータ。

- JTOPO30 については、提供されている DEM データをそのまま用いた。
- 複数種類のデータが存在する範囲では、縮尺の大きい、より詳細なデータを優先して用いた。
- 水深の基準は、東京湾平均海面 (T.P.) とした。海図および海底地形デジタルデータ (等水深線) は、最低水面 (Z0) 基準で作成されているため、海図に記載されている地域ごとの T.P. と Z0 の関係から水深値を換算した。

(3) 湖沼の地形データの作成方法

浜名湖、逆裏、瀬沼については、次の方法で地形データを作成した（図 2.3）。

- ・ 湖沼図に示された湖沼底の標高線データをデジタル化する。
- ・ デジタル化した標高線データを用いて湖沼底の標高の点データを作成。
- ・ 10mメッシュに含まれる点データの標高の平均値を 10mメッシュの標高値として与えて、地形データを作成。

Ⅲ. 陸域の地形データ

(1) 使用したデータ

陸域（河川部、海岸部および構造物含む）の地形メッシュデータの作成に用いた資料を表 3.1 に、各データの範囲を図 3.1、3.2 に示す。①～⑨は、いずれも DEM データとして提供されている。

表 3.1 陸域の地形メッシュデータの作成に用いる資料

対象範囲	データ名(番号はデータ使用の優先順位)	メッシュサイズ	作成・整備機関
陸域全体	①基盤地図情報(数値標高モデル:5mレーザ)	5m	国土地理院
	②精密基盤標高データ	5m	
	③河川 LP データ*および砂防 LP データ	5m	
	④海岸における3D電子地図	2m	
	⑦基盤地図情報(数値標高モデル:5m写真)	5m	
	⑨基盤地図情報(数値標高モデル:10m)	10m	
	⑤航空レーザ測量(LP)データ(直轄河川)	2m	国土交通省
	⑤航空レーザ測量(LP)データ(海岸域)	2m	
河川・湖沼域のみ	⑤航空レーザ測量(LP)データ(直轄河川)	2m	国土交通省
	河川縦横断測量成果(直轄河川)	—	国土交通省
	河川縦横断測量成果(県管理河川)	—	各都府県
	湖沼図	—	国土地理院
陸域全体	⑥都府県提供メッシュデータ	50m未満	各都府県
	⑧都府県提供メッシュデータ	50m	

※LP:レーザプロファイラーの略

(2) 陸域の地形データの作成方法

- 複数の DEM データが存在する場合には、上記①～⑨の優先順位に従ってデータを採用した。各 DEM データの標高基準は東京湾平均海面 (T.P.※) である。これらのデータを用いて 10mメッシュの地形データを作成した。

※T.P. 東京湾の平均海面高を 0 として測った高さで、地盤や水位の高さを測る基準。

- 使用した DEM データのメッシュが 10mより小さい場合には、10mメッシュに含まれる DEM データの標高の平均値を 10mメッシュの標高値として与えた。
- 使用した DEM データのメッシュが 10mより大きい場合には、そのメッシュを 10mメッシュに分割し、対応する DEM データの標高値を 10mメッシュの標高値として与えた。

(3) 海・陸境界の設定

- LP データ等の DEM データがある場合には、そのデータ境界（海域にはデータがない）を海岸線とした（図 3.3、図 3.4）。

- ・ LP データがなく、基盤地図情報のみの場合には、地図上の海岸線の位置を読み取って海岸線とした。この読み取り作業は、目視による。
- ・ 図 3.3 の例では、基盤地図情報での海岸線は、LP データのある範囲の末端より海側にあるが、上の原則にもとづき、LP データの存在する境界を海岸線と設定した。このため、詳細にみると、図 3.5 のような段差ができています。

(4) 作成した地形メッシュデータ

- ・ このようにして作成した 10mメッシュの標高値データを図 3.6、図 3.7 に、一次報告で使用した 50m メッシュ地形データとの相違(比較)を図 3.8、図 3.9 に示す。

<補足－1>

- ・ LP データは、本来、陸域のみのデータとして整理されており、水域について標高数値は設定されていないが、陸域と海域がデータとして分かれておらず、海面(河川水面)部分に何らかの値が含まれている場合がある。
- ・ 海・陸境界の設定作業の中で、このように明らかに削除が必要なデータが確認された地域については、LP データと基盤地図情報や空中写真と重ね合わせ、地図上の海岸線の位置を読み取り、海岸線とした。また、この作業と合わせて、不必要な標高データを削除した(図 3.10、図 3.11)。

<補足－2>

- ・ 今回の作業で使用した LP データは、河川堤防等は「地形」として作成されている。このため、ここで作成した地形メッシュデータは、正確な意味では、「堤防なし」の状態ではない(図 3.12)。
 ※地形データとして入っている河川堤防等の大規模な人工構造物については、「津波が堤防を越えると当該堤防は破壊する(堤防なし)とする」、「地震発生から3分後に堤防が破壊する(堤防なしとする)」としている計算においても除けていない。

【参考1】津波高を抽出するメッシュの位置について

- ※地形データとして入っている河川堤防等の土堤を取り除いた事例を「(参考)土堰堤効果による浸水分布の検証」として示す。

(5) 河川部の地形データ

「河川」は、前述した「海域」の延長として、内陸部のある程度の範囲が認定される場合もある。しかし、このような範囲には、河床部の標高や形状、河岸の堤防の標高などは含まれていない。そこで、主要な河川については、以下に示す方法で河川部の地形データ(水位がない状態)を作成し、陸域の地形に重ね合わせた。

a)河川の範囲

海・陸境界から延びる基盤地図情報で内陸の水域（水色で塗色されている範囲）を河川と認定し、上流側では、おおむね、「周辺の地盤標高が 30m」、「河床幅が 10m 以下」になる箇所までを「河川」としてデータ化した。

b)使用したデータ

対象とした河川と地形データの作成に使用したデータは、次の 2 種類である（図 3.13）。

- ① 直轄河川 河川縦横断測量データあり（表 3.2 の 97 河川）
- ② 直轄以外の河川（河口幅 30m以上の都府県、政令指定都市管理の河川）
. 河川縦横断測量データなし（表 3.3 の 1153 河川）

河川横断データは、標高を東京湾平均海面（T.P.）に換算し用いた。

(6)河川部の地形データ（河床部）の作成方法（具体手順）

ア. 直轄河川（図 3.14）

200m 間隔程度で作成されている河川横断測量断面を用いて、次の手順で河床の地形データを作成した。

- ① 横断面から、目視により堤防の外側（川側）として河川の位置を認定。
- ② 河川範囲内の河床標高を読みとり、河床標高のデジタル点データを作成。
- ③ 断面間では、標高データを補間処理して、面的に河床標高の点データを作成。
- ④ このデータをもとに TIN により 10m サイズでメッシュ化。

イ. 直轄以外の河川（図 3.15）

詳細な河川縦横断測量データが入手できないため、直轄河川の場合よりデータの精度は落ちるが、LP データや基盤地図情報データを用いて、次の手順で河川データを作成した。

- ① 基盤地図情報で内陸の水域（水色で塗色されている範囲）を河川の範囲として読み取り。
- ② 河川の範囲では、周辺の地盤高から一律 3 m を差し引いて河床標高のデジタルデータを作成。
- ③ このデータをもとに TIN により 10m サイズでメッシュ化。

<補足－3>

図 3.15 の作業を行った場合、次のようなデータの不具合が生じることがある。

- ・元の標高が低い箇所では、3 m の低減により、標高がマイナスになる場合がある。
- ・詳細な LP データがなく、基盤地図情報から元の地盤の標高が与えられている場合、10mメッシュ作成の際に、河川の部分の標高データとして採用されたデータが、周辺より高い場合がある、その場合には、3 m の掘り込みを行っても、河床部の標高が周辺より高く設定されてしまうことがある。

(7) 湖沼の地形データの作成方法

- ・ 湖沼図に示された湖沼底の標高線データをデジタル化する。
- ・ デジタル化した標高線データを用いて湖沼底の標高の点データを作成。
- ・ 10mメッシュに含まれる点データの標高の平均値を 10mメッシュの標高値として与えて、地形データを作成。

IV. 海岸部の堤防データ

(1) 使用したデータ

海岸部の堤防データの作成には、自治体提供メッシュデータを優先して使用し、データが不備な地域や不足する地域については、海岸保全区域図データを用いた。LPデータは、これらのデータで入力できない突堤や離岸堤などの入力に用いた。

(2) 堤防データの作成

・都府県提供のメッシュデータ

都府県提供の堤防データは、都府県で用いたメッシュに沿った段差のあるラインになっているため、これを空中写真ないしLPデータ、基盤地図情報による地形図上に投影し、目視により位置を修正した上で、再度10mメッシュに合わせてデータ化した(図4.1)。

・平成23年受領「海岸保全区域図」デジタルデータ

5万分の1海岸保全区域図をデジタル化し、「調査票」から標高を与えたデータを用いて、保全区域として指定されている堤防等を読み取った。必要に応じて、空中写真(無い範囲は基盤地図2500)を重ね合わせて目視により位置を修正した上で、10mメッシュに合わせてデータ化した(図4.2)。

・LPデータ

突堤や離岸堤については、レーザプロファイラ(LP)から標高が与えられている場合がある。このデータと基盤地図情報や空中写真を重ね合わせ、目視により堤防部分を抽出し、位置、形状を確認した上で、ラインデータとして追加した。堤防の天端高は、LPデータに基づいて設定した(図4.3)。

V. 河川部の堤防データ

(1) 使用したデータ

表 3.2 の 97 河川については、国土交通省提供の河川縦横断測量データを用いた。

河口幅 30m以上の都府県、政令指定都市管理の河川については、LP データや基盤地図情報データ、自治体提供データを用いた。

(2) 堤防データの作成

ア. 直轄河川

河川横断測量断面を用いて、次の手順で堤防データを作成した（図 5.1）。

- ① 断面の目視により河川横断測量断面の天端を認定。
- ② その点をつなぐラインを河川堤防の位置（デジタルデータ）として設定。
- ③ この点に対して断面の天端高を堤防高として付与し、河川の縦断方向に連続的に堤防高を付与。
- ④ 堤防の位置、標高データをメッシュ間に投影することによりメッシュデータとして作成（図 5.2、図 5.3）。

イ. 直轄以外の河川

都府県提供の地形メッシュデータで「堤防あり」の条件のものを使用して、次の手順で堤防データを作成した（図 5.4）。

- ① 提供された堤防のデータは段差のあるラインとなっている。
- ② このラインを空中写真ないし LP データ、基盤地図情報による地形図上に投影。
- ③ このラインに相当する実際の堤防の位置を目視で確認。
- ④ その位置に合わせてラインデータを修正。
- ⑤ 修正したラインデータを用いて 10mメッシュデータを作成。

<補足－４>

本流に流入する小河川や水路に設置されている水門については、今回の作業ではデータ化していないが、都府県提供データで入力されている場合には、そのままとした。本流に設置されている河道堰については、LP データでは標高値が与えられている場合があるが、堤防データ作成に際して、データを削除した。

【参考2】津波高を抽出するメッシュの位置について

津波高を抽出する海岸メッシュの位置を以下の4ケースとして津波高さを比較した(参図6、参図7)。

比較結果を参照し、陸域の地形の影響がある程度少なくなる海岸位置②の津波高を沿岸の津波高として採用することとした。

海岸位置①：海・陸境界の海側メッシュ

(標高0m以上と0m未満の境界の海側メッシュ)

海岸位置②：海岸位置①から3メッシュ海側のメッシュ

(ただし沖合側に岩礁などがある場合は、3メッシュ以上沖合になる)

←50mメッシュで設定した場合の中心相当のメッシュ

海岸位置③：水深5m以上と5m未満の境界の水深が大きい側のメッシュ

海岸位置④：水深10m以上と10m未満の境界の水深が大きい側のメッシュ

地形メッシュデータの作成方法について 巻末資料

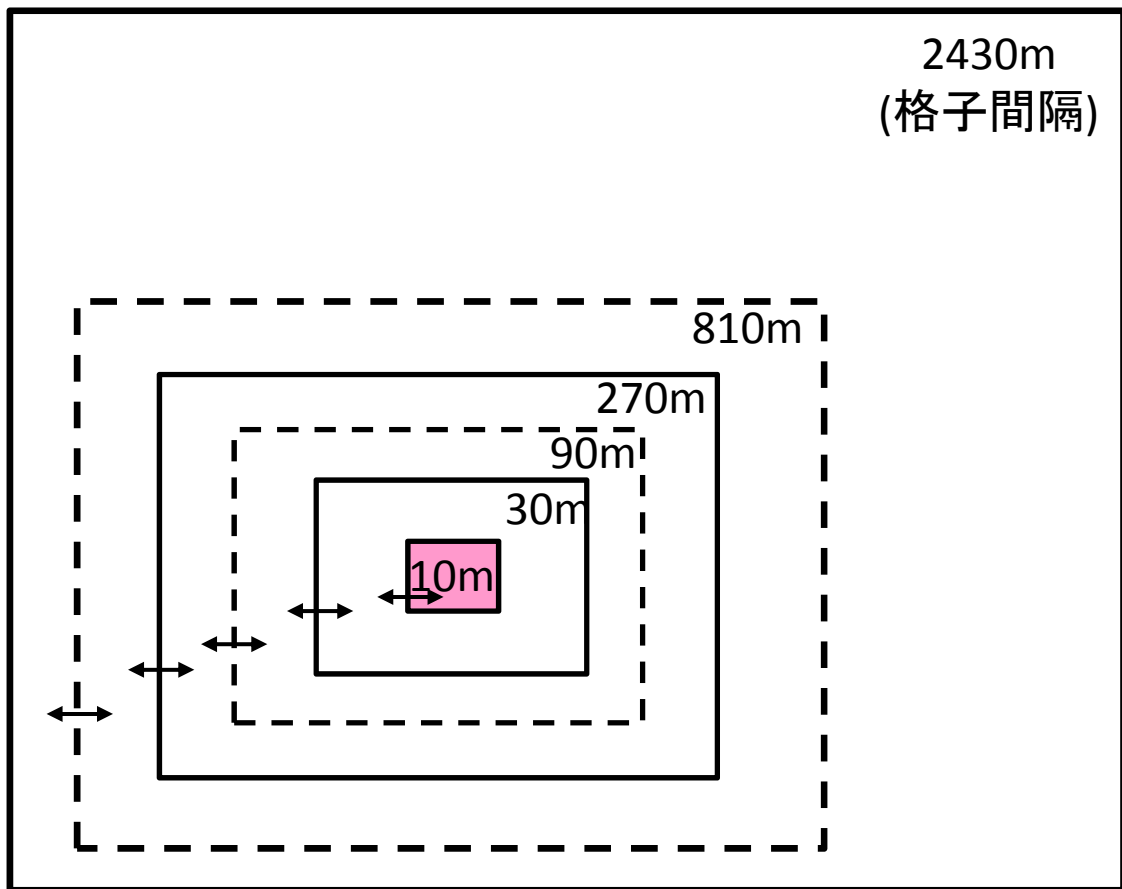
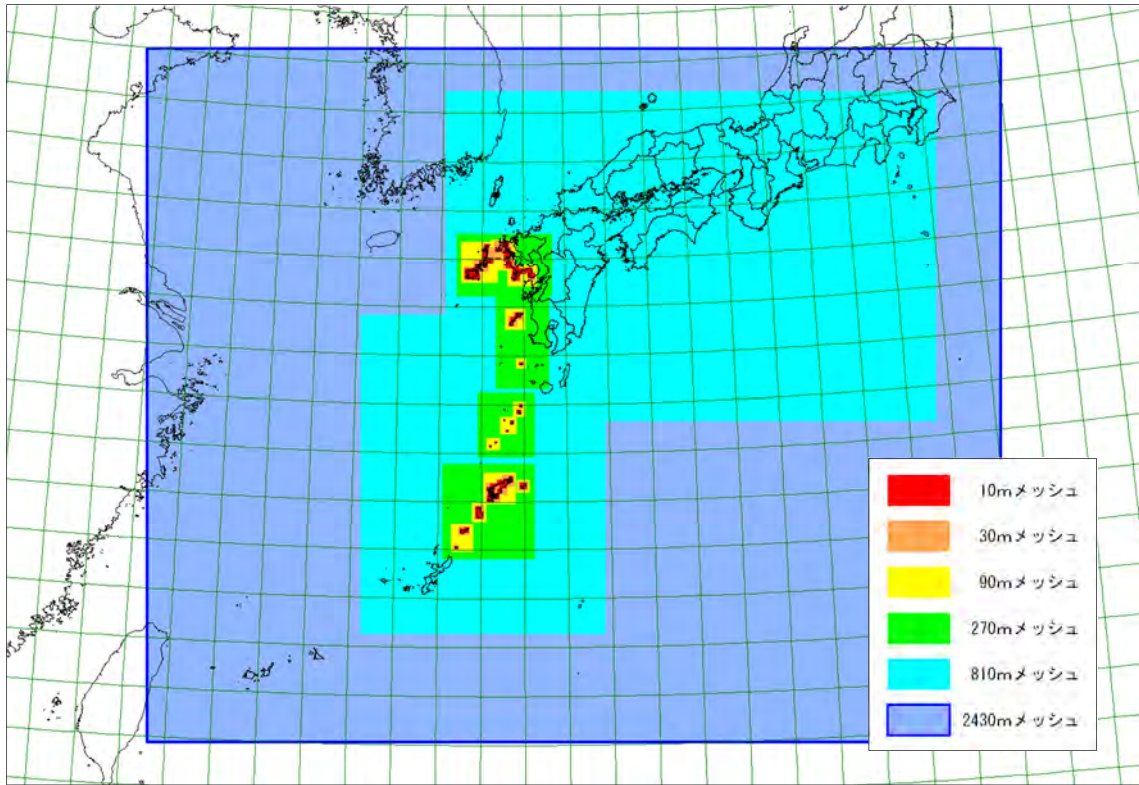


図1.1 津波計算に用いるメッシュの概念図

計算に用いる地形メッシュデータの感覚は、最小10m,30m,90m,270m,810m,2430mと設定した。

日本平面直角座標系 第 I 系 (長崎県、鹿児島県)



日本平面直角座標系 第 II 系 (熊本県、鹿児島県、宮崎県、大分県、福岡県)

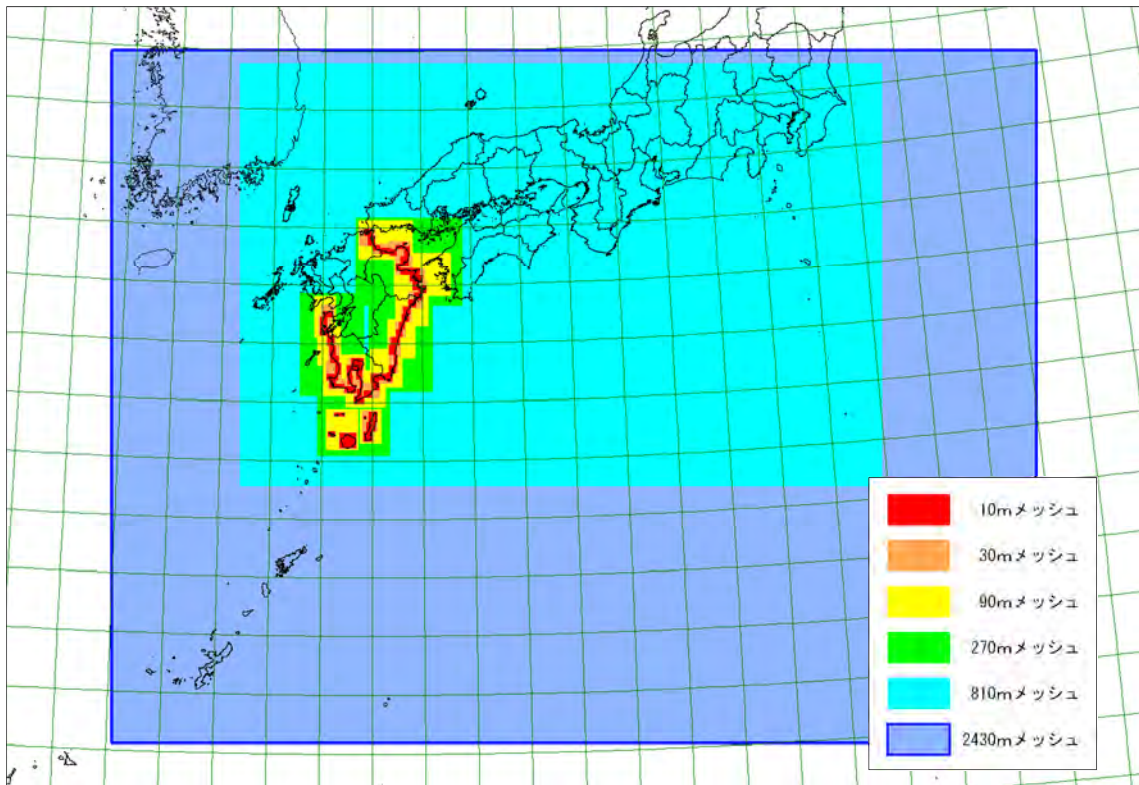
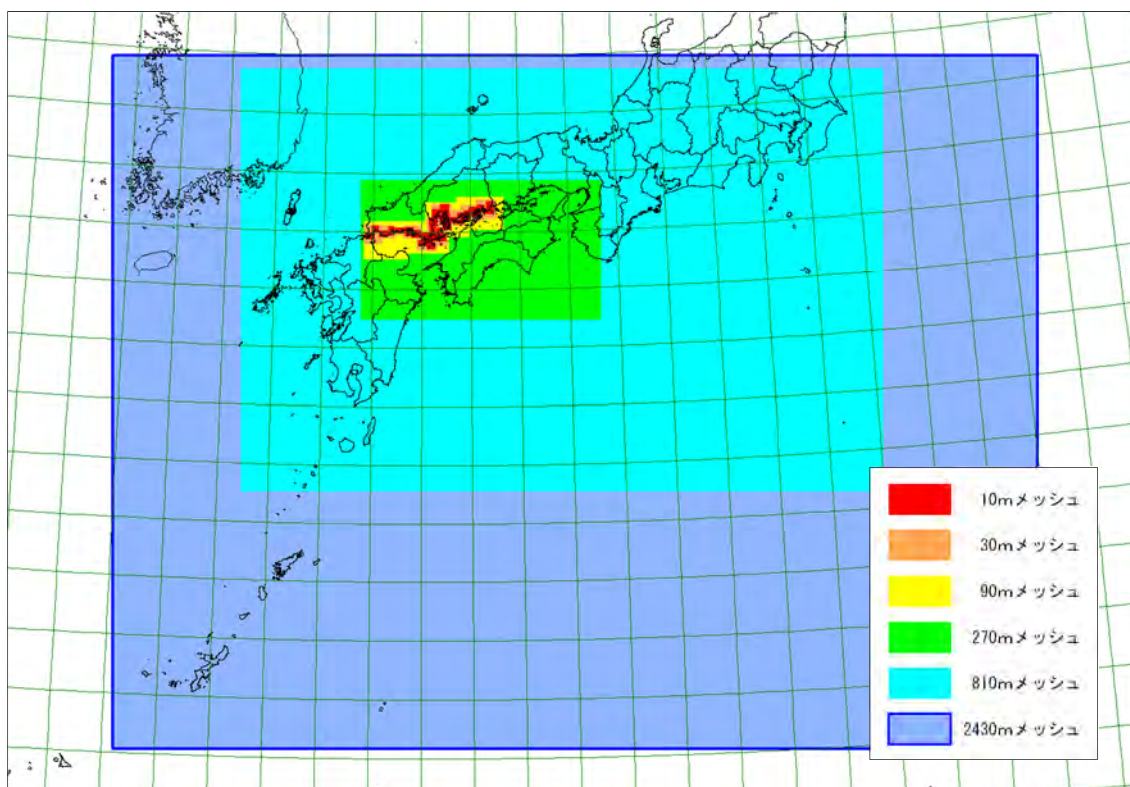


