

# 高潮浸水想定について

(解説)

## 1 高潮浸水想定のお考え方

愛知県は内湾の地形特性から、台風等による沿岸部への影響、特に湾奥部への高潮による影響が大きく、過去、昭和 28 年の台風 13 号、昭和 34 年の台風 15 号（伊勢湾台風）により大規模な高潮が発生し、沿岸域の多くが浸水する大災害を経験したことから、高潮対策として海岸保全施設の整備を進めてきました。

また、平成 21 年 10 月に愛知県沿岸に來襲した台風 18 号では、三河湾を中心に伊勢湾台風に匹敵する高潮が発生し、潮位上昇により三河港のコンテナが流される等、大きな被害を受けました。

一方、平成 17 年 8 月のハリケーン・カトリーナによる米国ニューオーリンズでの大規模な高潮災害を踏まえ、わが国のゼロメートル地帯の高潮対策はいかにあるべきかを検討するため、国土交通省は「ゼロメートル地帯の高潮対策検討会」を設置し、三大湾におけるゼロメートル地帯の今後の高潮対策のあり方について、平成 18 年 1 月に提言が行なわれました。

これを受け、国土交通省中部地方整備局では関係地方自治体等とともに「東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会」を設置し、“スーパー伊勢湾台風”による高潮と洪水による複合災害を対象とした危機管理行動計画を策定（平成 21 年 3 月、第二版）しています。同協議会では、引き続き広域避難についての検討が行われているところです。

また、平成 21 年 4 月には、中央防災会議「大規模水害対策専門調査会」において、国土交通省が「東京湾の大規模高潮浸水想定」を報告し公表しています。

愛知県では、こうした国の動向や、本県における今後の高潮災害リスク等を把握する必要があることを踏まえ、有識者や海岸管理者、防災関係者で構成する「愛知県沿岸部における津波・高潮対策検討会」を平成 23 年 11 月に設置し、科学的・客観的な観点から高潮浸水想定のお検討を行いました。

この検討会では、想定外力の条件を変えた複数のシナリオに基づく高潮浸水想定を検討し、高潮浸水予測計算結果（最大浸水深図）〔広域図〕を県ホームページで平成 25 年 3 月に公表（\*1）しているところです。

今回の高潮浸水想定は、県民の皆様へ高潮の浸水リスク情報を提供するとともに、市町村における高潮ハザードマップ作成を支援するため、避難活動等を考える上での代表例としての 1 つの想定シナリオを、より詳細な「高潮浸水想定図（最大浸水深図）」として公表するものです。

また、この解説書は、公表する高潮浸水想定図を見る際の留意事項等を取りまとめたものであり、あわせて参照してください。

( \* 1 ) 県ホームページのアドレス ( 高潮浸水予測計算結果 )

<http://www.pref.aichi.jp/0000059701.html>

## 2 留意事項

高潮浸水想定図を見ていただく際には、以下の留意事項をご確認ください。

### (総論)

- 今回の「高潮浸水想定」は、台風規模・台風コースを設定して高潮浸水予測計算をしたシナリオの1つです。「伊勢湾台風(1959年)」を越える日本に上陸した既往最大台風である「室戸台風(1934年)」が、県内沿岸部に対し最も高潮の影響を与える最悪のコースを通過した際における、浸水範囲(最大浸水深)を重ね合わせたもので、本県において考えられる最大級の高潮をシミュレーションにより想定したものです。
- 愛知県は外海に面した表浜を除いては三河湾・伊勢湾の内湾に面しており、高潮の発生しやすい地形特性を有しています。湾の向きが伊勢湾・衣浦湾のように南に開けた湾と、三河湾のように西に開けた湾では、高潮の発生する条件(風向き)が異なると考えられます。このため、本想定においては、県内の沿岸部を「伊勢湾・衣浦湾」「三河湾」「表浜」の3つの地区(ゾーン)に分けて高潮偏差が最大となる台風コースを設定し、浸水計算を行なっています。これら3地区の浸水範囲(最大浸水深)を重ね合わせて、浸水想定図を作成しています。
- 今回想定した高潮(高潮偏差・波浪)は、現在の科学的知見を基に、過去に実際発生した台風規模から想定したものであり、これよりも大きな高潮が発生する可能性もあります。
- 各種要因により前提条件が異なると、浸水域が広がる可能性があります。