図1.2(1) 10mメッシュ津波計算を行う領域 (1)

日本平面直角座標系 第三系（山口県、広島県）



日本平面直角座標系 第四系（愛媛県、高知県、徳島県、香川県）

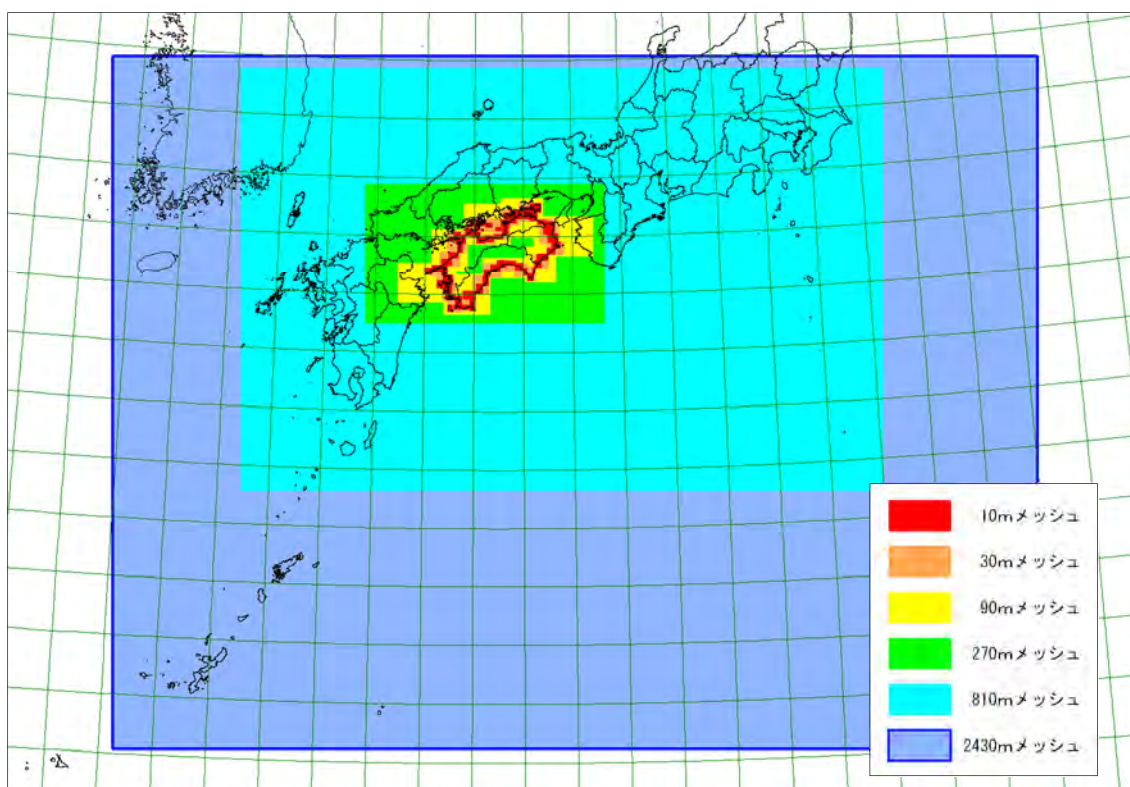
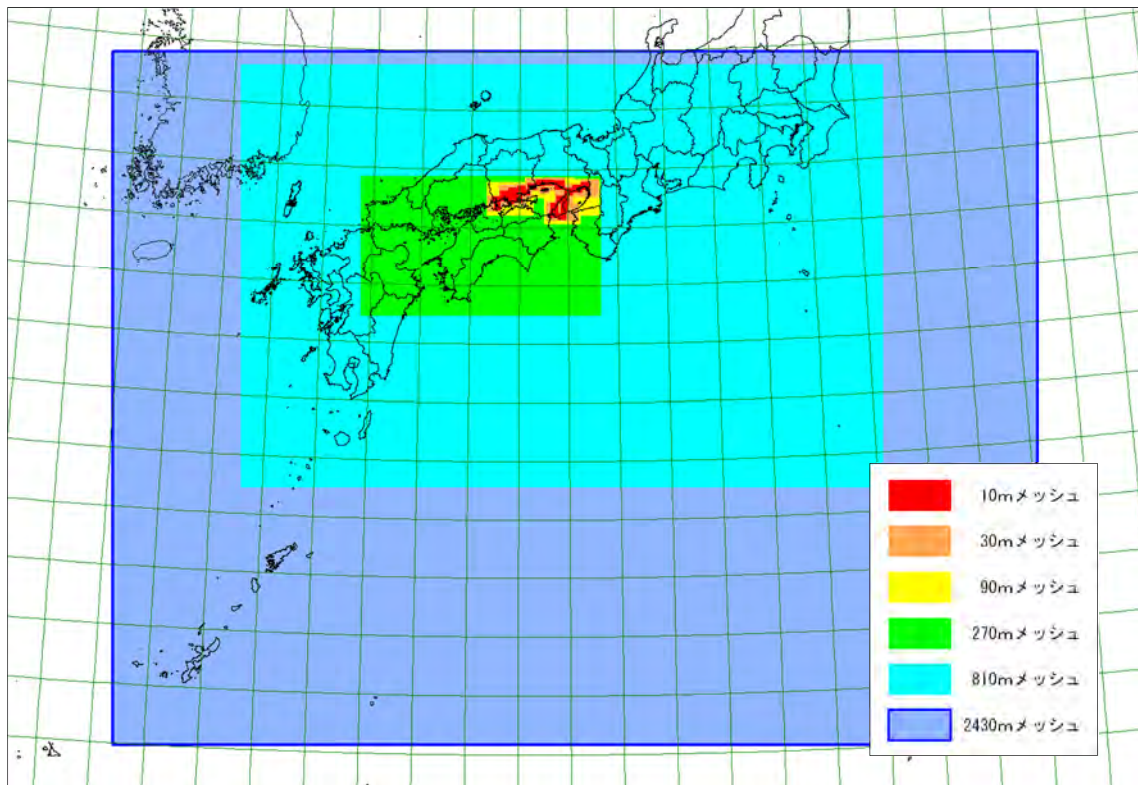


図1.2(2) 10mメッシュ津波計算を行う領域（2）

日本平面直角座標系 第V系（岡山県、兵庫県）



日本平面直角座標系 第VI系（大阪府、和歌山県、三重県）

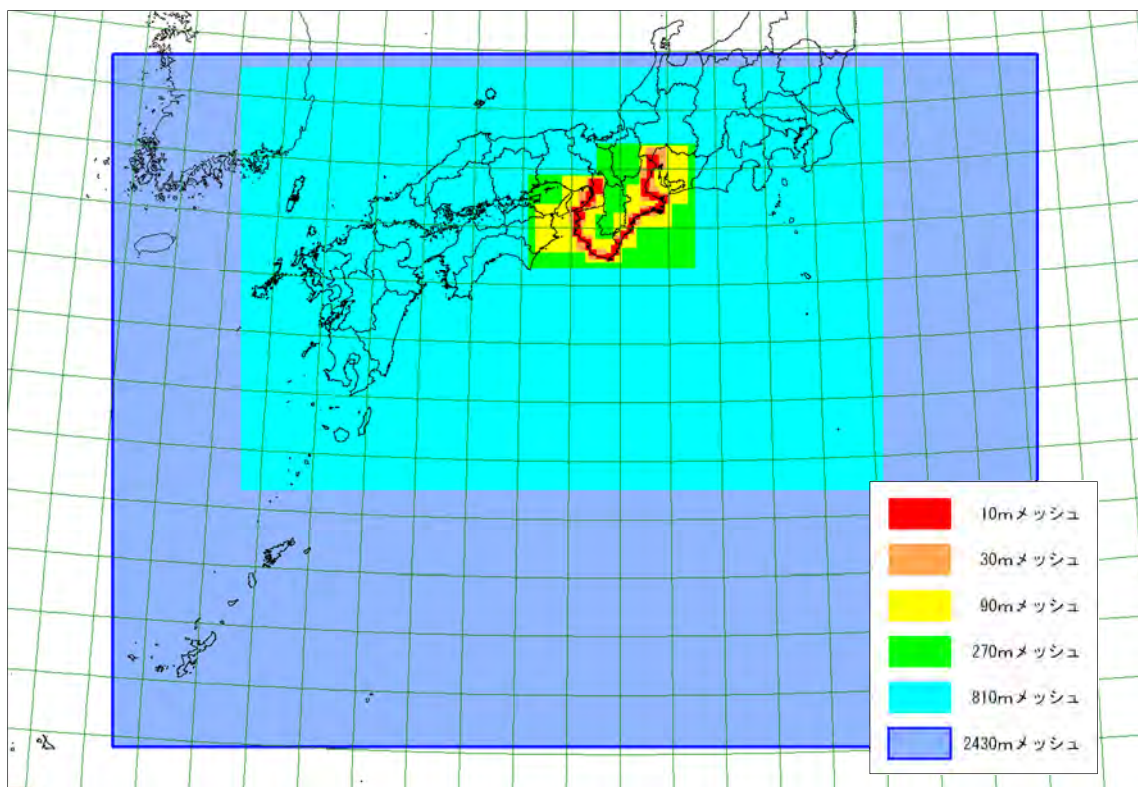
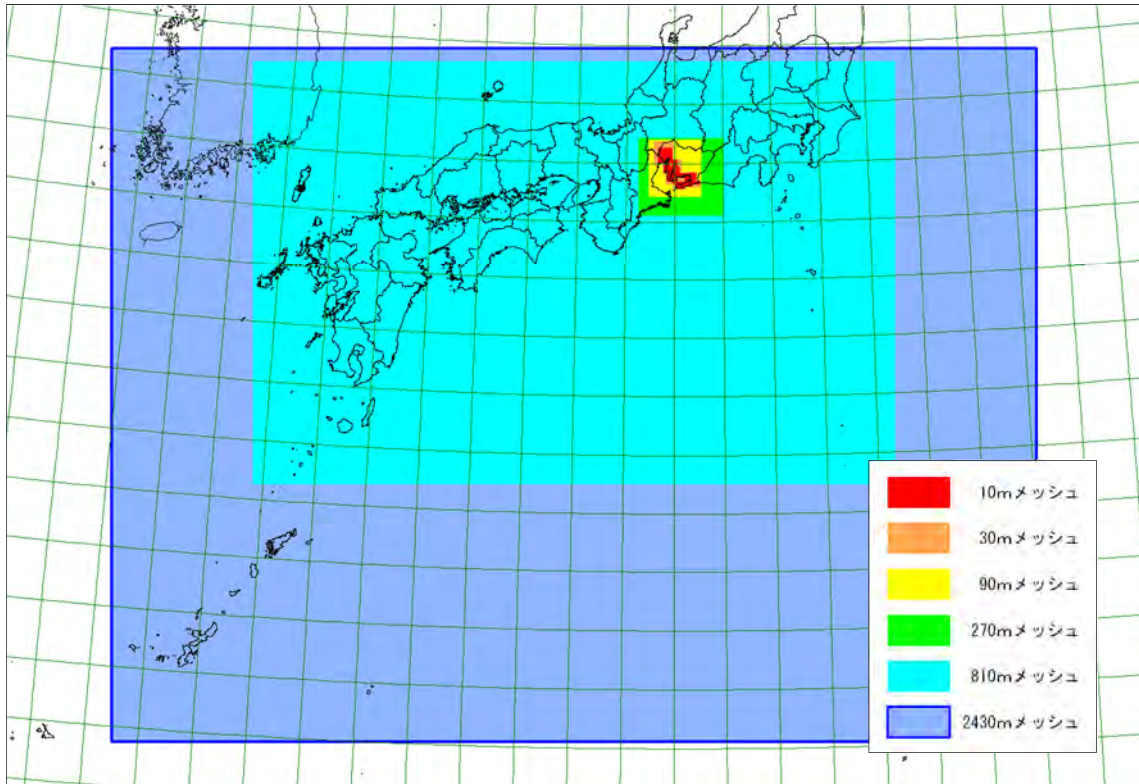


図1.2(3) 10mメッシュ津波計算を行う領域（3）

日本平面直角座標系 第Ⅶ系（愛知県）



日本平面直角座標系 第Ⅷ系（静岡県）

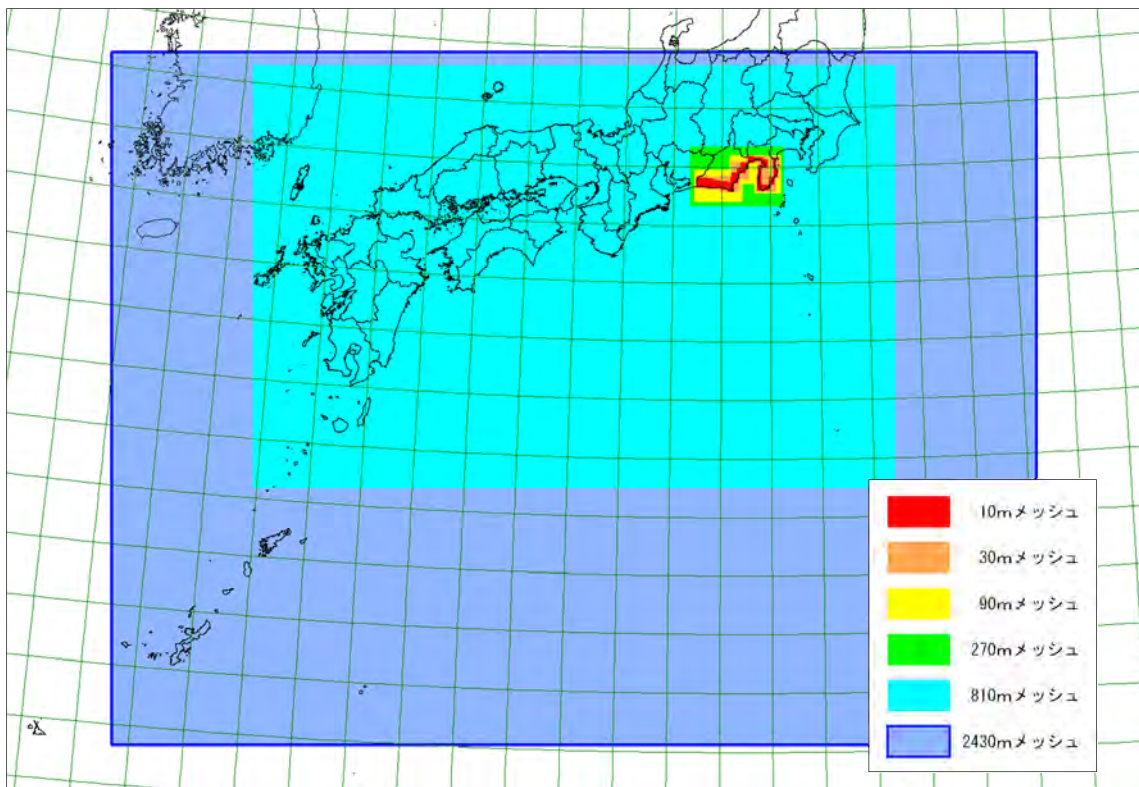
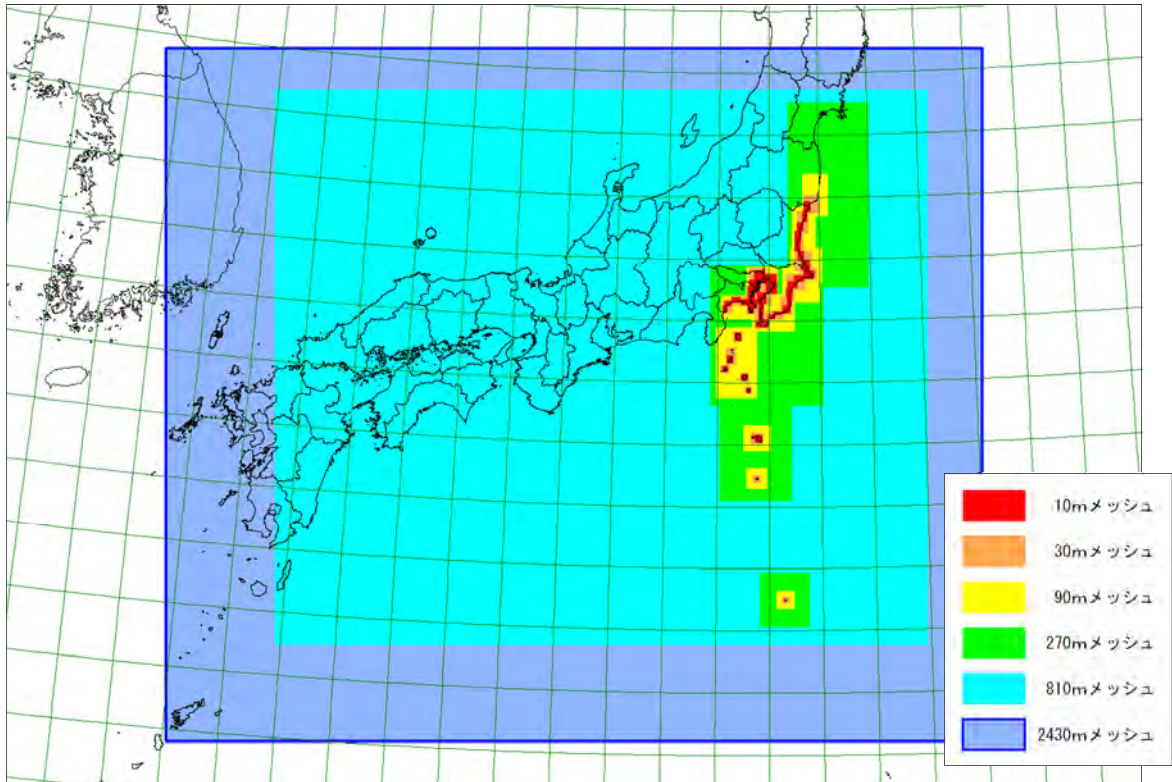


図1.2(4) 10mメッシュ津波計算を行う領域（4）

日本平面直角座標系 第IX系（神奈川県、東京都、千葉県、茨城県）



日本平面直角座標系 第XIV系（東京都（小笠原諸島））

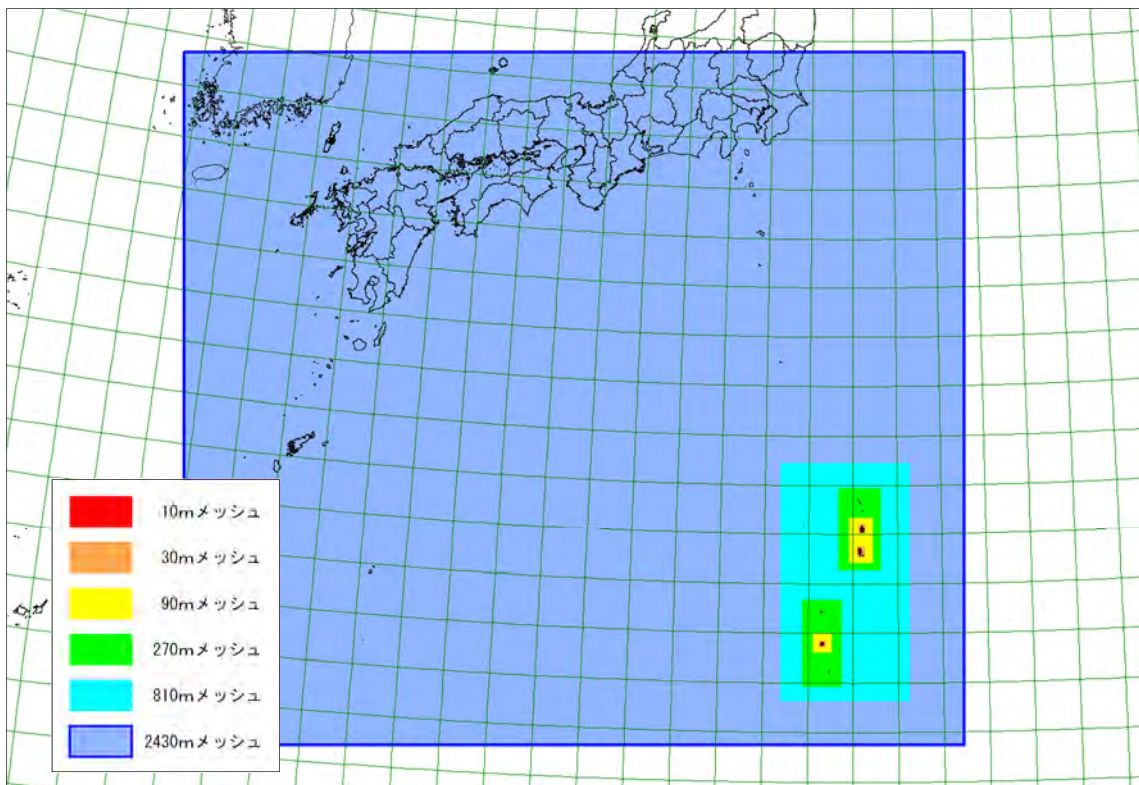
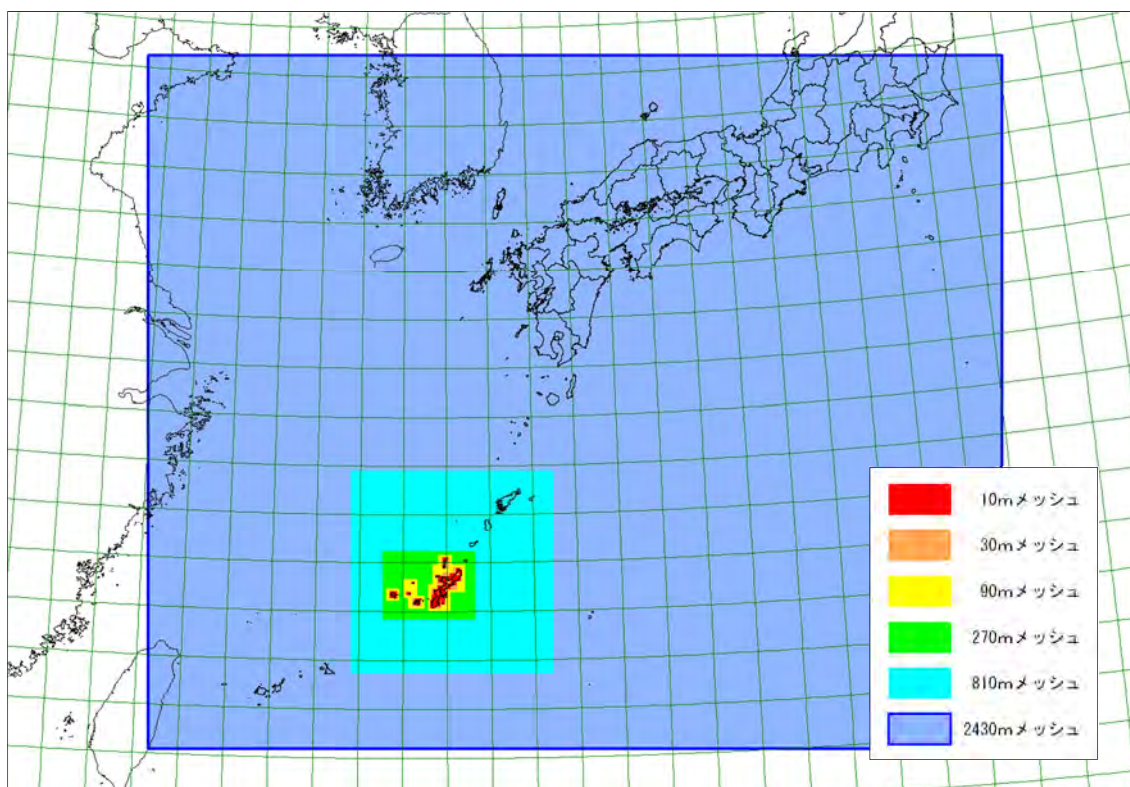


図1.2(5) 10mメッシュ津波計算を行う領域（5）

日本平面直角座標系 第XV系（沖縄県（沖縄諸島））



日本平面直角座標系 第XVI系（沖縄県（先島諸島））

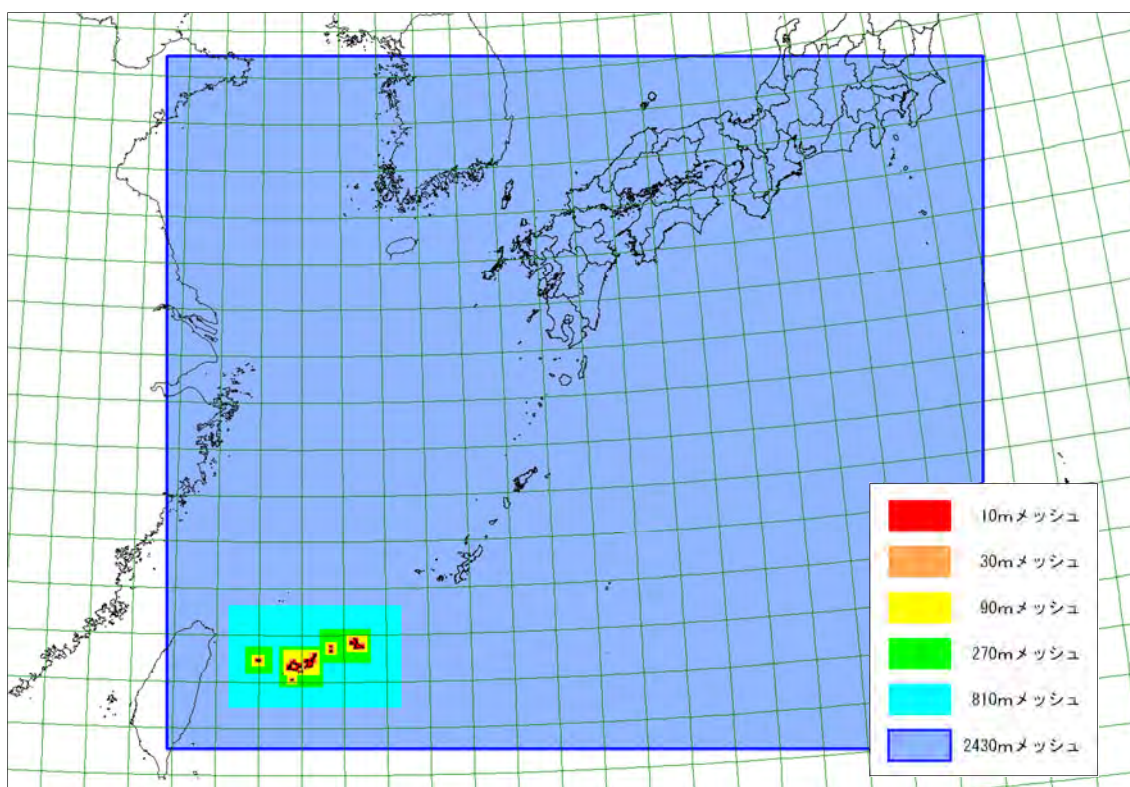
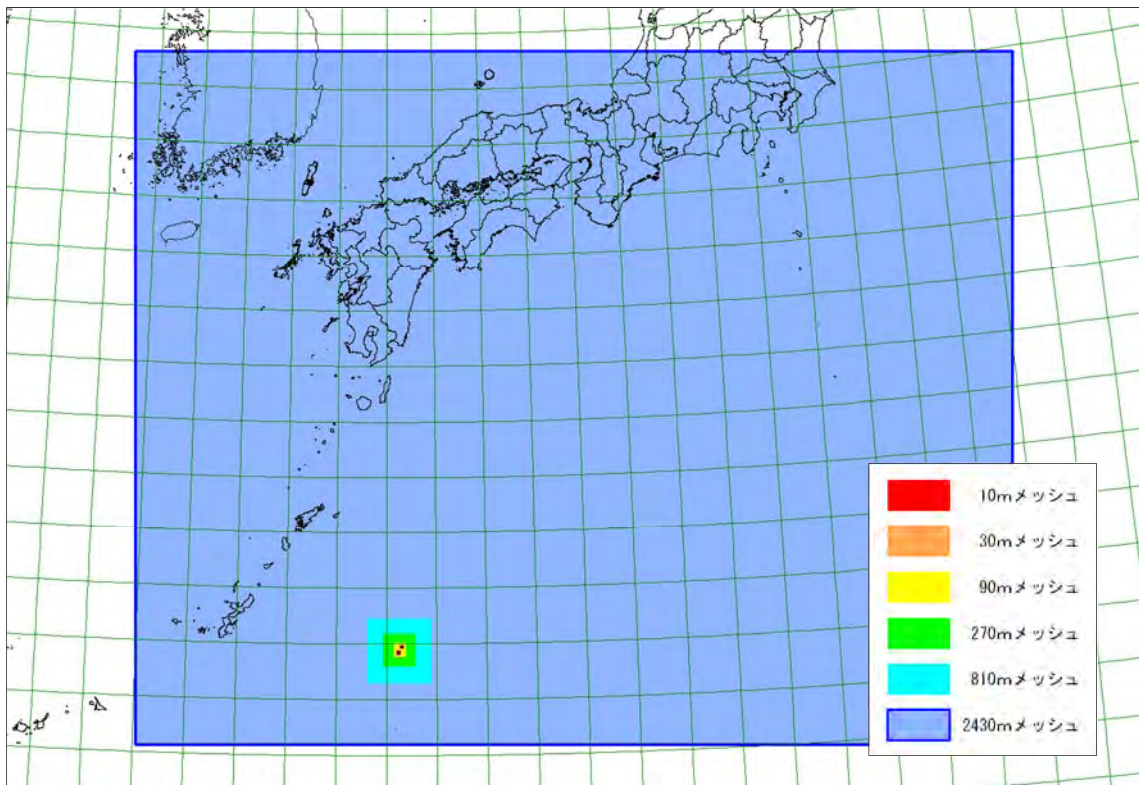


図1.2(6) 10mメッシュ津波計算を行う領域（6）

日本平面直角座標系 第XVII系（沖縄県（大東諸島））



日本平面直角座標系系ごとの範囲を重ね書き

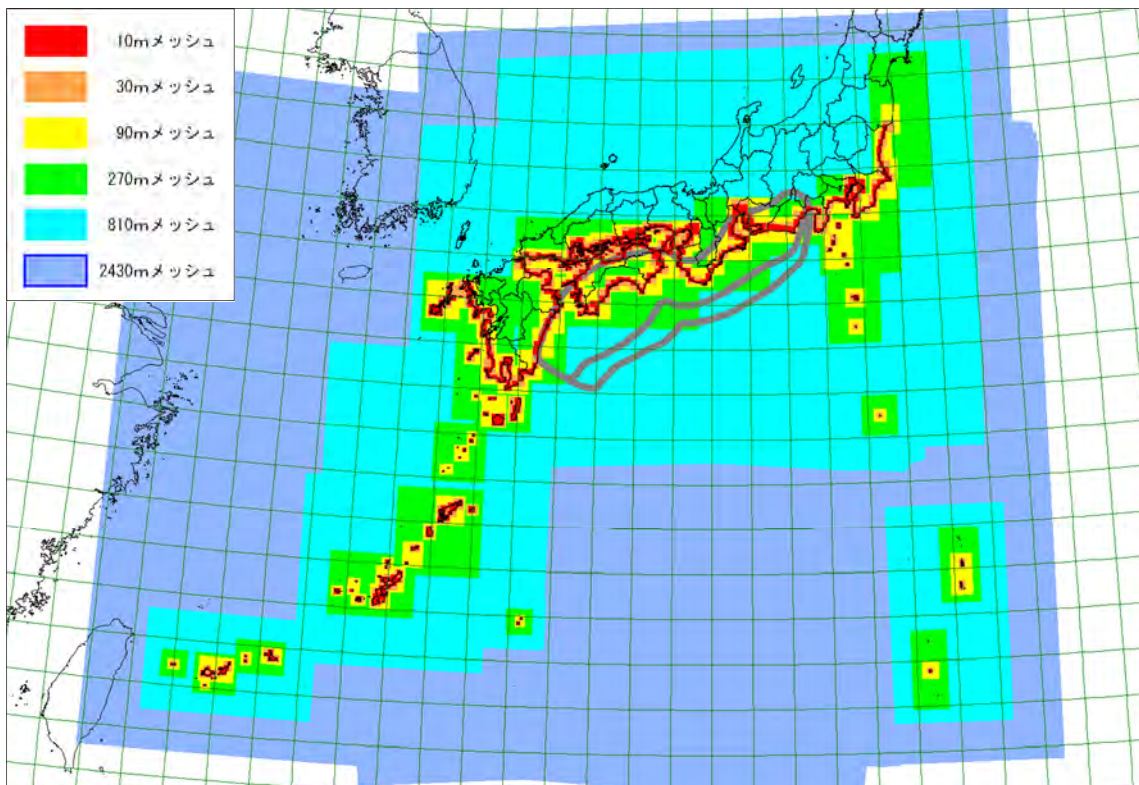


図1.2(7) 10mメッシュ津波計算を行う領域（7）

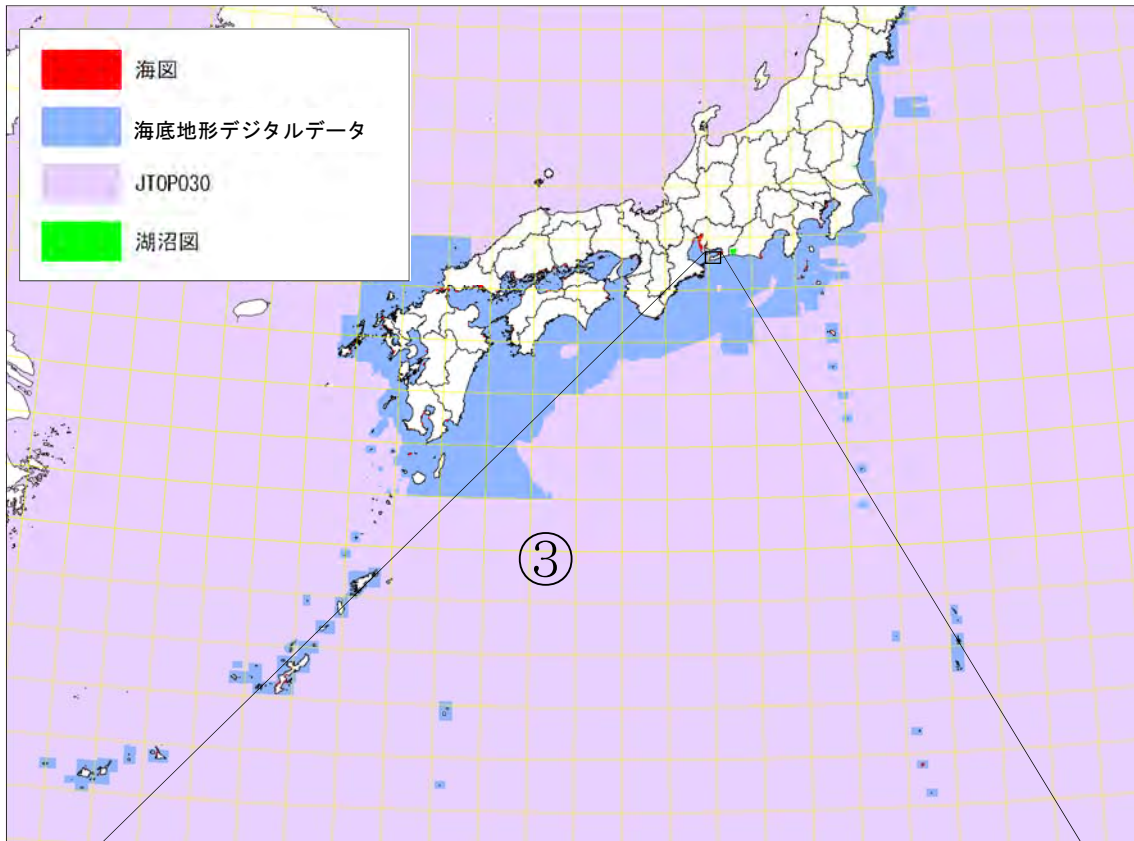


図2.1 海域の地形メッシュデータの作成に用いる資料

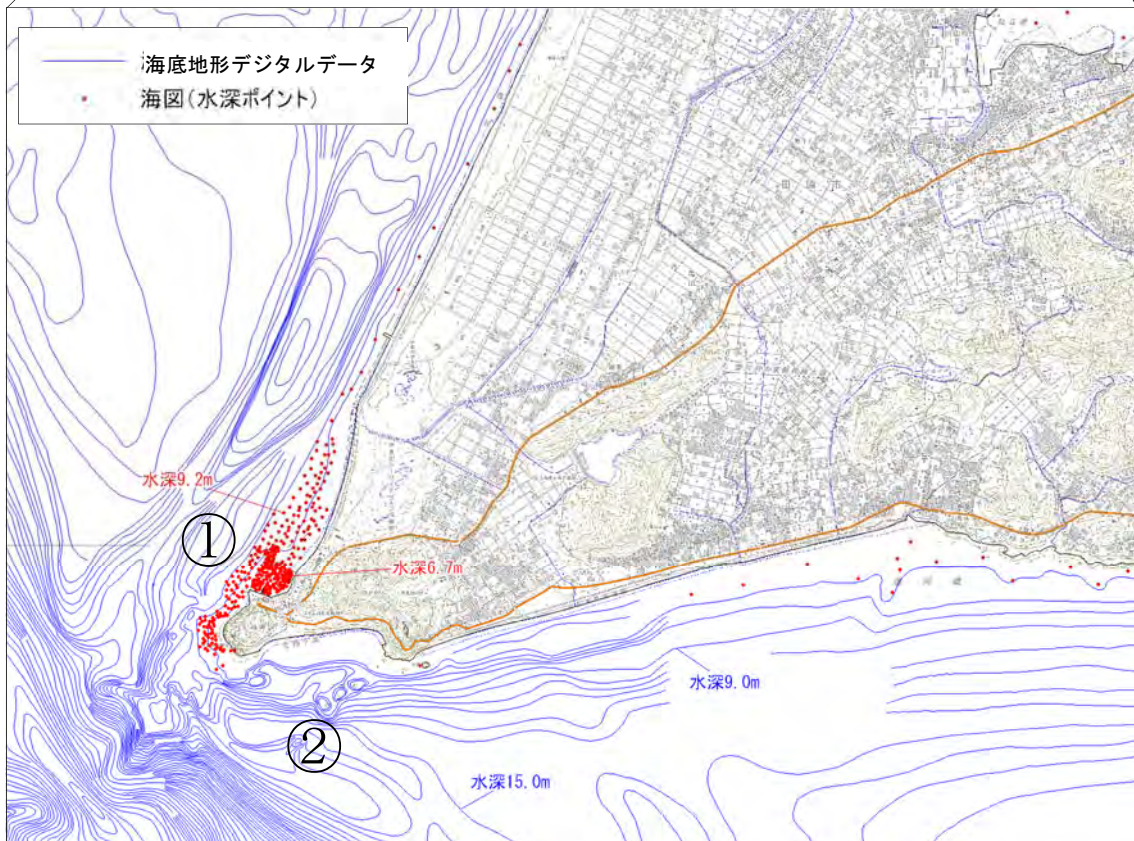


図2.2(1) 伊良湖岬付近の拡大図

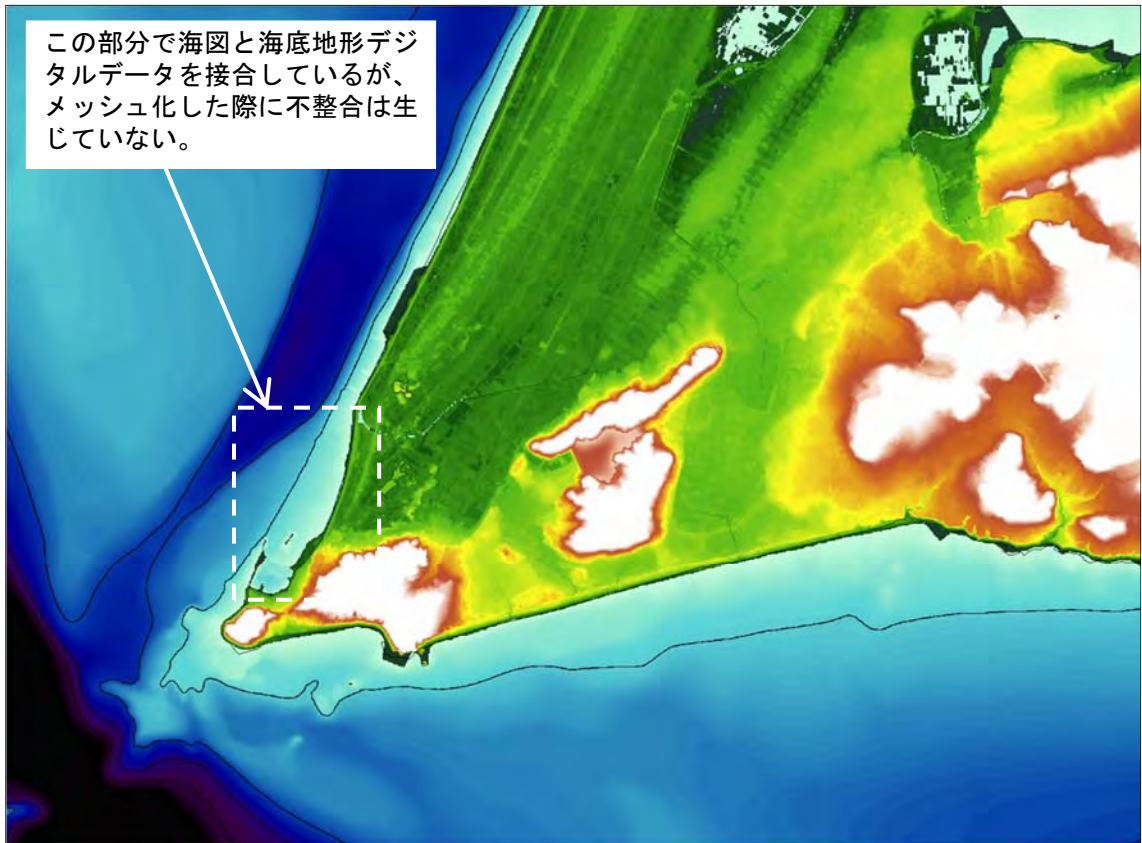
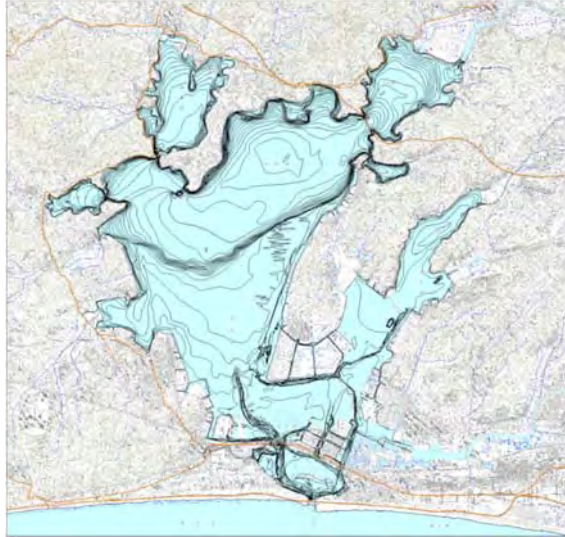
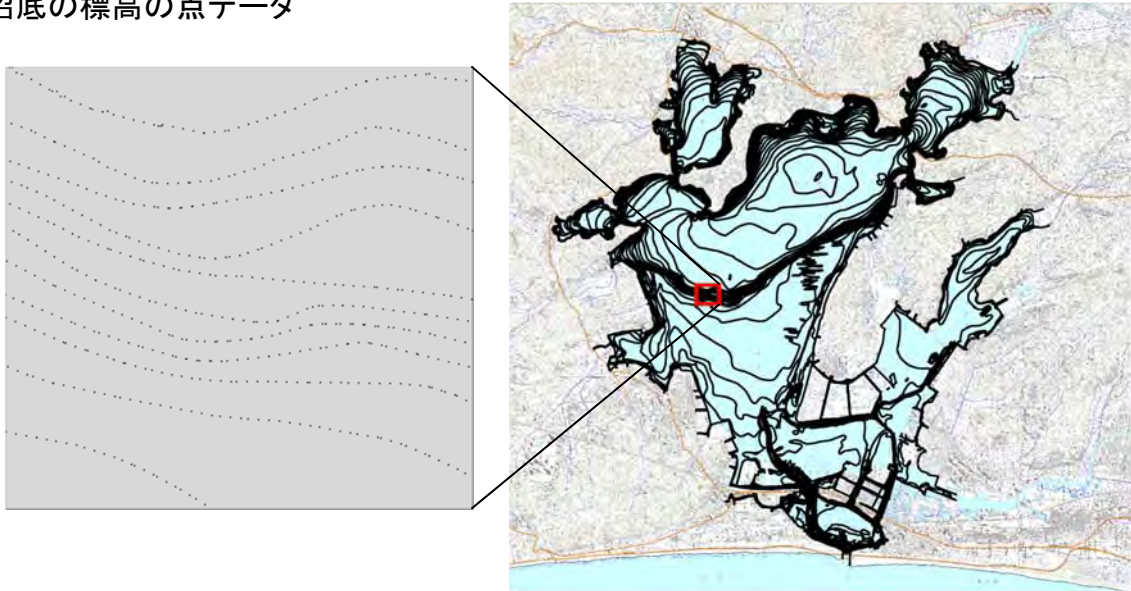