※参考として、破堤等により甚大な浸水被害となった「13号台風(1953年)」と「伊勢湾台風(1959年)」の実績浸水範囲を図示するとともに、その浸水実績にその後(伊勢湾台風以降)の地盤沈下を考慮した範囲も併せて図示しています。【注1】

### (計算条件)

- 高潮浸水想定は、過去実際に発生した台風をモデル化し、海域地形及び潮位条件等の初期条件を設定した上で、台風による風場により生じる高潮偏差を計算します。その後、水際における水位変動より陸域への浸水計算を行います。シミュレーションを実施する際の条件設定の制約から、予測結果には限界があります。
  - ・高潮浸水想定では、高潮による河川の水位変化を図示していませんが、高潮の遡上により水位が変化することがあります。なお、幅10m以上の河川については、遡上を計算していますが、幅10m未満の河川や水路については、計算モデル上で河川形状を表現できないため、解析上は幅10m未満となる地点を河川の上流端として、それより上流は遡上計算を実施していません。
  - ・高潮浸水想定では、地盤面を基準にどれだけ浸水しているかを表示しているため、この図面には地下街や地下鉄などの地下空間、管渠等への流水の浸入やその影響は考慮していません。
  - ・海岸堤防や河川堤防(土堰堤)について、高潮による破堤は想定していません。

- ・水門、樋門や防潮扉については、閉鎖されていることを想定しています。
- ・台風等による高潮や波浪を要因とした浸水の計算をしたものであり、降雨の影響は考慮していません。【注 2】
- ・大雨により河川から氾濫した場合や、排水機場が何らかの要因で排水できない場合は想定していません。
- ・地球温暖化に伴い生じる海面上昇量は、今回の想定では見込んでいません。

#### （利用上の注意点）

- この浸水想定は、愛知県内を対象に浸水域を表示しています。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地形の凸凹や建築物の影響のほか、前提とした各種条件を超える事象により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 地形図は平成 23 年度に測量したデータを使用しており、現在の地形と異なる場合があります。
- 高潮は台風のコースや来襲時の潮位により、地域によっては高潮が大きくなる場合があります。
- 地下への出入口をはじめ、地下につながっているビルの階段、エレベーター、換気口などが、浸水深図に表示している浸水深より低い位置にある場合、地下空間が浸水する恐れがあります。
- 地盤高が低い地域については、堤防等が被災を受けた場合、高潮が収束した後でも、日々の干満によって、浸水が発生する可能性があります。
- 確実な避難のためには、気象庁が事前に発表する台風情報（気象庁は日本列島に大きな影響を及ぼす台風が接近している時には、24 時間先までの 3 時間刻みの予報などを発表しています。）や、市町村で今後作成されるハザードマップなどを活用してください。
- 台風が来襲する前に避難を完了し、高潮警報や避難勧告が解除されるまでは、避難を継続する必要があります。

#### （その他）

- 今後、数値の精査や表記の改善等により、修正する可能性があります。

#### 【注 1】

「13 号台風（1953 年）」及び「伊勢湾台風（1959 年）」の実績浸水範囲、および伊勢湾台風以降の地盤沈下を考慮した範囲は、文献等を参考に作成したものであり、概略の範囲を示すものです。

#### 【注 2】

降雨による浸水、河川の氾濫については、市町村が公表している河川ハザードマップや、本県が県ホームページで公表している各河川の想定浸水情報（\*2）を参照してください。