図2.2(2) 伊良湖岬付近の拡大図(メッシュ化した図)

①湖沼図(等水深線図)



②湖沼底の標高の点データ



③10mメッシュ地形データ

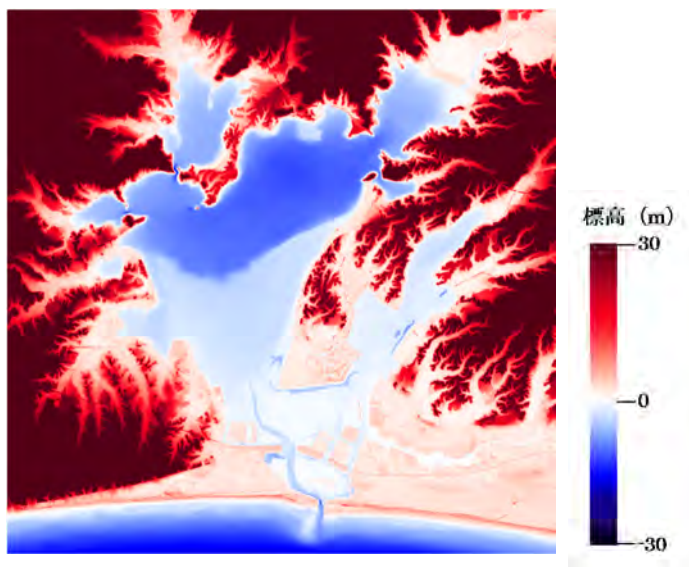


図2.3 湖沼の地形データの作成方法

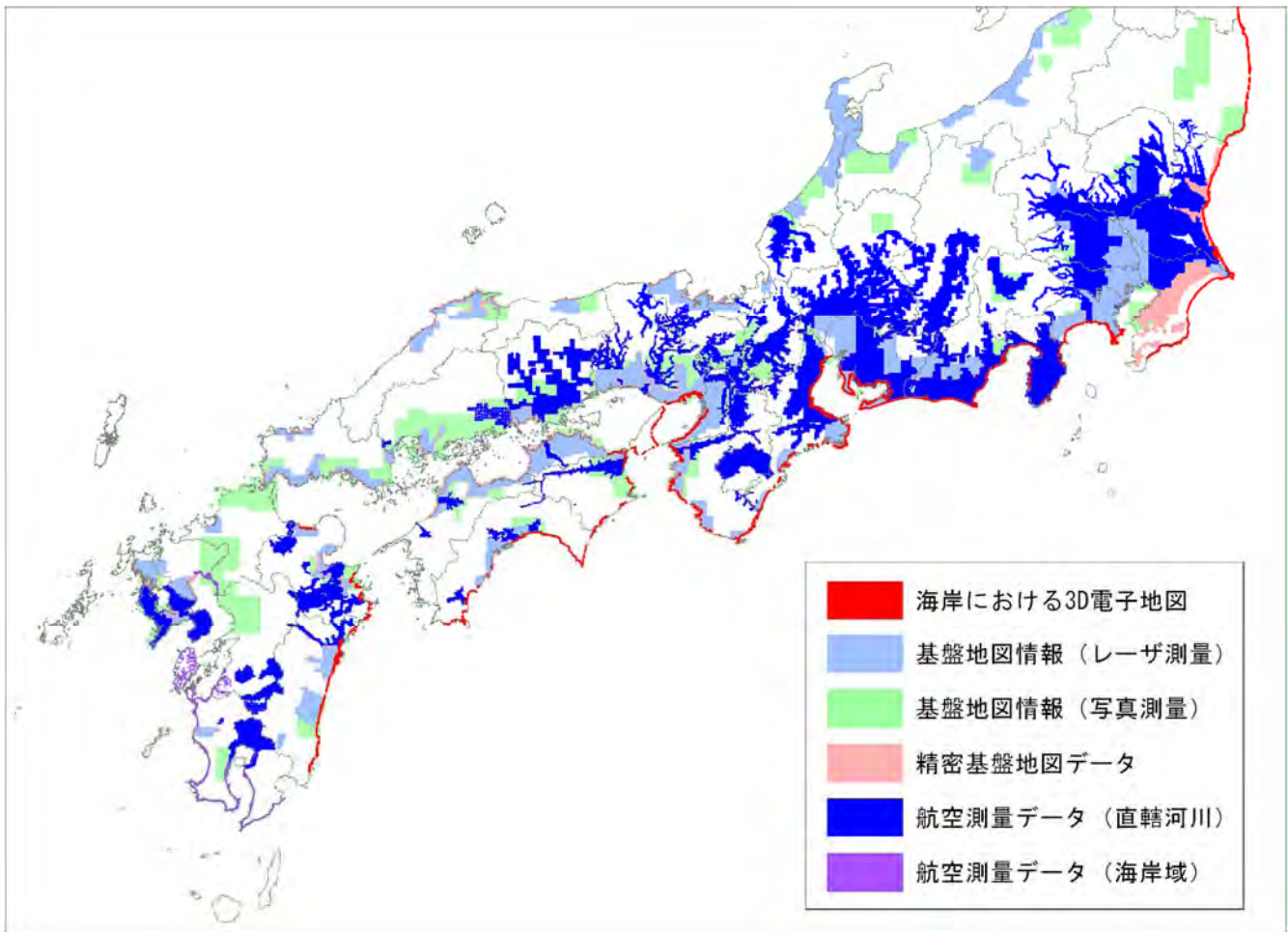


図3.1 レーザ測量データおよび写真測量データの範囲

(参考)参考表3.2

航空レーザ測量による数値標高モデル(DEM)作成マニュアル(案)(国土地理院、平成18年4月)よりLPデータは、下表データを取り除き作成されている。

交通施設	道路施設等	道路橋(長さ5m以上)、高架橋、横断歩道橋照明灯、信号灯、道路情報板等、
	鉄道施設	鉄道橋(長さ5m以上)、高架橋(モノレールの高架橋含む)、跨線橋、プラットフォーム、プラットフォーム上屋、架線支柱、信号灯支柱
	移動体	駐車車両、鉄道車両、船舶
建物等	建物及び 付属施設等	一般住宅、工場、倉庫、公共施設、駅舎、無壁舎(温室、ビニールハウス)、競技場のスタンド、門、プール(土台部分含む)、へい
小物体		記念碑、鳥居、貯水槽、肥料槽、給水塔、起重機、煙突、高塔、電波塔、灯台、灯標、輸送管(地上、空間)、送電線
水部等	水部に関する構造物	浮き栈橋、水位観測施設、河川表示板
植生		樹木 ^{*1} 、竹林 ^{*1} 、生垣 ^{*1}
その他	その他	大規模な改変工事中の地域 ^{*2} 、地下鉄工事等の開削部、資材置場等の材料・資材

*1 地表面と判断できる部分は、地形を正しく表現するため可能な限り採用する。

*2 地表面として、ほぼ恒久的であると判断できるものは採用する。

データの種別

作成した陸域の地形データ

地形データ作成に用いたデータ種

- 優先① 基盤地図情報（レーザ測量）
- 優先② 精密基盤地図データ
- 優先③ 地理院 河川LP
- 優先④ 基盤地図情報（写真測量）
- 海域の地形メッシュデータ

※内陸の赤色は池等の水域を示す

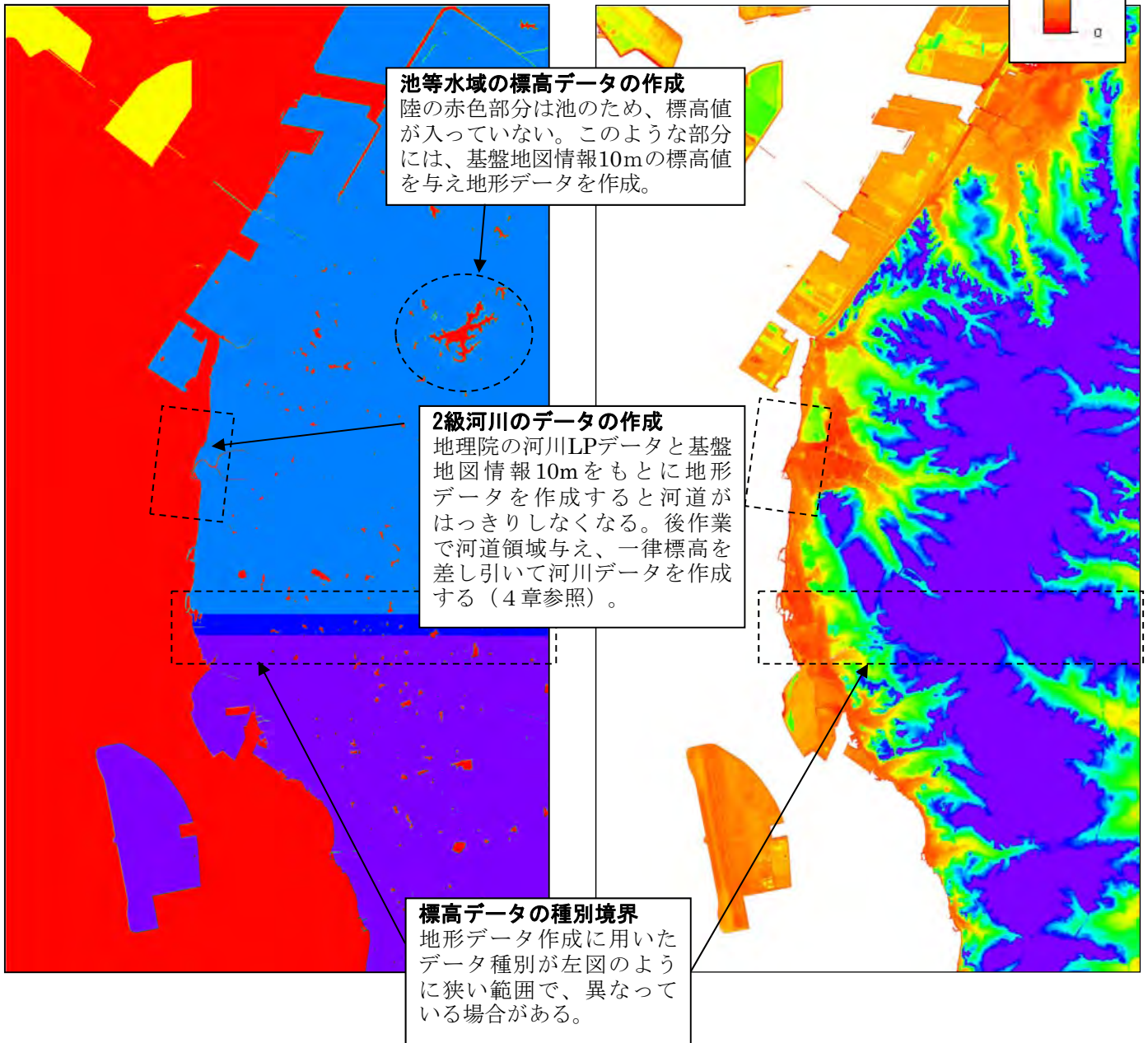
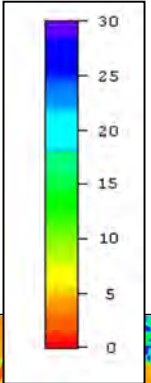


図3.2 地形作成に用いたデータの種別と作成した地形データ

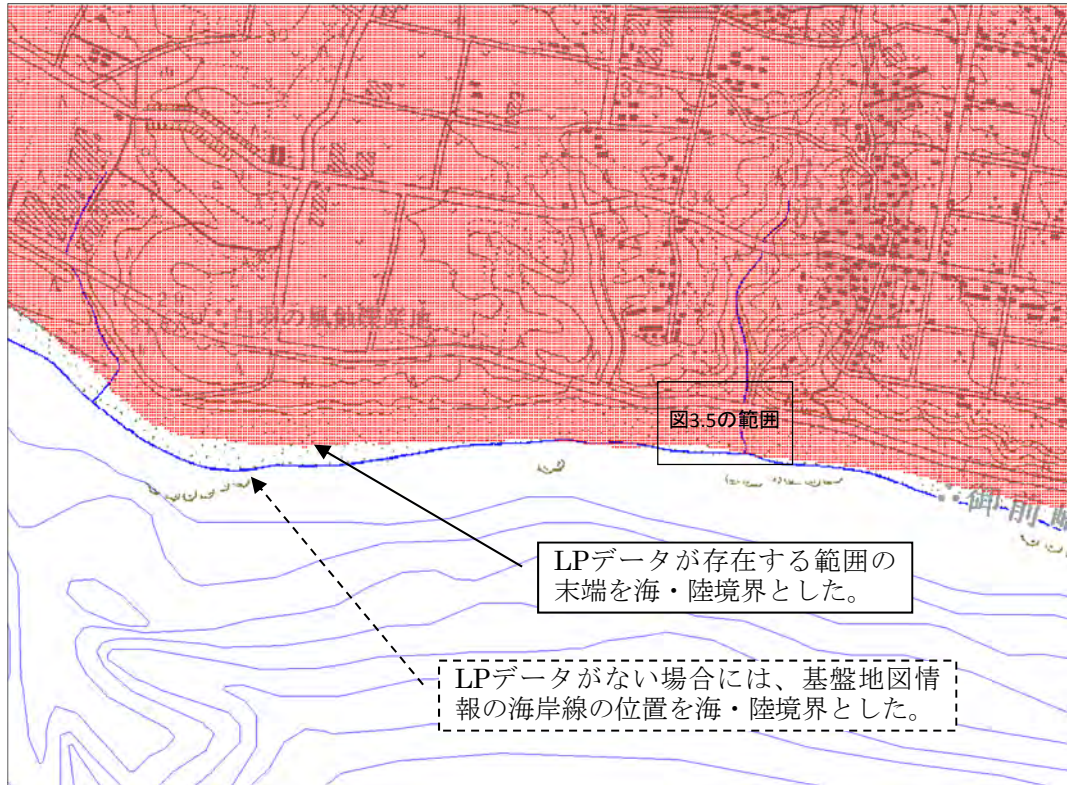


図3.3 海陸境界付近での国土地理院河川LPデータおよび砂防LPデータと1/25000地形図(基盤地図情報: 数値標高モデル10mの元データ)の比較

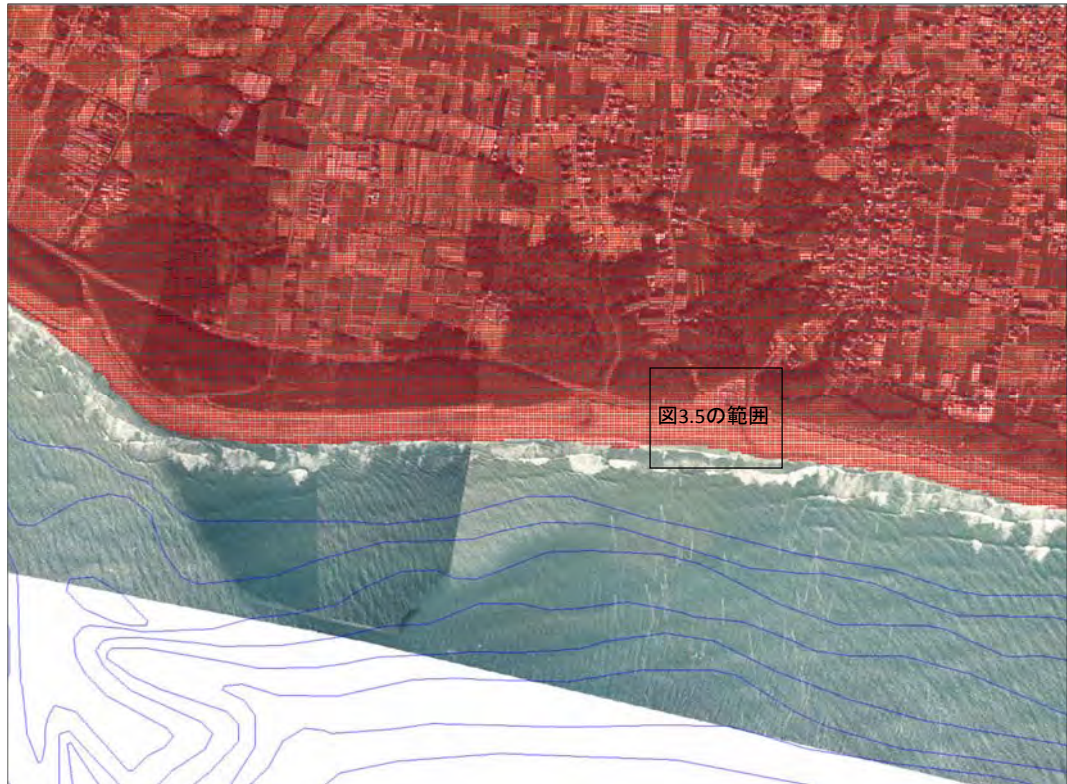


図3.4 海陸境界付近での国土地理院河川LPデータおよび砂防LPデータと空中写真の比較(上図と同じ範囲)



図3.5 海陸境界付近での国土地理院河川LPデータと砂防LPデータの
標高値(m)

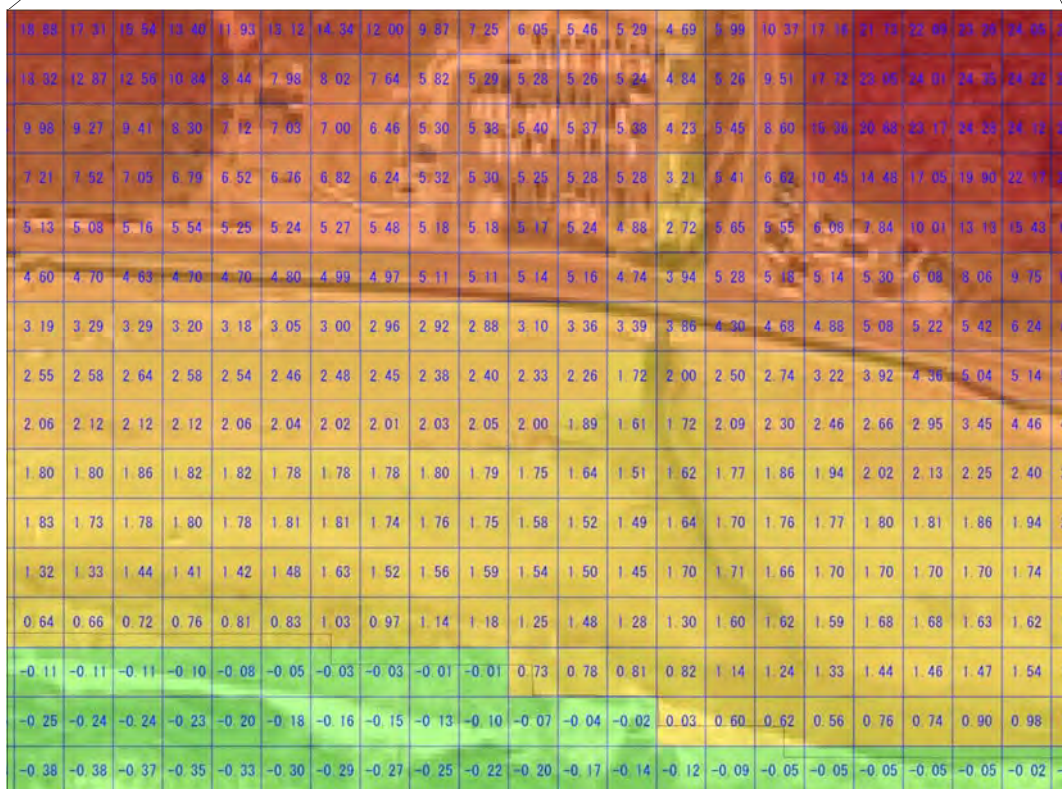
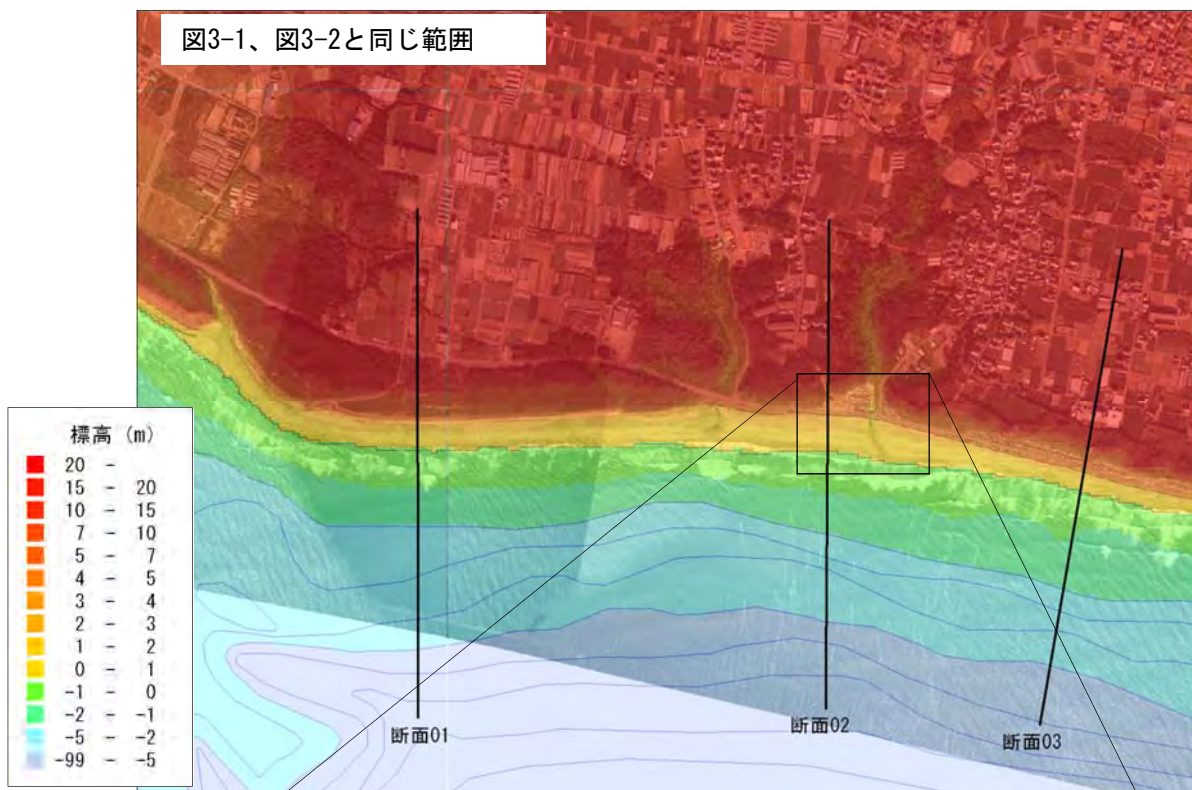


図3.6 作成した地形データの標高分布の例

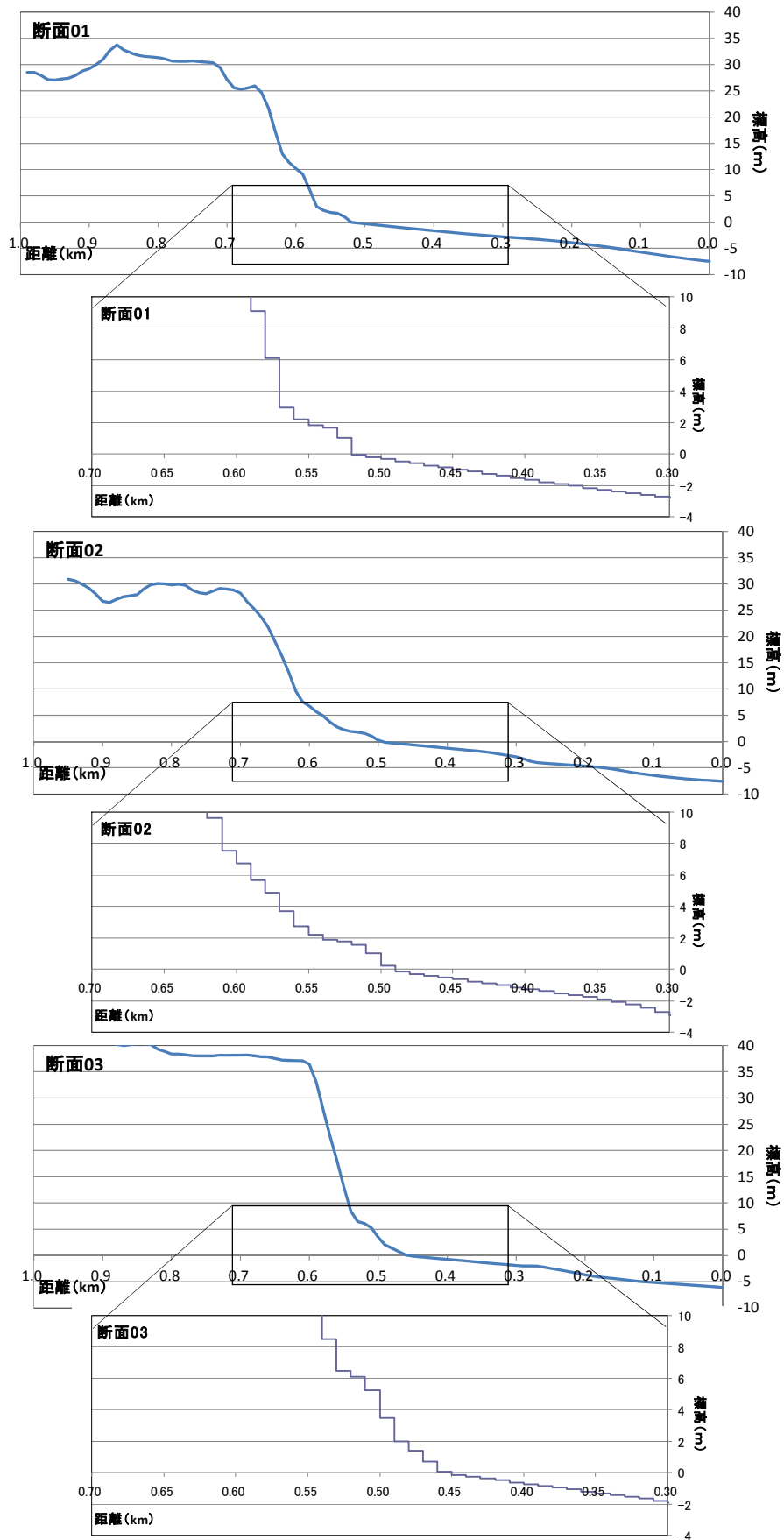
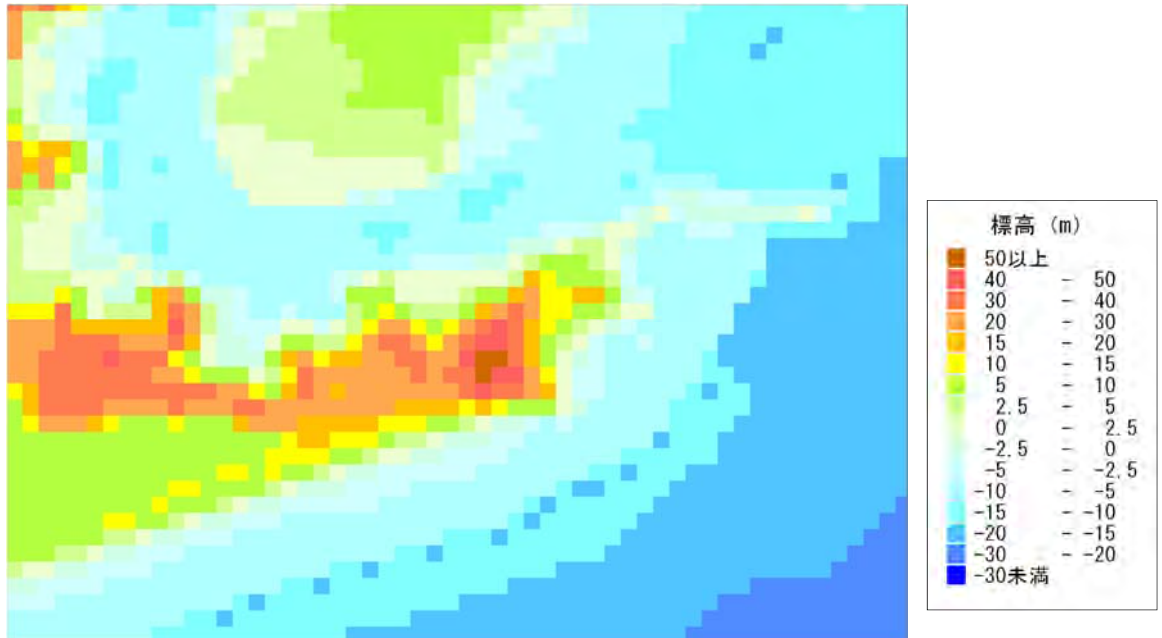


図3.7 作成した地形データの標高断面の例

50mメッシュ



10mメッシュ

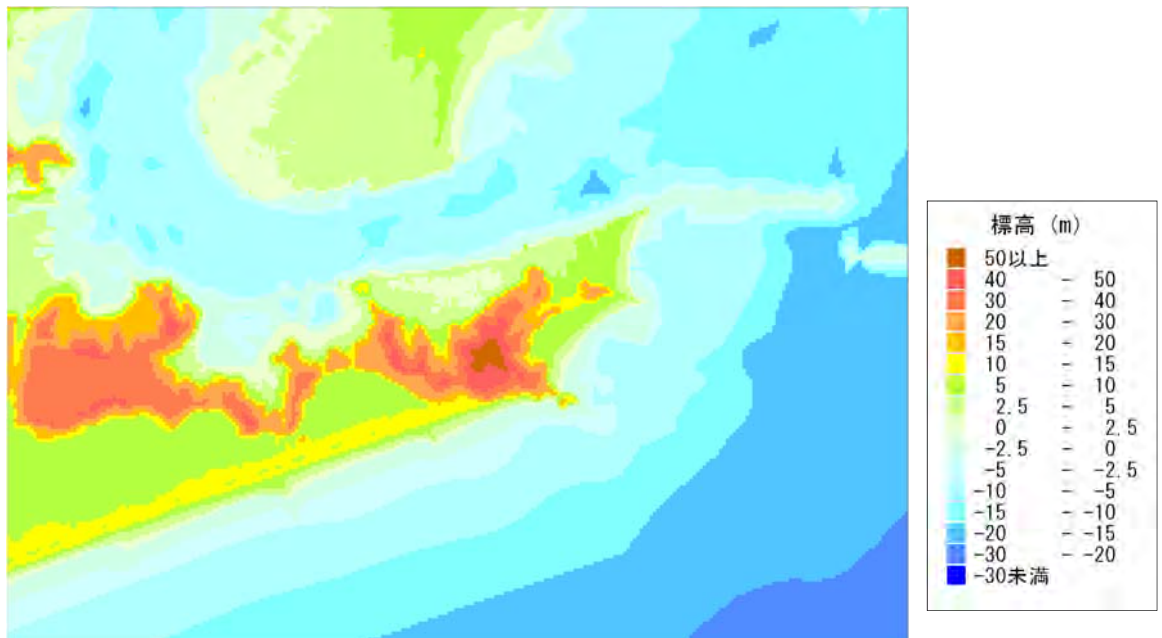
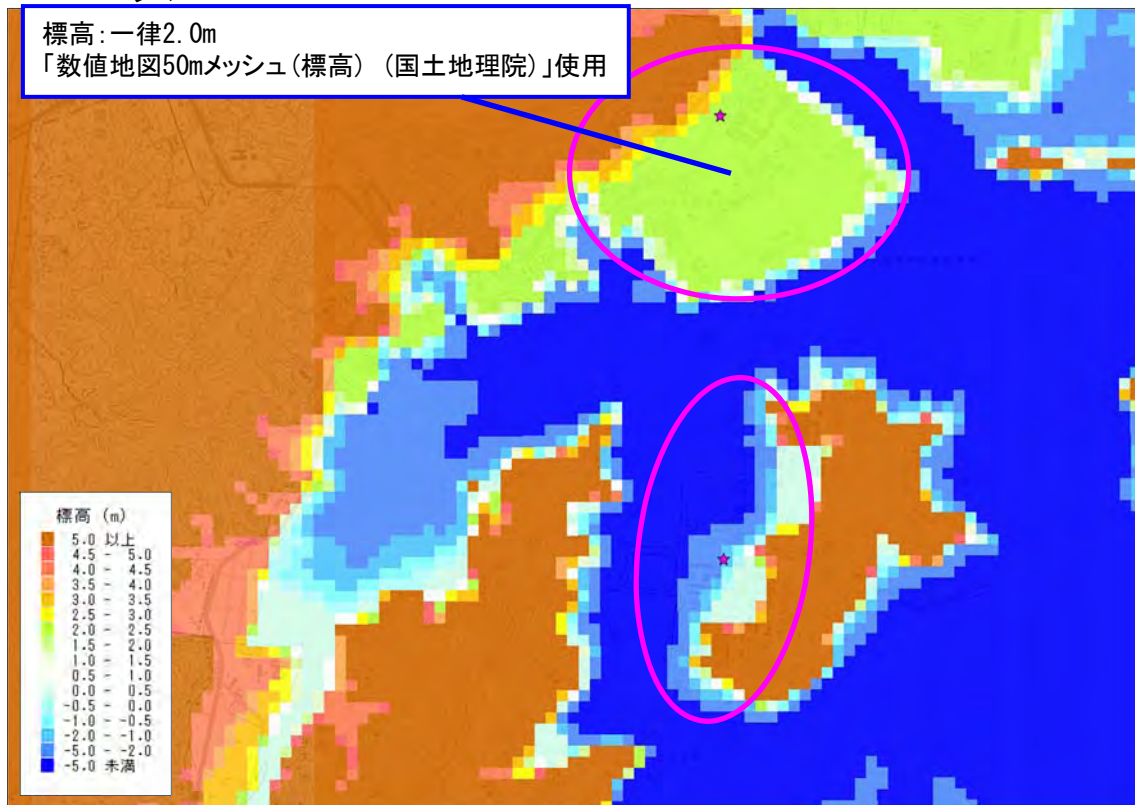


図3.8 50mメッシュと10mメッシュの比較(陸域)

50mメッシュ



10mメッシュ

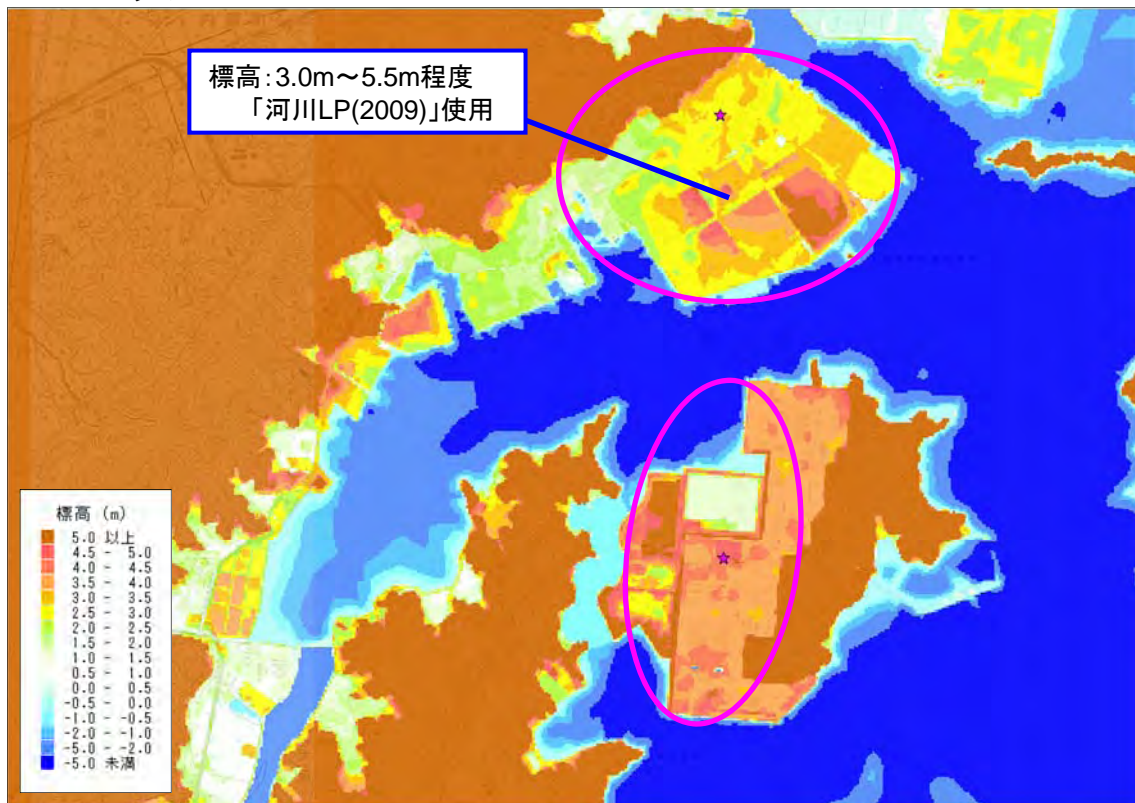


図3.9 50mメッシュと10mメッシュの比較

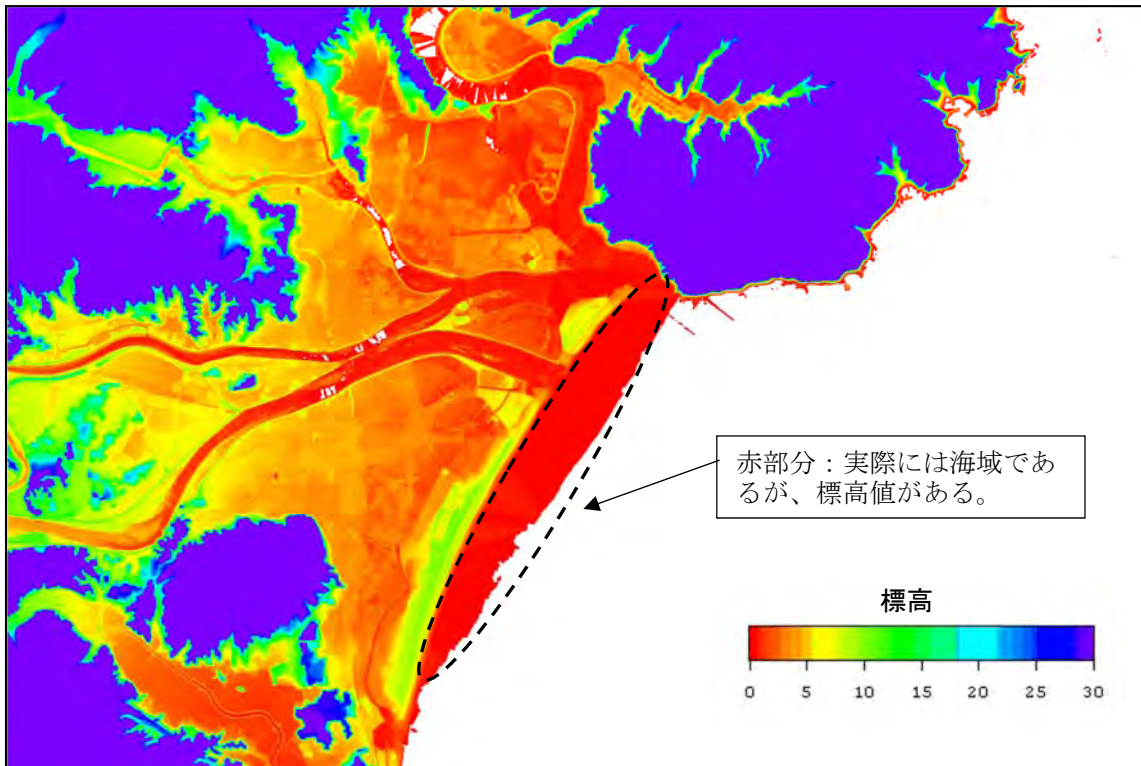
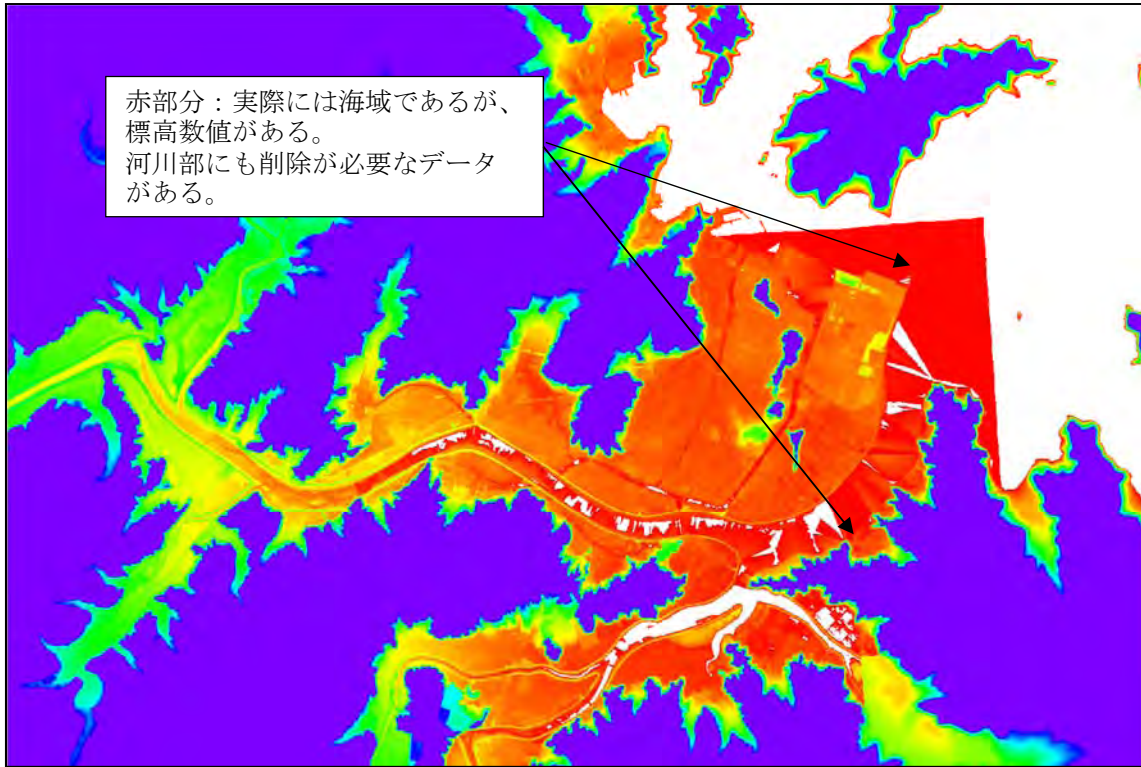