（\*2）県ホームページのアドレス（浸水想定情報の提供）

[http://www.pref.aichi.jp/kasen/koumoku/joho\\_teikyo/joho\\_index.htm](http://www.pref.aichi.jp/kasen/koumoku/joho_teikyo/joho_index.htm)

### 3 高潮浸水想定に記載事項及び用語の解説

#### (1) 記載事項

##### <基本事項>

- ①浸水域
- ②浸水深
- ③留意事項（「2 留意事項」参照）

#### (2) 用語の解説（図－1参照）

##### ①高潮

台風などの気象じょう乱により発生する潮位の上昇現象。台風や発達した低気圧が通過するとき、潮位が大きく上昇することがあり、これを「高潮」といいます。

##### ②浸水域

海岸線から陸域に高潮が押し寄せることが想定される区域で、高潮や高波に伴う越波・越流によって海水により浸水する範囲です。

##### ③浸水深

陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地盤面から水面までの高さです。図－2のような凡例で表示しています。

##### ④高潮偏差

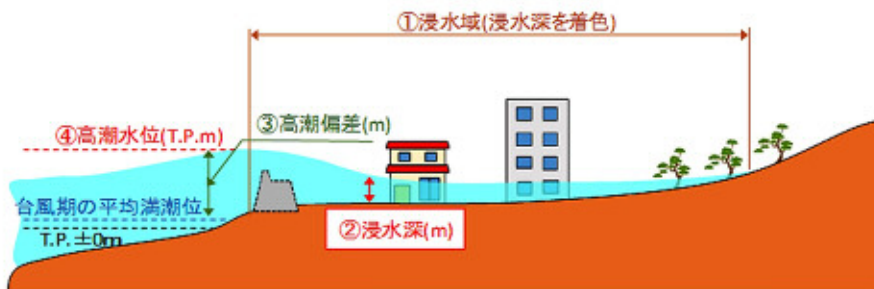
天体の動きから算出した天文潮（推算潮位）と、気象などの影響を受けた実際の潮位との差（ずれ）を潮位偏差といい、その潮位偏差のうち、台風などの気象じょう乱が原因であるものを特に「高潮偏差」と言います。

##### ⑤台風期の平均満潮位

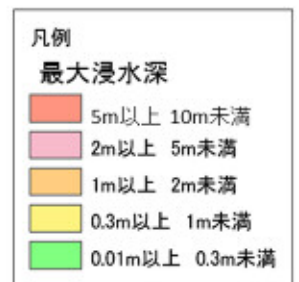
台風期（7月から10月）における平均満潮位です。なお、朔望平均満潮位（朔（新月）および望（満月）の日から5日以内に現れる各月の最大満潮面の平均値）よりも20cm程度低い潮位です。

##### ⑥高潮水位

台風期の平均満潮位に高潮偏差の高さを加えたもので、台風来襲時に想定される海水面の高さを指します。



図－1 高潮水位の定義



図－2 浸水深の凡例

### (3) 高潮に関する基礎知識

高潮は、主に「気圧低下による吸い上げ効果」と「風による吹き寄せ効果」が原因となって起こります。また、満潮と高潮が重なると高潮水位はいっそう上昇して、大きな災害が発生しやすくなります。

#### ① 気圧低下による吸い上げ効果

台風や低気圧の中心では気圧が周辺より低いため、気圧の高い周辺の空気は海水を押し下げ、中心付近の空気が海水を吸い上げるように作用する結果、海面が上昇します。気圧が1ヘクトパスカル(hPa)下がると、潮位は約1センチメートル上昇すると言われています。(右図の「A」の部分)

例えば、それまで1000ヘクトパスカルだったところへ中心気圧950ヘクトパスカルの台風が来れば、台風を中心付近では海面は約50センチメートル高くなり、そのまわりでも気圧に応じて海面は高くなります。

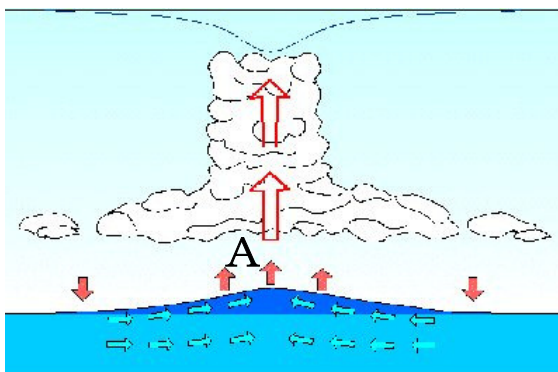


図-3 吸い上げ効果

出典：国土交通省「高潮発生のメカニズム」

([http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet\\_jirei/kaigan/kaigandukuri/takashio/1mecha/01-2.htm](http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kaigan/kaigandukuri/takashio/1mecha/01-2.htm))

#### ② 風による吹き寄せ効果

台風や低気圧に伴う強い風が沖から海岸に向かって吹くと、海水は海岸に吹き寄せられ、海岸付近の海面が上昇します。

この効果による潮位の上昇は風速の2乗に比例し、風速が2倍になれば海面上昇は4倍になります。

また遠浅の海や、風が吹いてくる方向に開いた湾の場合、地形が海面上昇を助長させるように働き、特に潮位が高くなります。(右図の「B」の部分)

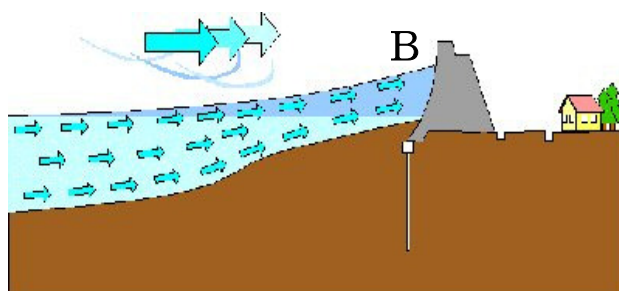


図-4 吹き寄せ効果

出典：国土交通省「高潮発生のメカニズム」

([http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet\\_jirei/kaigan/kaigandukuri/takashio/1mecha/01-2.htm](http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kaigan/kaigandukuri/takashio/1mecha/01-2.htm))