図3.10(1) 海域にも標高データがあるLPデータ

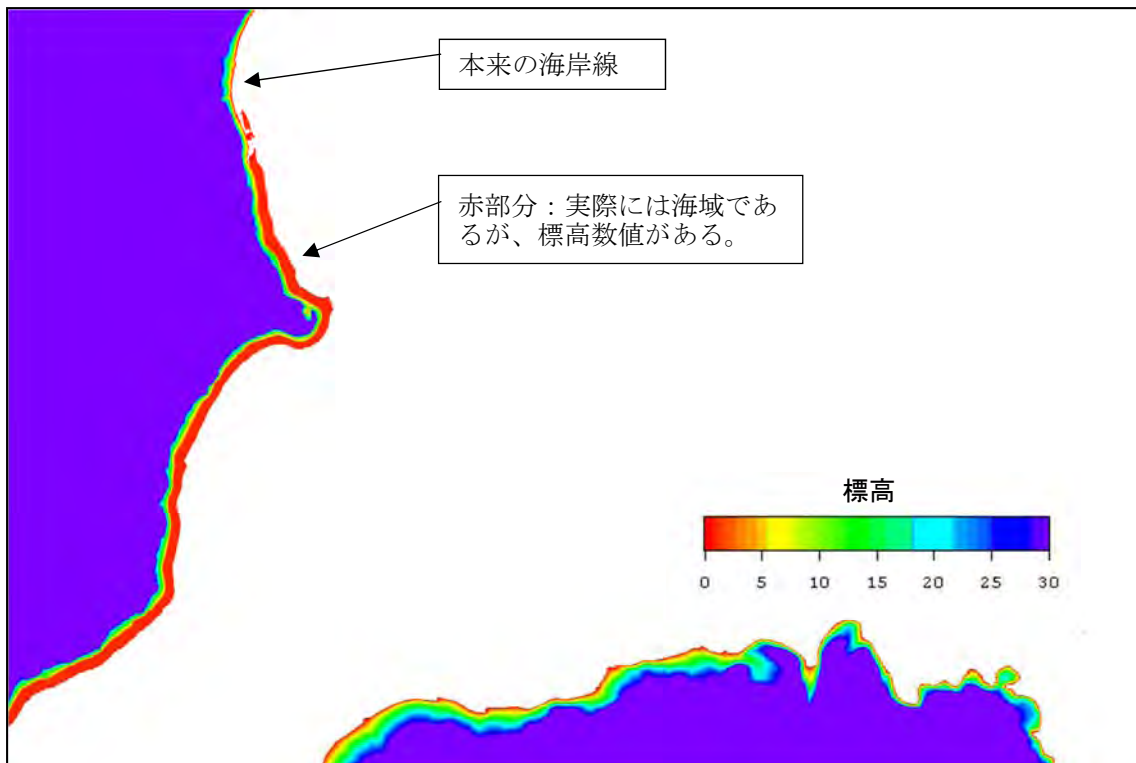


図3.10(2) 海域にも標高データがあるLPデータ

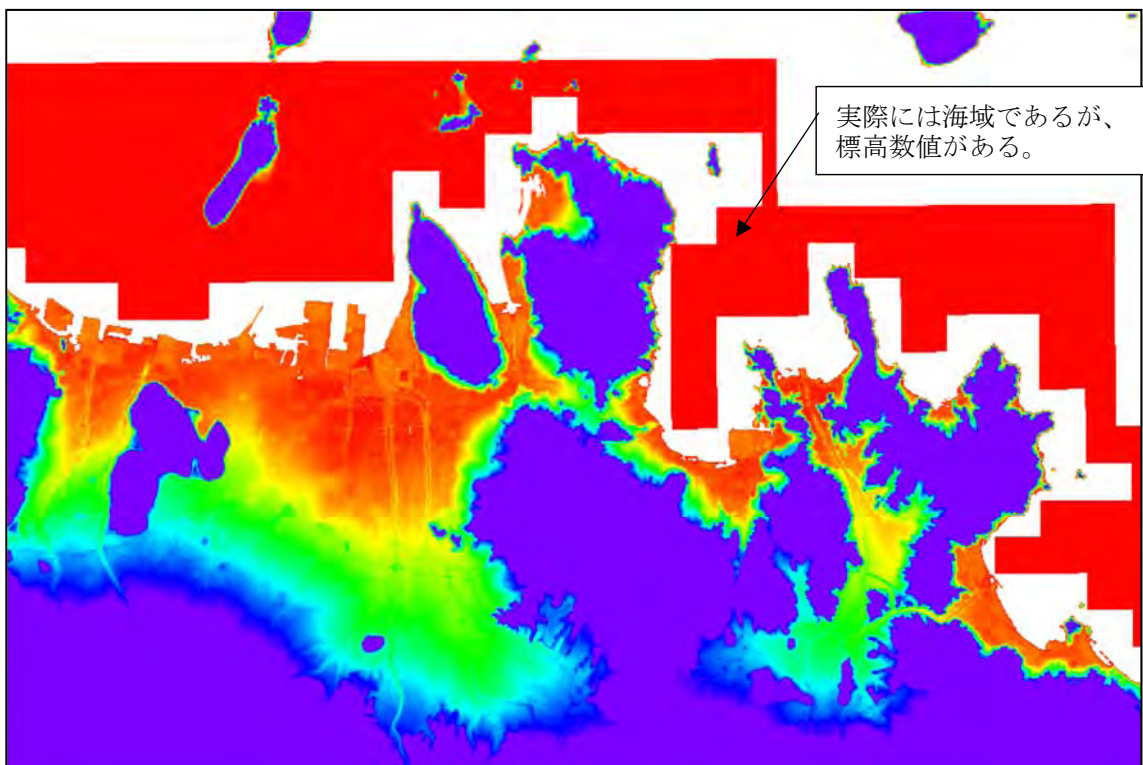


図3.11 海域にも標高データがある基盤地図情報データ (写真測量)

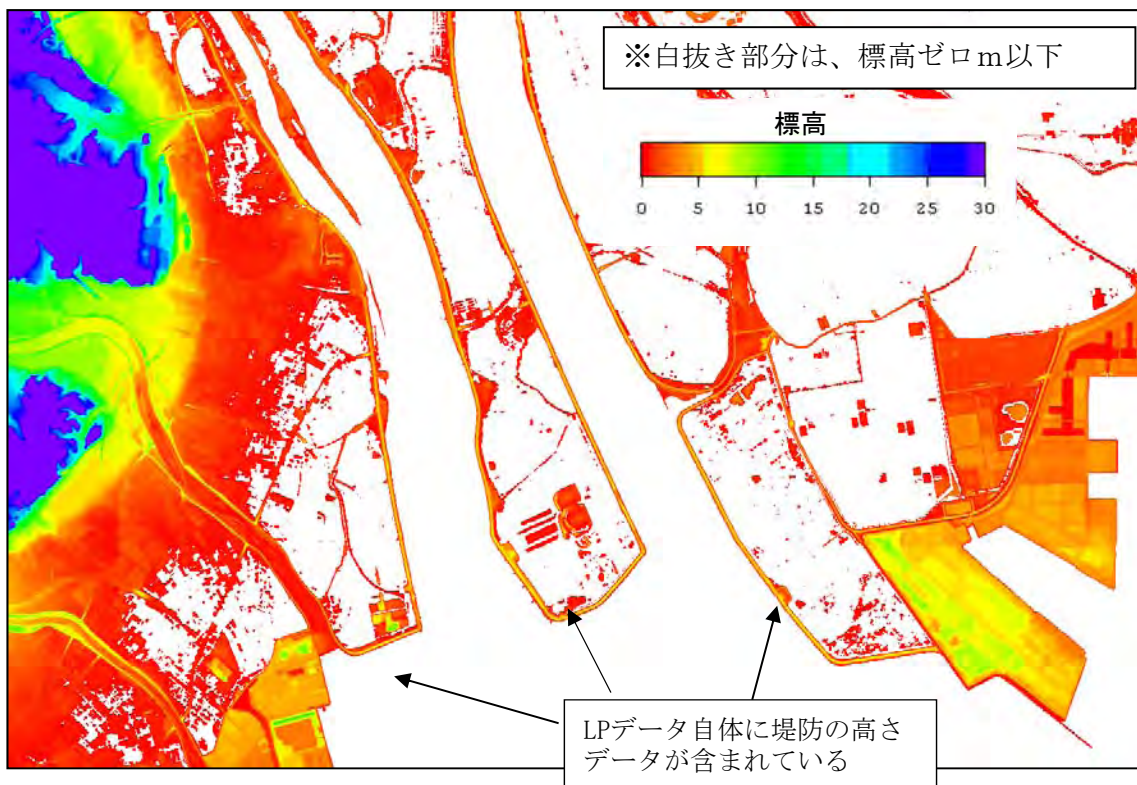


図3.12 堤防等の構造物が地形として含まれているLPデータ

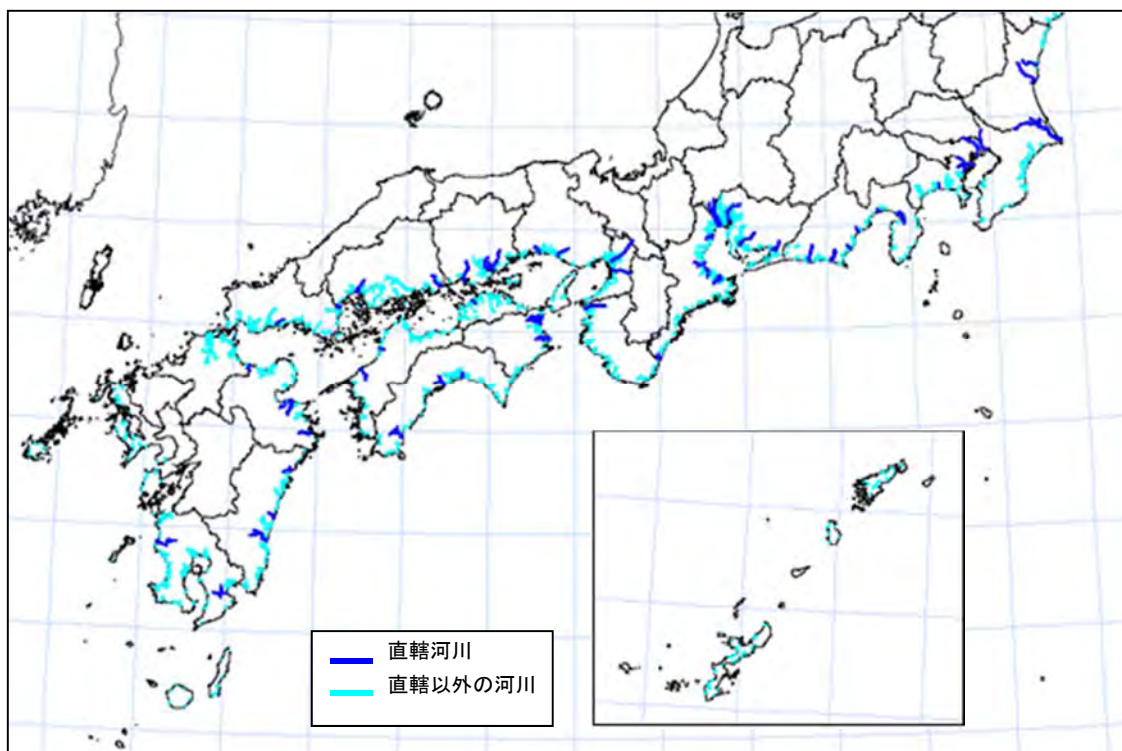


図3.13 メッシュデータを作成した河川とメッシュ作成範囲

【参考1】土堰堤効果による浸水分布の検証

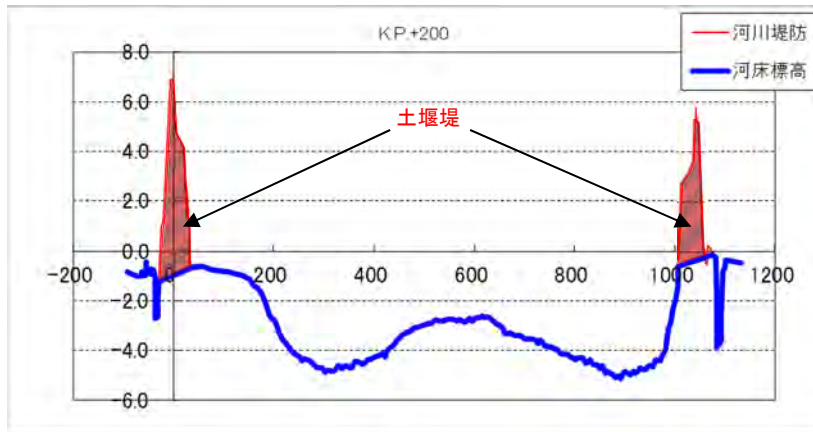
○内容

濃尾平野(名古屋港周辺)を例として、「土堰堤を含む地形データ」と「土堰堤を削除した地形データ」を使用した場合の津波の浸水分布の違いを比較した。

以下の2つの基準にしたがって土堰堤と認定し、地形データメッシュから削除した。

①直轄河川の場合(木曾川・長良川・揖斐川・庄内川)

河川横断データの形状を基に嵩上部分を土堰堤と認定した。



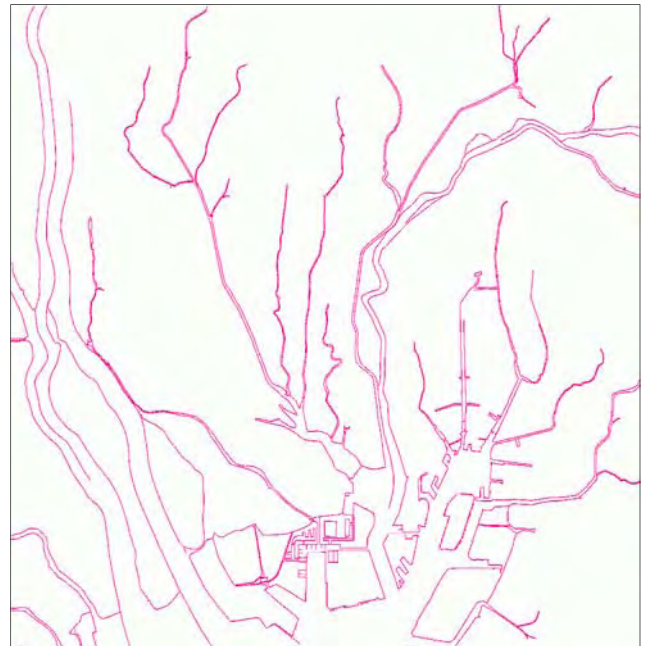
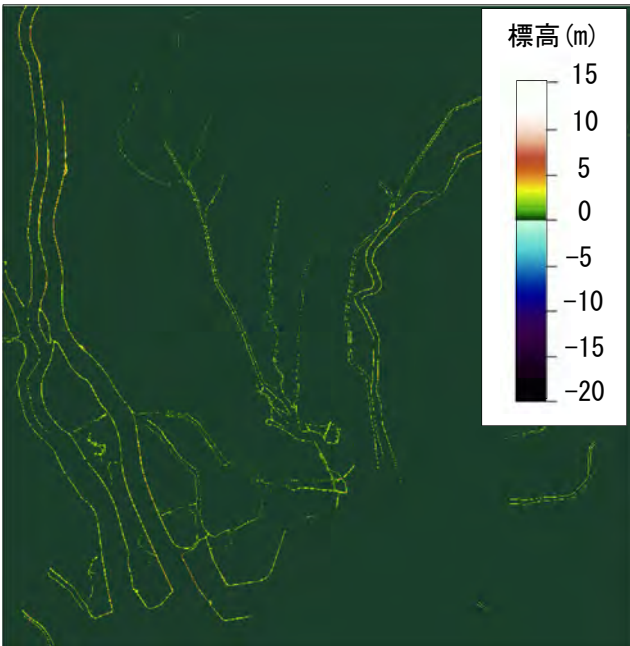
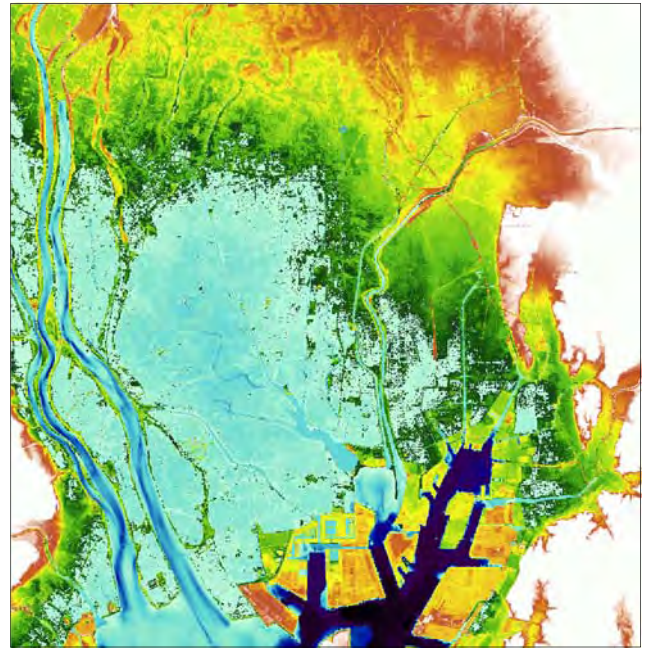
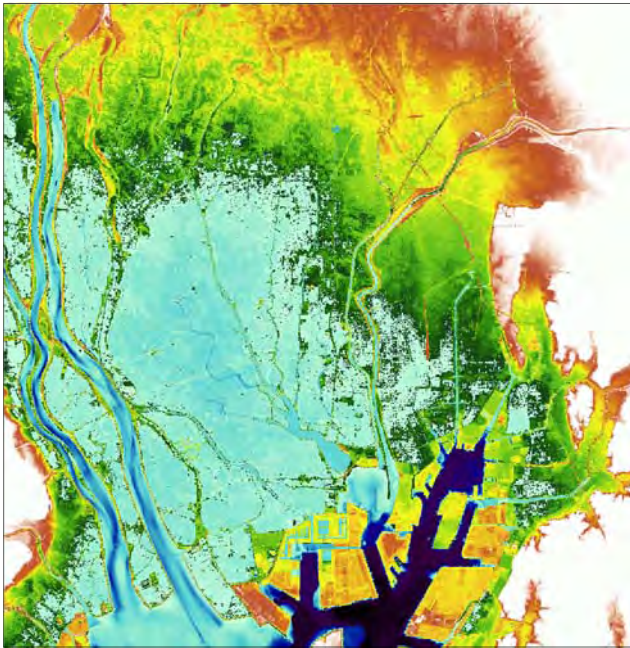
参図1 土堰堤の例(直轄河川：木曾川の場合)