#### 4 想定台風の設定について

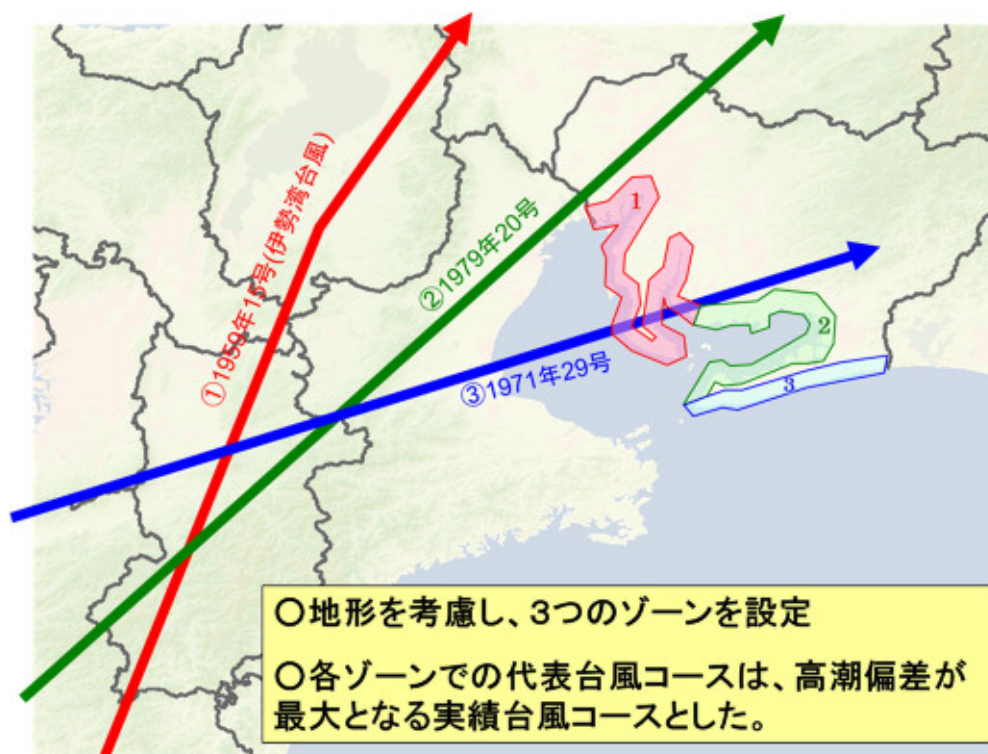
高潮による浸水の危険性を明らかにするため、以下の想定台風を設定しました。

##### (1) 台風規模

台風規模は、日本に上陸した既往最大台風である「室戸台風級」を設定しました。

##### (2) 台風コース

湾の形状などに代表される地形特性と、台風の進路による風向きを考慮し、以下の3つの地区（「伊勢湾・衣浦湾」、「三河湾」、「表浜」の3ゾーン）を設定し、各ゾーンにおいて高潮偏差が最大となる代表台風コース（図－5参照）を設定しました。



ゾーン番号	ゾーン名	対象地点	代表台風コース
1	<b>伊勢湾・衣浦湾</b>	三重県境～ 矢作古川	①1959年15号 (伊勢湾台風)
2	<b>三河湾</b>	矢作古川～ 伊良湖岬	②1979年20号
3	<b>表浜</b>	伊良湖岬～ 静岡県境	③1971年29号

図－5 想定した台風コース

## 5 主な計算条件の設定について

次の条件を前提に、計算条件を設定しています。

### (1) 潮位

台風の来襲は夏から秋に集中していることから、台風期（7月から10月）の平均満潮位を用いました。

### (2) 各種構造物の取扱い

高潮は津波とは異なり、地震の発生がないため堤防等は健全とし、また台風の来襲時期は気象情報等により事前把握できるため、水門、樋門や防潮扉は事前に閉鎖する操作が可能のため、計算条件では閉鎖としています。

表－1 構造物条件

構造物の種類	条件
海岸・河川堤防 (土堰堤)	健全(越流しても破堤しない。)としています。
護岸 (コンクリート構造物)	健全としています。
防波堤	健全としています。 なお、名古屋港高潮防波堤は改良工事後における防波堤の高さを設定しています。
道路・鉄道(盛土構造)	地形として設定しています。
水門、樋門及び防潮扉	閉鎖としています。
建築物	建物の代わりに、高潮が押し寄せるときの粗度(氾濫流が阻害される度合)を設定しています。



### (3) シミュレーションの基本条件

#### ① 計算領域及び計算格子間隔

- 1) 計算領域は、台風コースの進路を包含できる範囲から海域の地形を再現できる詳細な範囲まで、愛知県に近づくにつれて順次小さくしました。
- 2) 計算格子間隔は、日本沿岸を含む領域を 2,430m とし、順次、メッシュサイズを 1/3 にしながら接続し、海域における最小メッシュサイズは 30m としました (図-6、7 参照)。陸域に関しては、陸上地形を再現できる程度の解像度として 10m メッシュ (図-8 参照) としました。

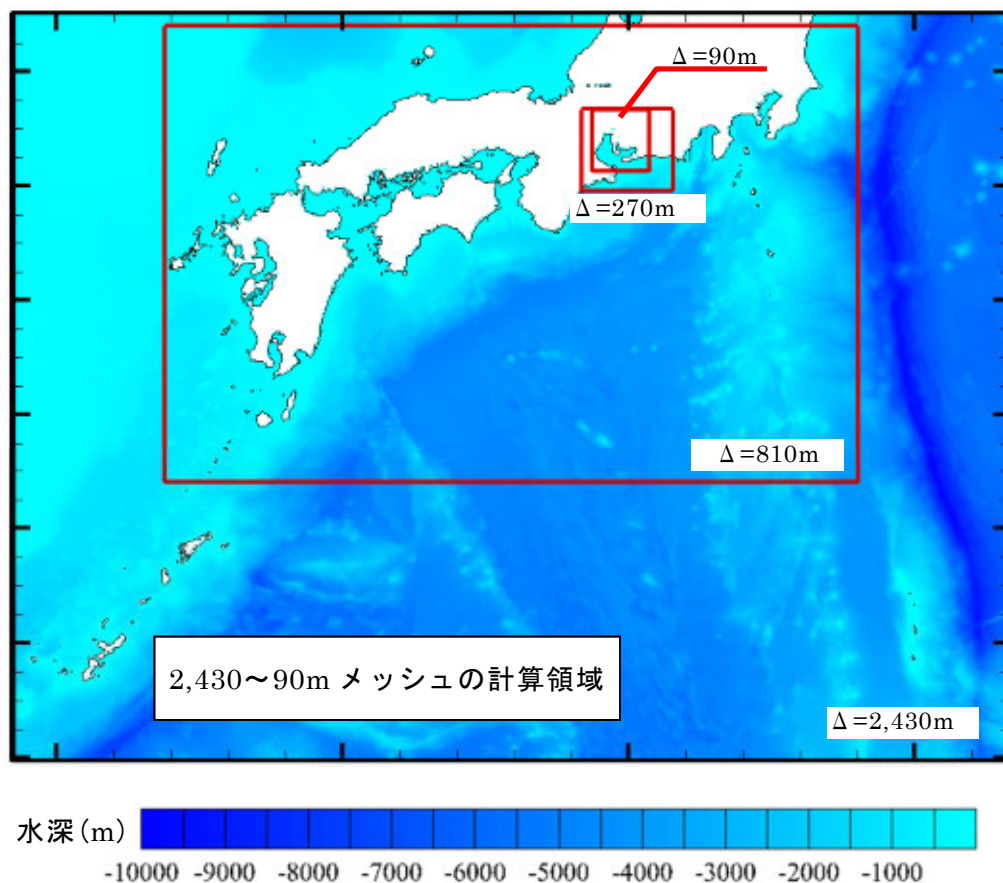
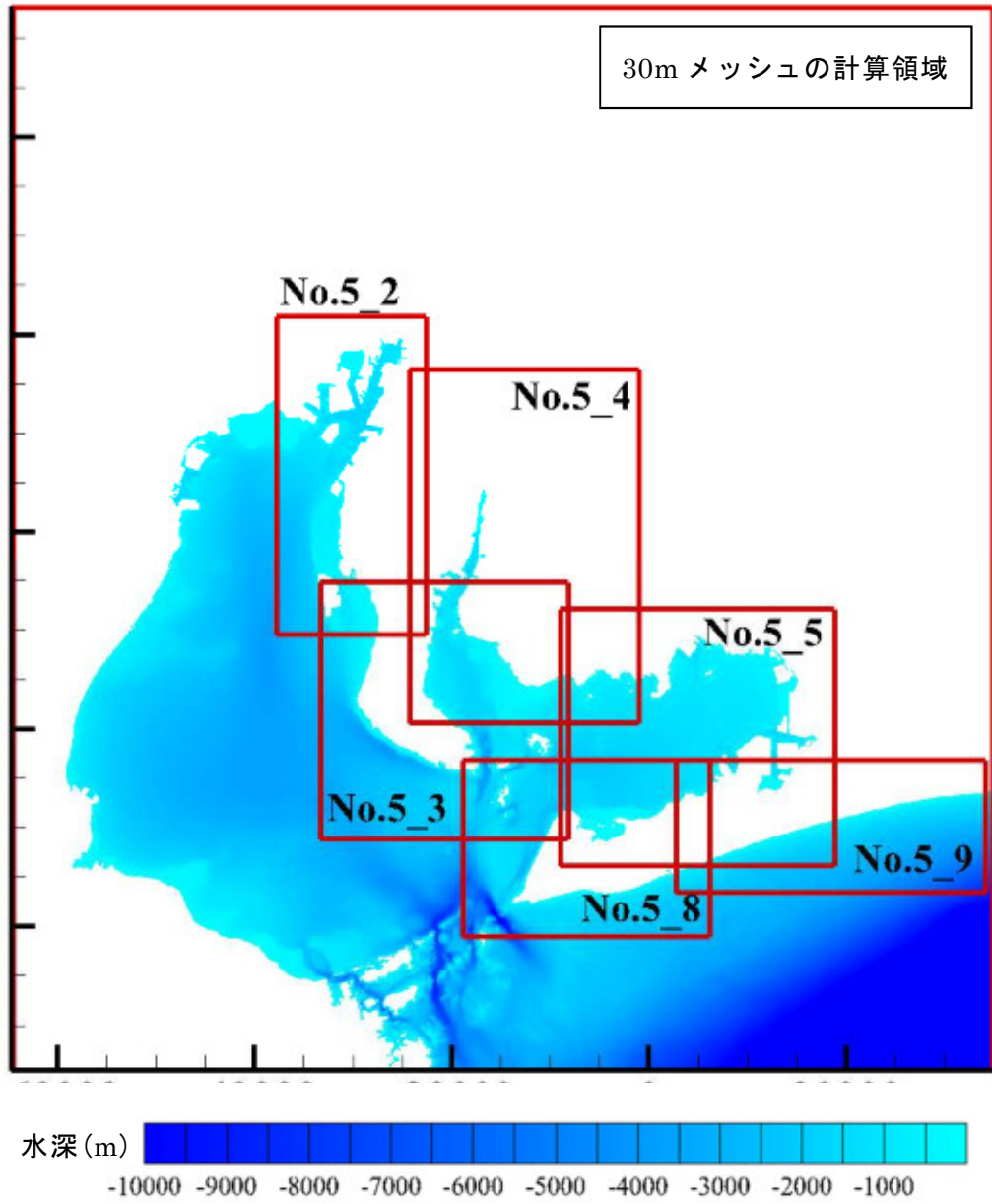