②直轄河川以外の場合

土堰堤と断定する基礎資料が存在しないため、ここでは地形標高が線形構造的に連続しており、堤内地標高に対して嵩上されていると考えられるメッシュを土堰堤と認定した。

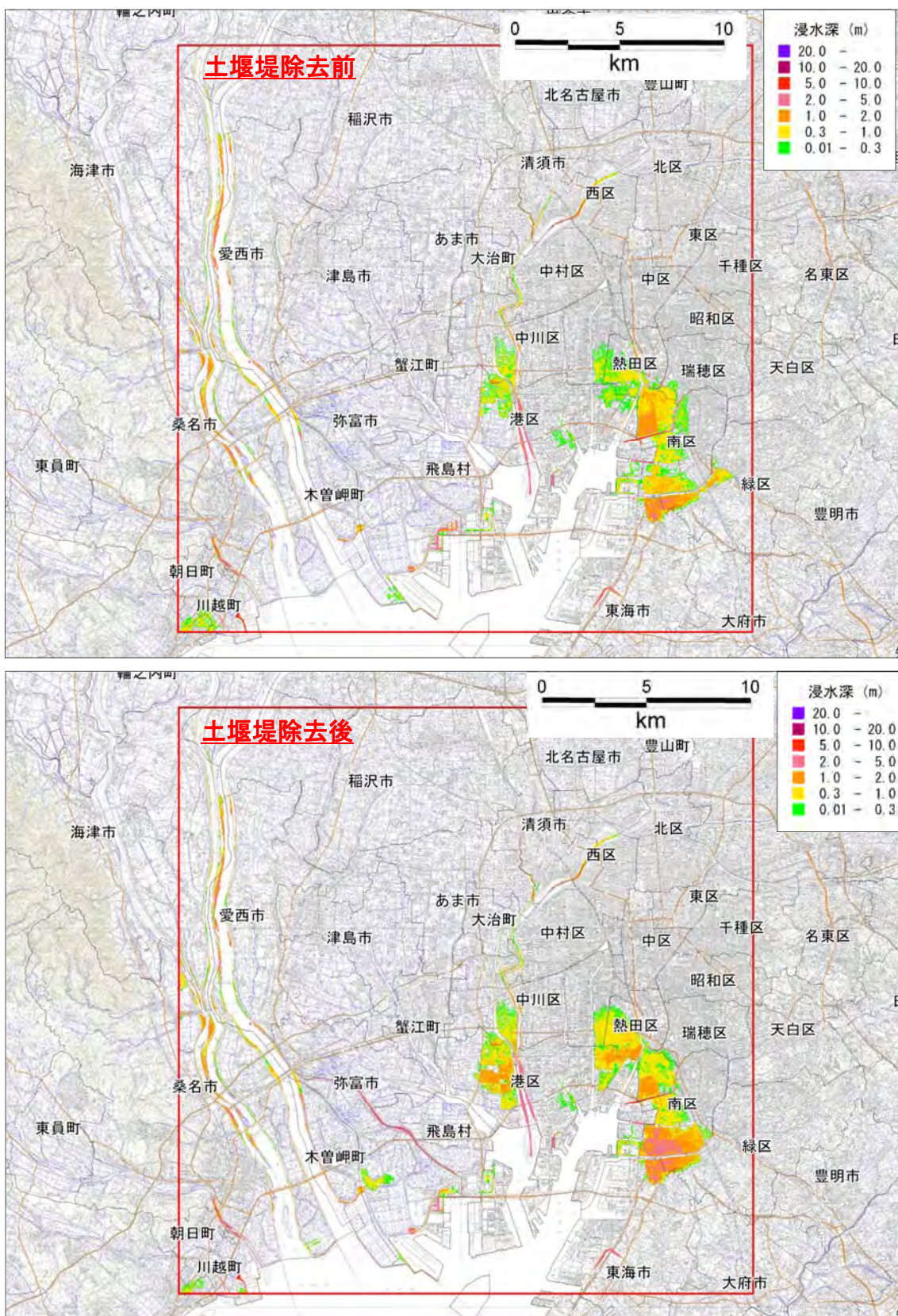


参図2 検討対象範囲



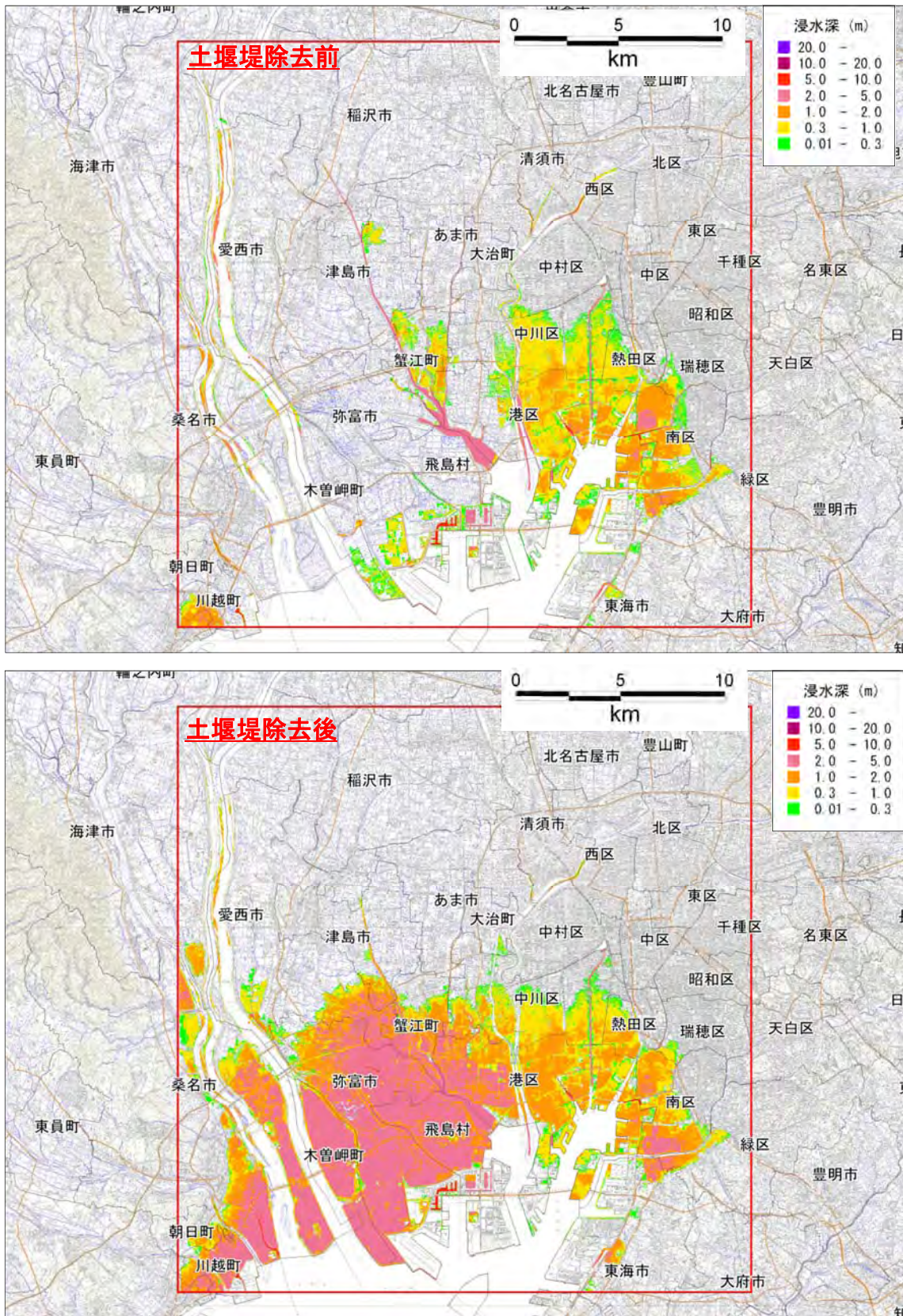
参図3 計算に使用したデータ(濃尾平野：名古屋港周辺)
 (左上)地形データ(土堰堤除去前)、(右上)地形データ(土堰堤除去後)、
 (左下)土堰堤除去前後の標高差、(右下)堤防データ

津波が乗り越えたら破堤



参図4 津波の浸水分布 (上)土堰堤除去前、(下)土堰堤除去後
 【ケース①「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域、超大すべり域」を設定、
 堤防条件：津波が堤防等を越流すると破堤する】

地震発生から3分後に破壊



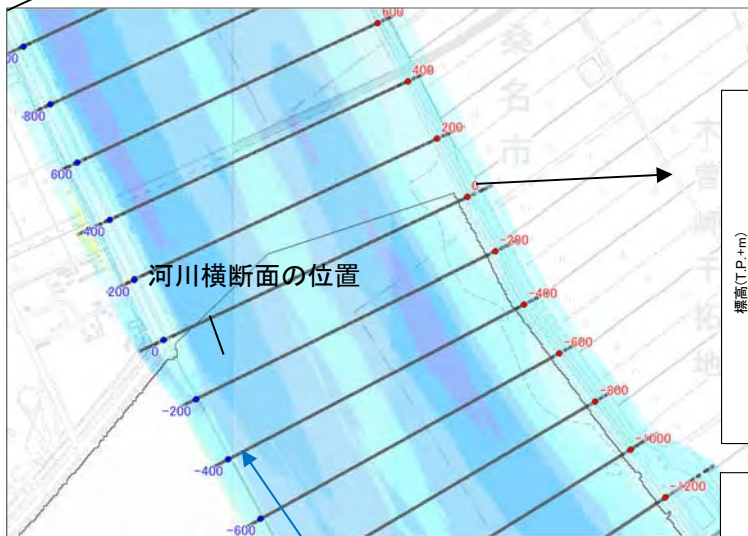
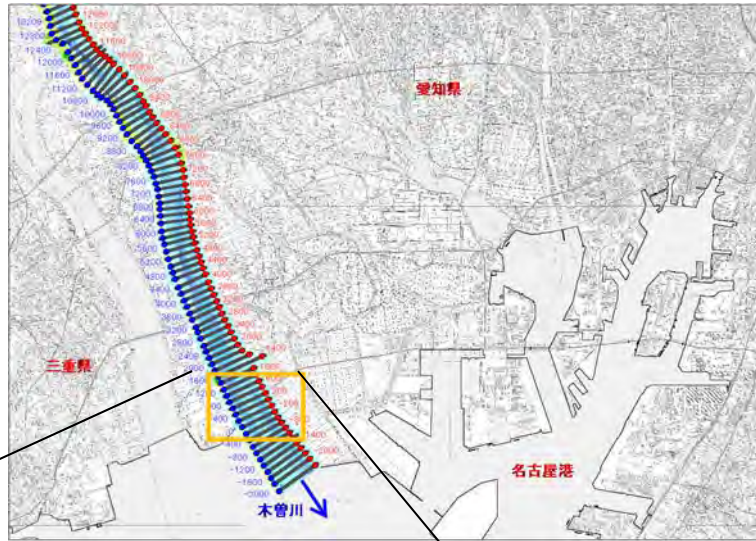
参図5 津波の浸水分布 (上)土堰堤除去前、(下)土堰堤除去後
 【ケース①「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域、超大すべり域」を設定、
 堤防条件：津波が堤防等を越流すると破堤する】

表3.2 直轄河川の一覧

管轄区分	水系	河川名	管轄区分	水系	河川名	
関東	久慈川	久慈川	近畿	新宮川	新宮川(熊野川)	
		那珂川			相野谷川	
	利根川	涸沼川		紀ノ川	紀ノ川	
		利根川		大和川	大和川	
		鰐川		淀川	淀川	
		常陸利根川		加古川	加古川	
		江戸川		揖保川	揖保川	
	荒川	荒川			中川	
	多摩川	多摩川			林田川	
	鶴見川	鶴見川		中国	吉井川	吉井川
	相模川	相模川	旭川		旭川	
	富士川	富士川			百間川	
	中部	狩野川	狩野川		高梁川	高梁川
狩野川放水路			芦田川		芦田川	
黄瀬川			太田川		太田川	太田川
柿田川					元安川	元安川
大場川					旧太田川	旧太田川
安倍川		天満川			天満川	
大井川		大井川	小瀬川		小瀬川	
菊川		菊川	佐波川	佐波川		
		牛淵川	四国	吉野川	吉野川	
		下小笠川			旧吉野川	
		丹野川			今切川	
天竜川		那賀川		那賀川		
豊川		豊川			桑野川	
	豊川放水路			岡川		
矢作川	矢作川	物部川		物部川		
庄内川	庄内川	仁淀川		仁淀川		
木曾川	木曾川			波介川	波介川	
	長良川	渡川		四万十川	四万十川	
	揖斐川		中筋川	中筋川		
	肱江川		後川	後川		
	多度川	肱川	肱川	肱川		
鈴鹿川	鈴鹿川	重信川	重信川	重信川		
	鈴鹿川派川		石手川	石手川		
	内部川	土器川	土器川	土器川		
雲出川	雲出川	九州	山国川	山国川		
	雲出川古川			中津川		
	中村川		大分川	大分川		
	櫛田川		櫛田川	大野川	大野川	
宮川				乙津川		
	五十鈴川		番匠川	番匠川		
	勢田川			堅田川		
			五ヶ瀬川	五ヶ瀬川		
				大瀬川		
				北川		
			祝子川			
		小丸川	小丸川			
		大淀川	大淀川			
		肝属川	肝属川			
			串良川			
			高山川			
		川内川	川内川			
			隈之城川			

表3.3 直轄以外の河川数

県名	河川本数
07福島県	40
08茨城県	12
12千葉県	21
13東京都	-
14神奈川県	19
22静岡県	65
23愛知県	75
24三重県	72
27大阪府	23
28兵庫県	53
30和歌山県	37
33岡山県	31
34広島県	57
35山口県	80
36徳島県	28
37香川県	50
38愛媛県	87
39高知県	53
40福岡県	20
41佐賀県	-
42長崎県	58
43熊本県	13
44大分県	43
45宮崎県	49
46鹿児島県	126
47沖縄県	41



- ③横断面間で補間して作成した河床標高の点データ
- ④TINIによりメッシュ化

河川横断面

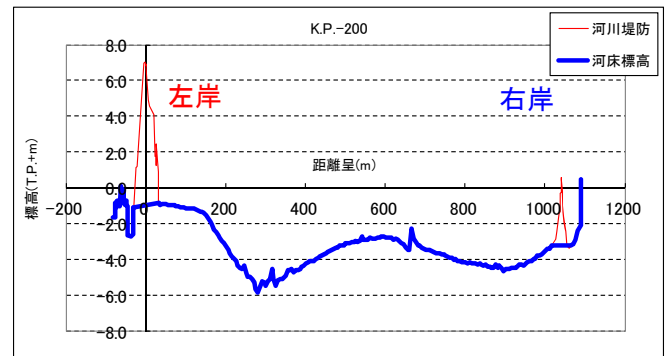
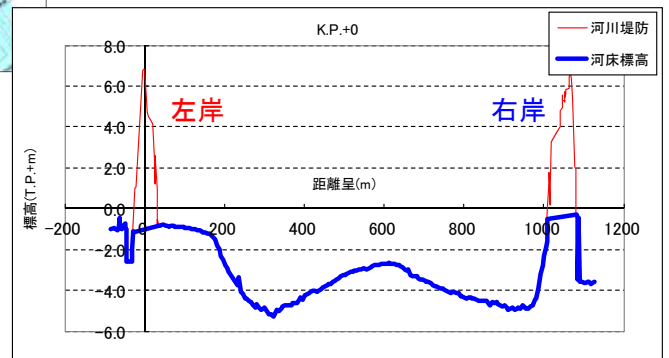
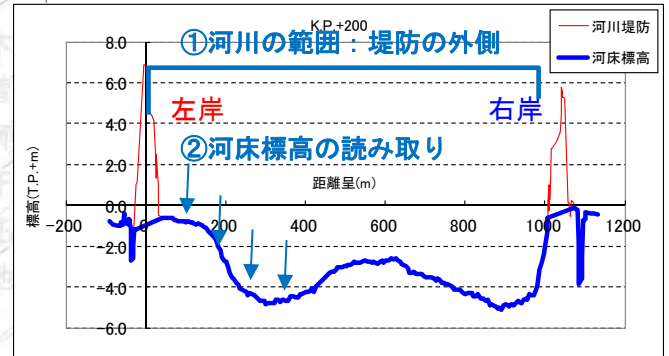
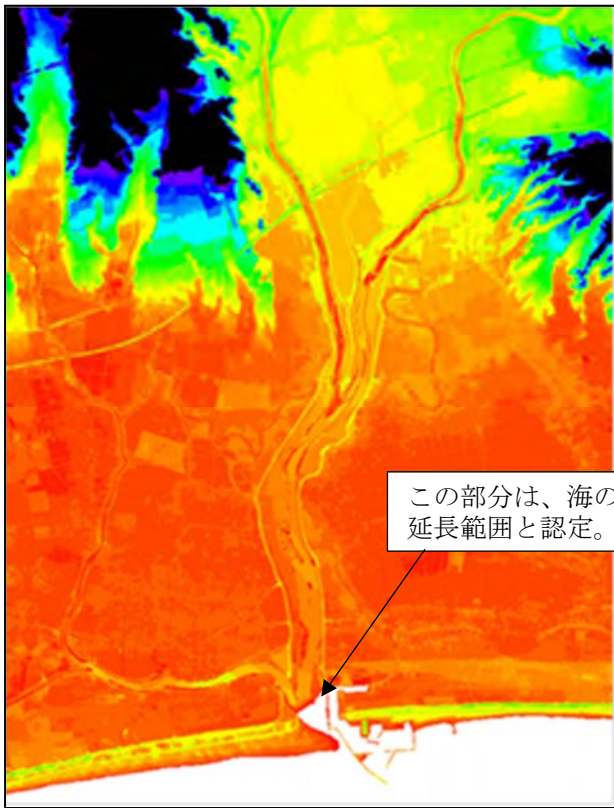


図3.14 直轄河川での河床標高の地形メッシュデータの作成

(河川掘り込み前)

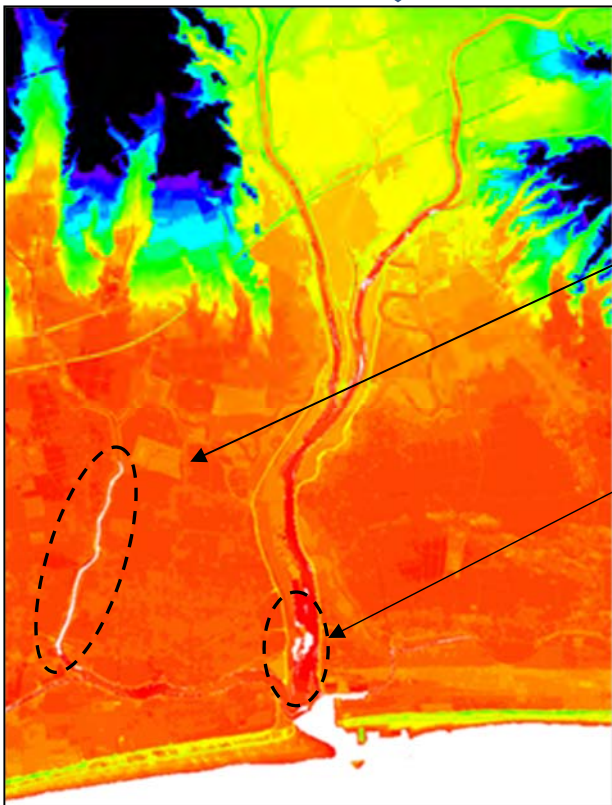


(対象河川)

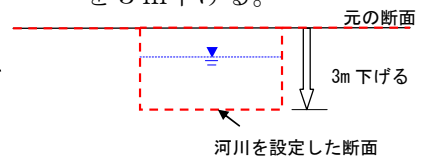
※青の領域内の標高を一律3m下げる。



(河川掘り込み後)



② 河川範囲について、地盤高を3m下げる。



白抜き部：元の標高が低い箇所では、3mの低減により、標高がマイナスになる場合がある。

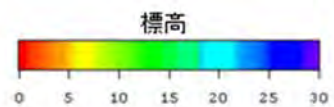
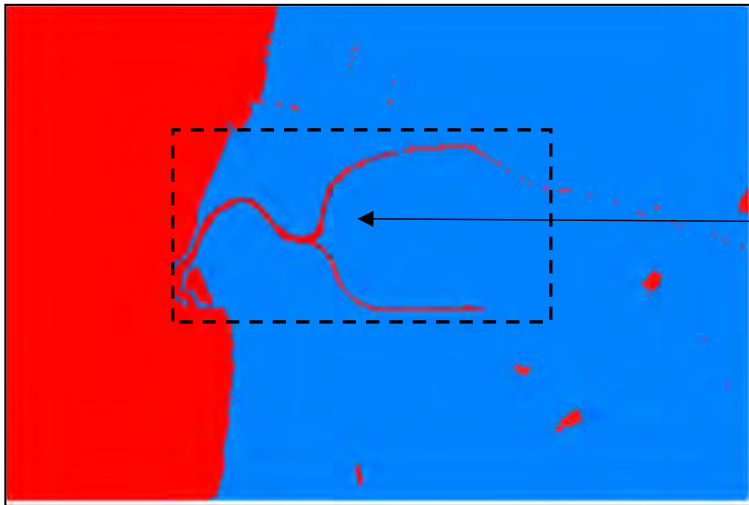


図3.15(1) 直轄以外の河川での河床地形のメッシュデータの作成方法

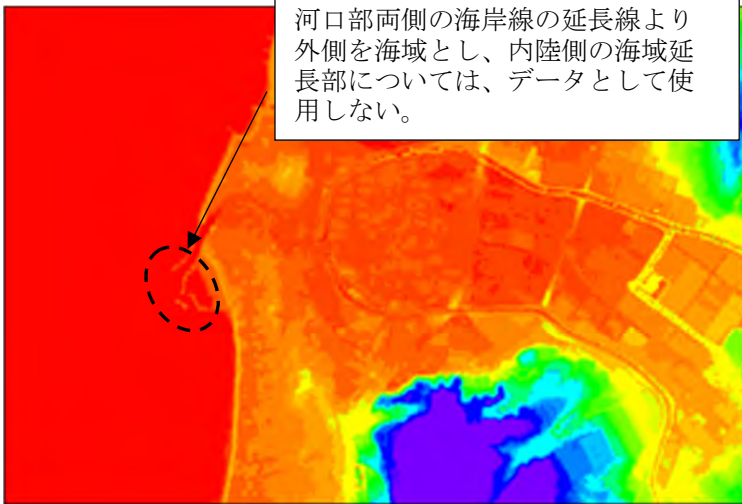
① 海域・陸域の区分



■ 地理院 河川LP
■ 海域の地形データ

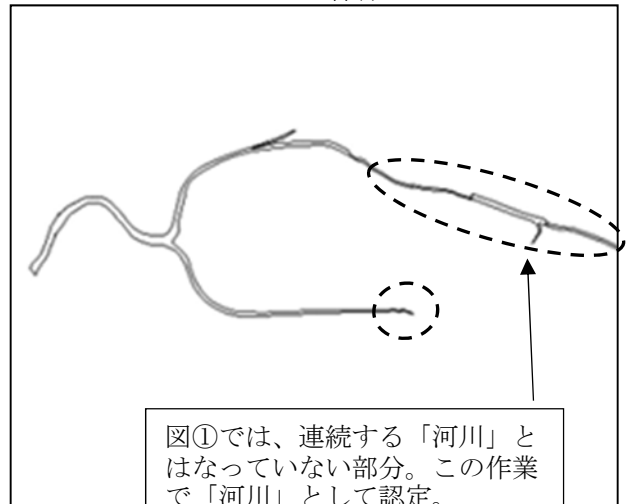
河川LPデータの存在しない部分が海域の延長として認定できるが、河床標高のデータは存在しない。

② 河川範囲の設定



河口部両側の海岸線の延長線より外側を海域とし、内陸側の海域延長部については、データとして使用しない。

③ 基盤地図情報を用いて、河川形状のポリゴンデータを作成



図①では、連続する「河川」とはなっていない部分。この作業で「河川」として認定。

④ ポリゴンデータの範囲について標高を3m下げる。

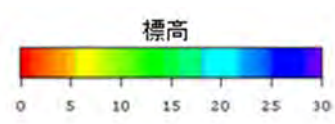
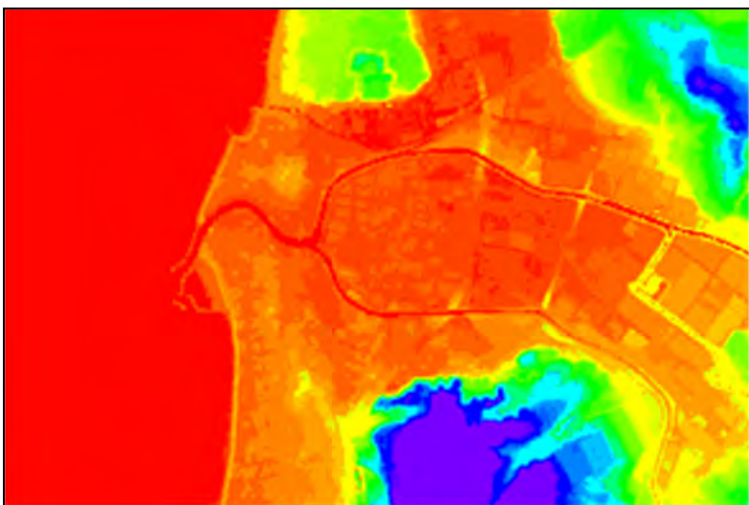