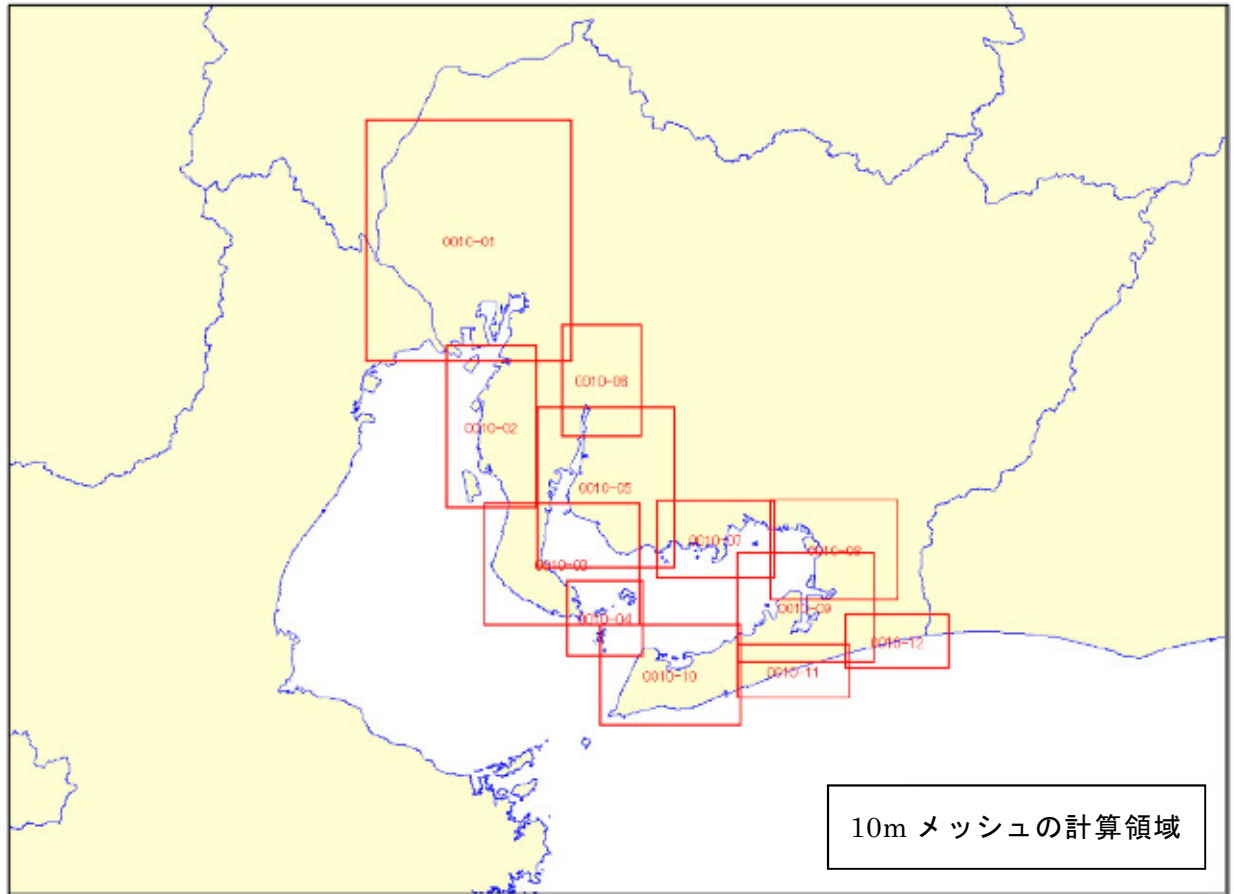


図-6 計算領域及び計算格子間隔 (2,430m~90m メッシュ)



図ー7 計算領域及び計算格子間隔 (30m メッシュ)



図－8 計算領域及び計算格子間隔（10m メッシュ）

## ②計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、高潮による最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように最大 48 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.1 秒間隔としました。

## ③陸域及び海域地形

### 1) 陸域地形

- ・陸域地形（地盤標高）は、愛知県が平成 23 年度に実施した航空レーザー測量の結果（L P データ）を用いました。この L P データがない領域については、国土交通省国土地理院が実施した航空レーザー測量結果（刊行年月日；平成 20 年 8 月 1 日）等を用いて作成しました。
- ・海岸堤防や河川堤防等は、各施設管理者の測量結果等を用いて作成しました。

### 2) 海域地形

- ・海域地形は、海図、海底地形デジタルデータ（M7000 シリーズ、JT0P030：（財）日本水路協会）を用いました。

## ④初期水位

### 1) 潮位

愛知県沿岸における各地域の台風期の平均満潮位から、図－8 に示す計算領域ごとの初期水位を設定しました。

表－2 設定した初期水位

計算領域 No.	計算領域の名称	初期水位 (m、T.P.表示)
0010-1	名古屋港・海部地域	0.97
0010-2	名古屋港・知多北部	0.87
0010-3	知多南部	0.80
0010-4	島嶼部	0.80
0010-5	衣浦港	0.90
0010-6	衣浦港奥部	0.90
0010-7	西尾・蒲郡	0.82
0010-8	三河港北部	0.82
0010-9	三河港南部	0.82
0010-10	渥美西部	0.82
0010-11	表浜中部	0.70
0010-12	表浜東部	0.70