図3.15(2) 直轄以外の河川での河床地形のメッシュデータの作成方法



図4.1 県提供メッシュデータからの堤防データの作成方法



図4.2 海岸保全区域データからの堤防データの作成方法

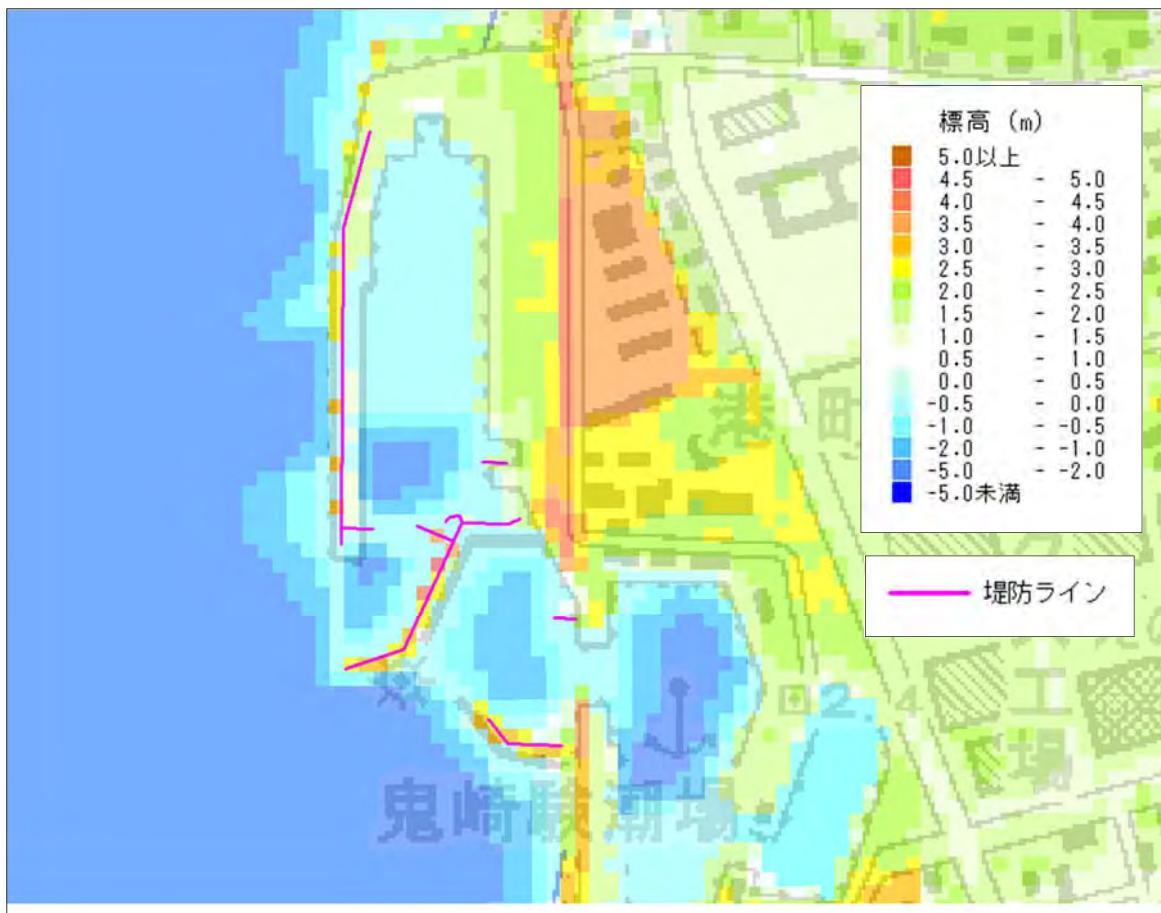


図4.3(1) LPデータからの堤防データの作成例

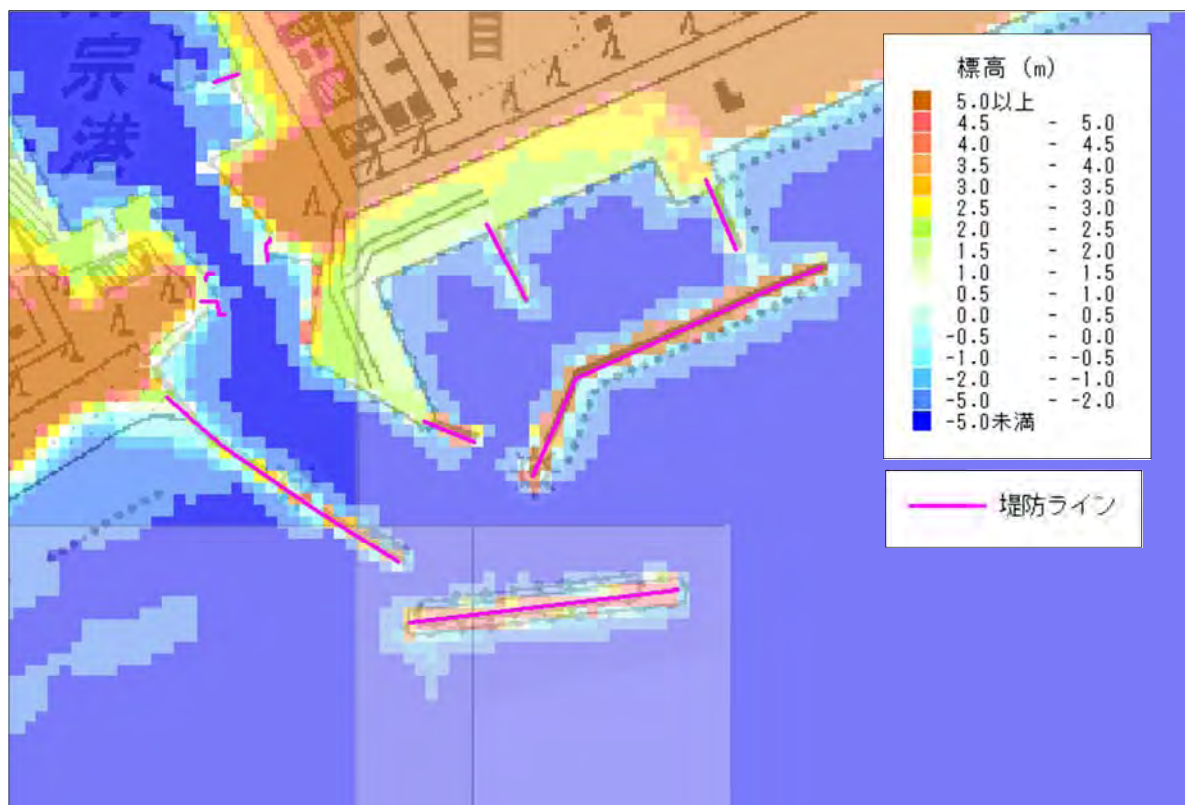


図4.3(2) LPデータからの堤防データの作成例

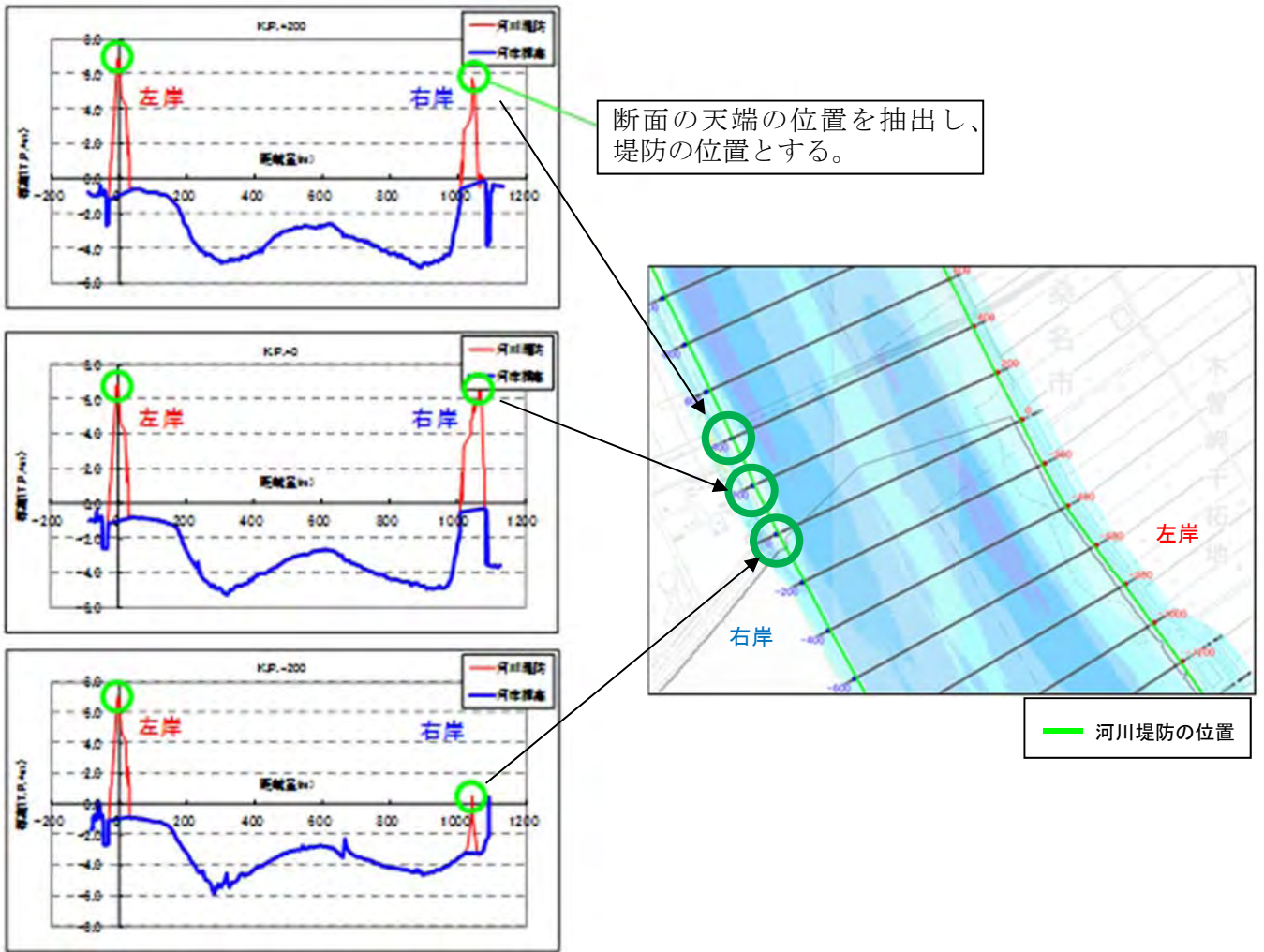


図5.1 直轄河川での堤防のメッシュデータの作成方法

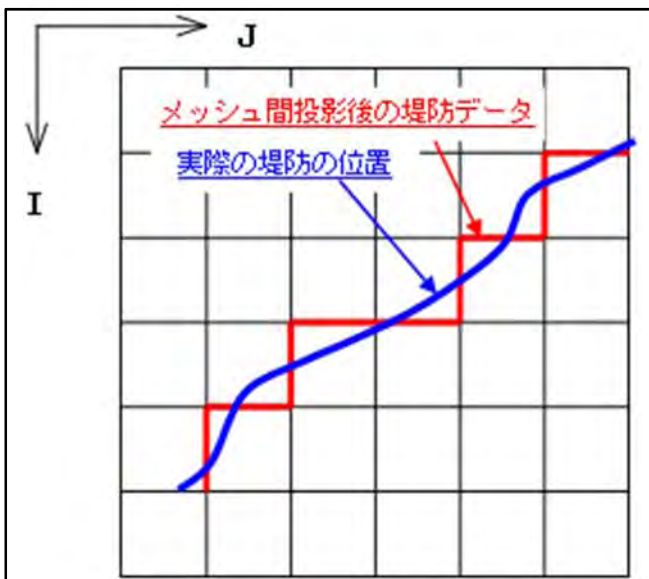


図5.2 堤防メッシュデータ
(平面イメージ)

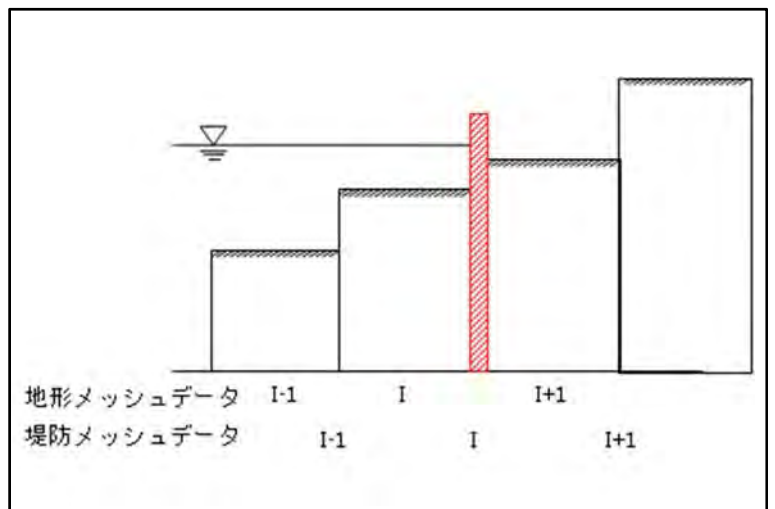


図5.3 堤防メッシュデータ
(断面イメージ)

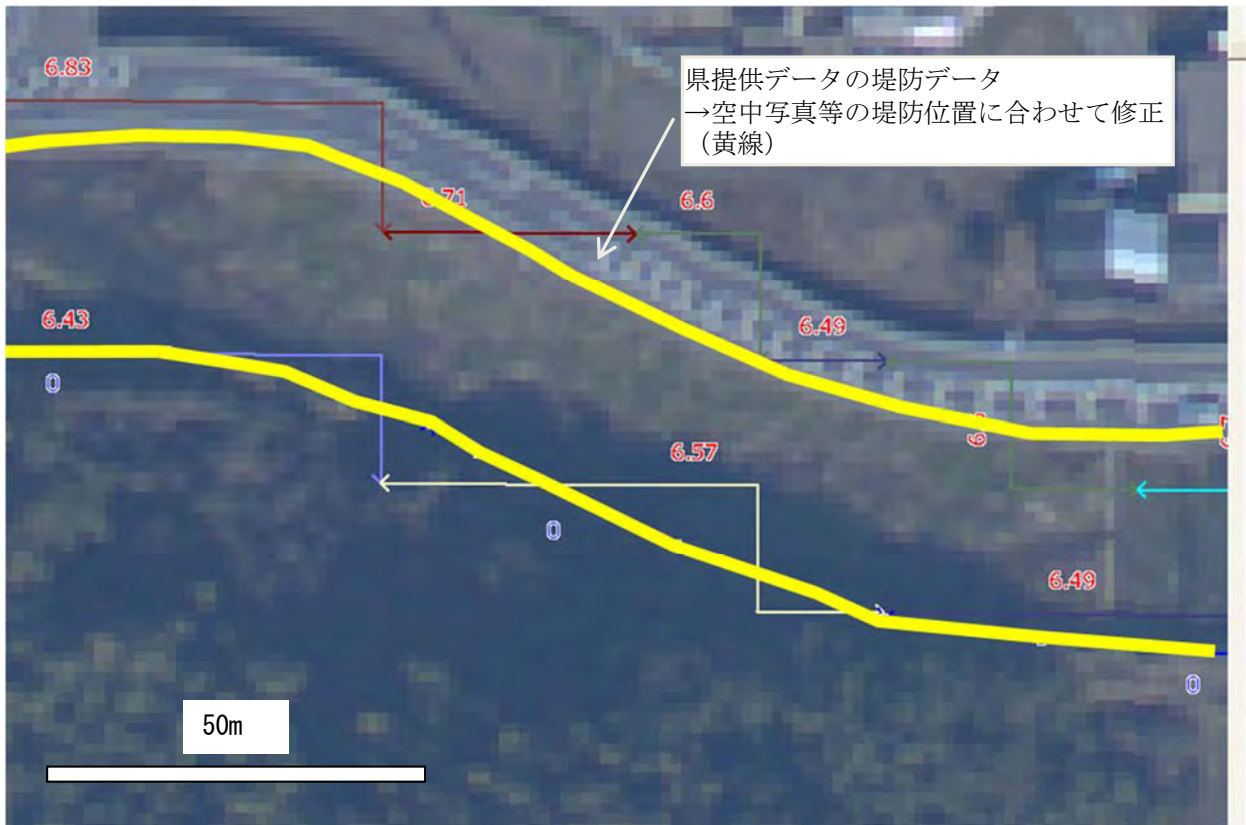
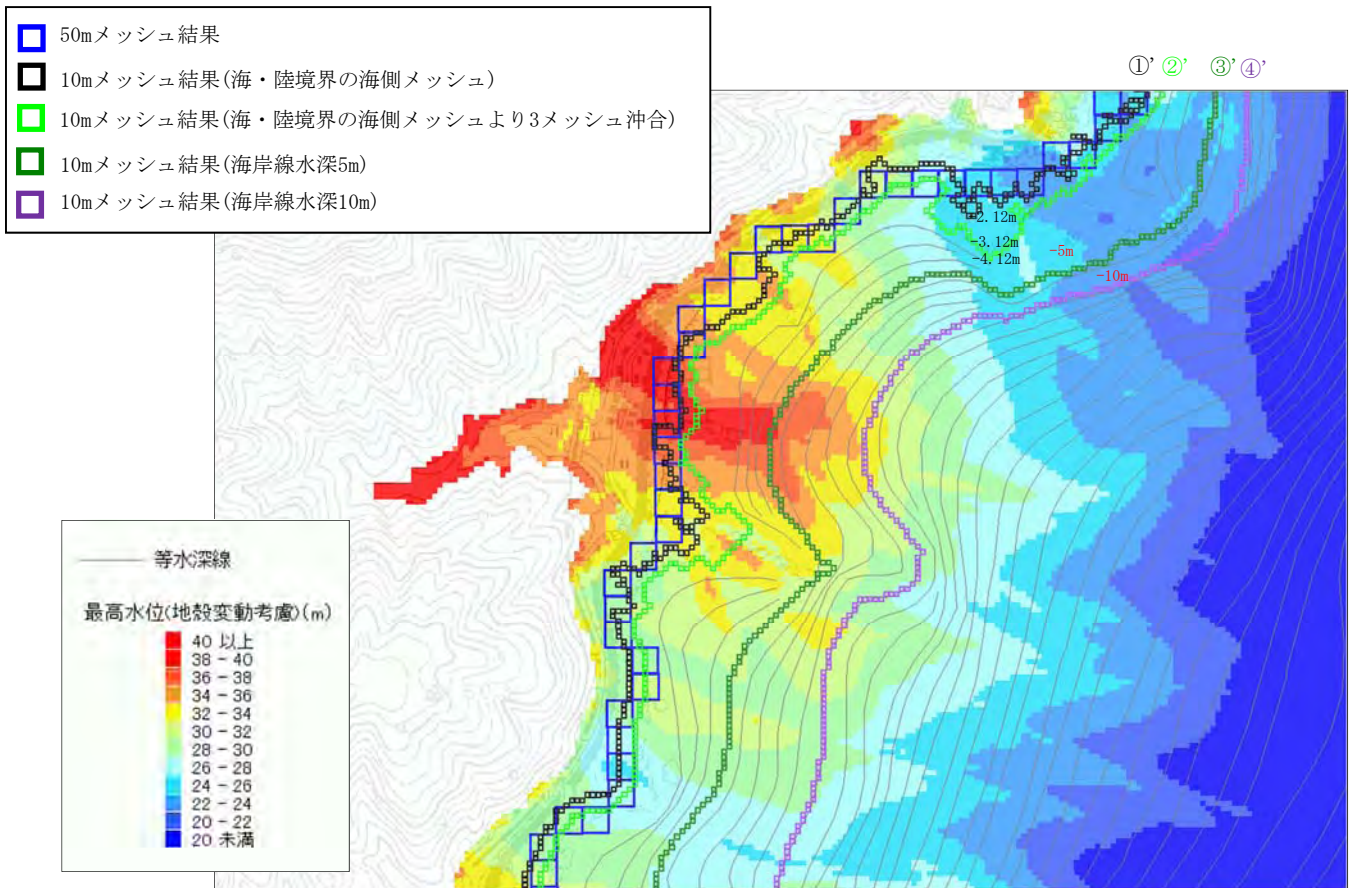
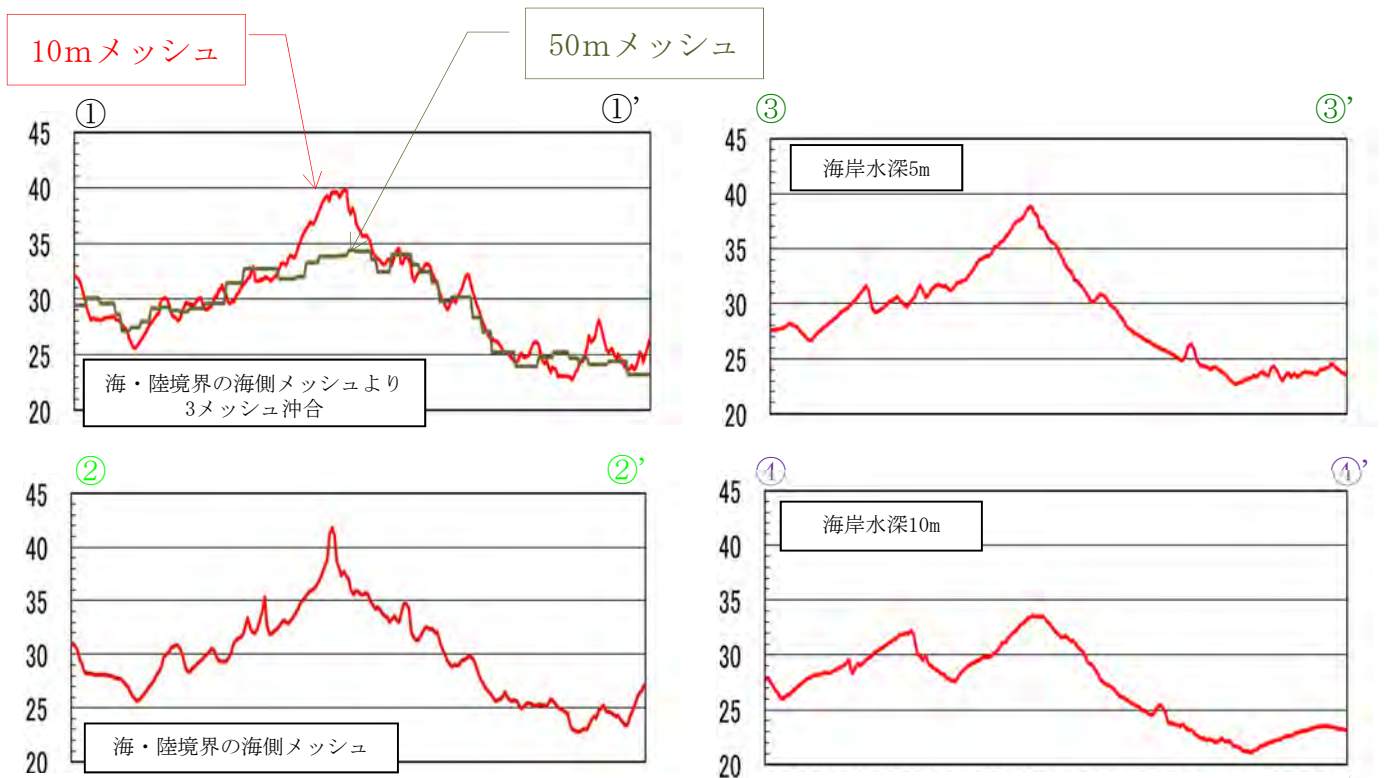


図5.4 直轄以外の河川での堤防のメッシュデータの作成方法



参図6 沿岸の津波高を抽出するメッシュ位置



参図7 津波の高さを抽出する海岸メッシュの位置の違いによる津波高を比較