

河川津波のモデル検討内容

1. 河川津波のモデル検討

地形タイプを大きく平野と閉鎖性の湾奥の平地に分け、それらに河川をモデルにして津波シミュレーションを実施。「施設建設上の想定津波」の河川遡上の状況確認、河道条件の影響の確認を行うとともに、「最大クラスの津波」の氾濫特性を調べる。

2. 河川津波シミュレーションの実施

○実施手順

- ・ 今次の津波について、シミュレーションモデルの再現性を確認
- ・ 「施設建設上の想定津波」を外力として河道条件等を変化させてモデル河川における計算を実施
- ・ 「最大クラスの津波」を外力として、破堤箇所等の氾濫要因を変えてモデル河川における計算を実施

計算ケース

ケース	津波外力	検討内容	条件
検証	今次津波	モデルの再現性の確認	現況河道
1	「施設建設上の想定津波」	河川における津波水位の状況	計画河道
2		河道条件の違いによる津波遡上の変化	現況河道(ケース1との比較)
3		河道の抵抗の扱いによる津波遡上の変化	計画河道(ケース1との比較)
4	「最大クラスの津波」	破堤箇所による遡上範囲の変化	破堤箇所数ケース

○津波シミュレーション

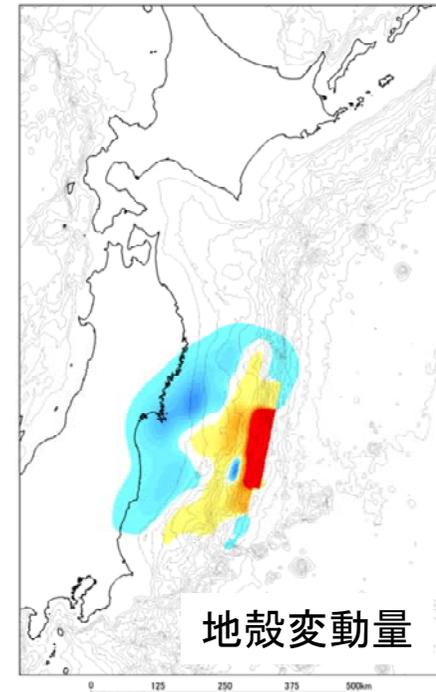
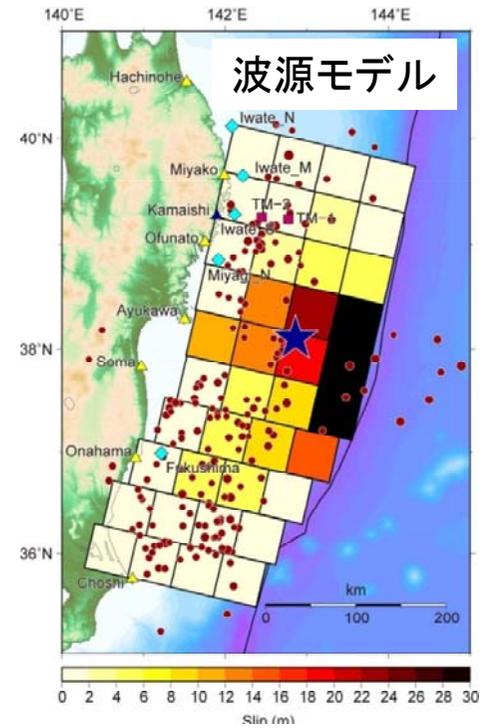
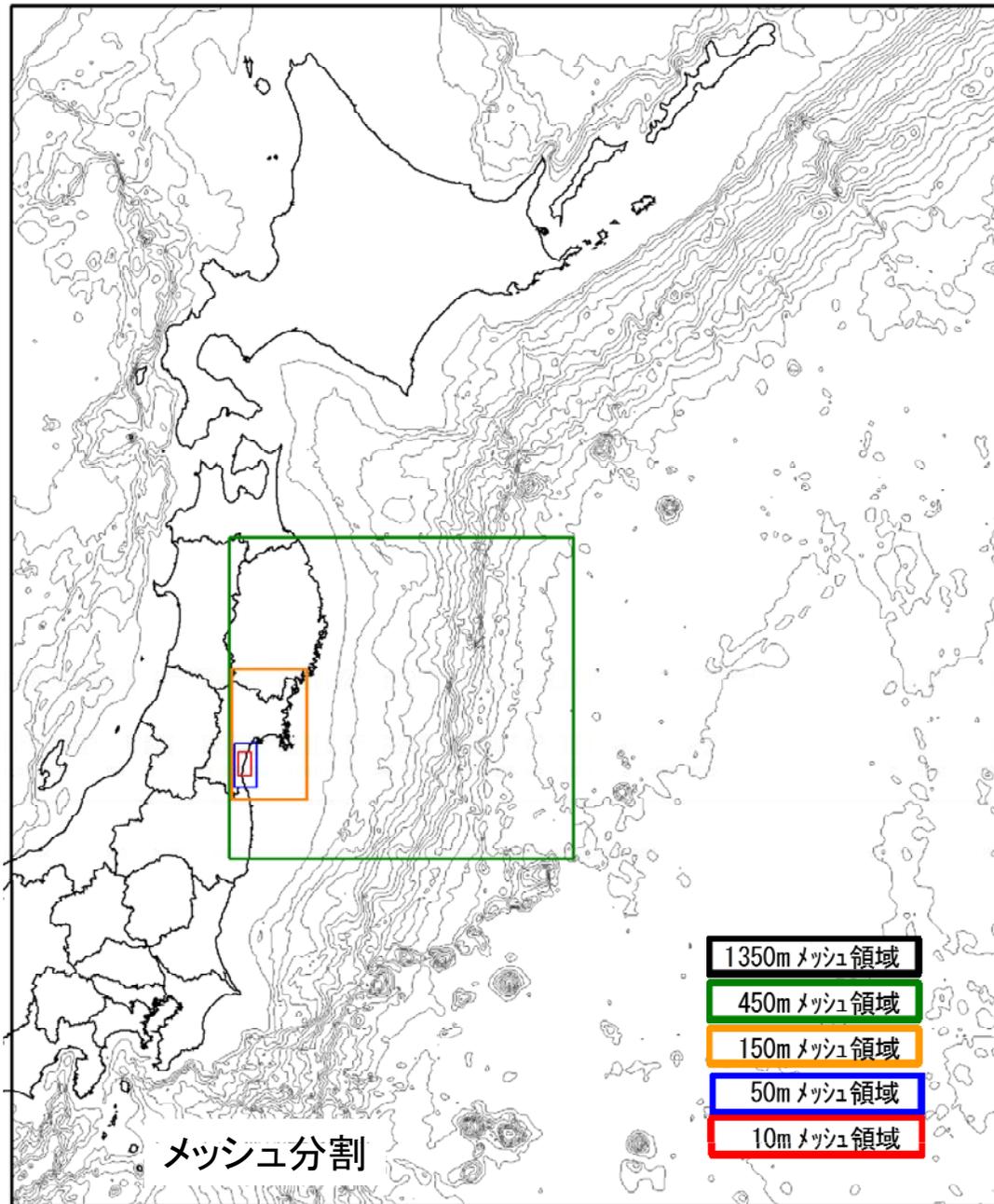
- ・ 津波シミュレーションは、海岸における津波対策検討委員会において検討中の「平成23年東北地方太平洋沖地震による津波対策のための津波浸水シミュレーションの手引き(案)」及び(財)国土技術研究センターによる「津波遡上解析の手引き(案)」に準拠して実施

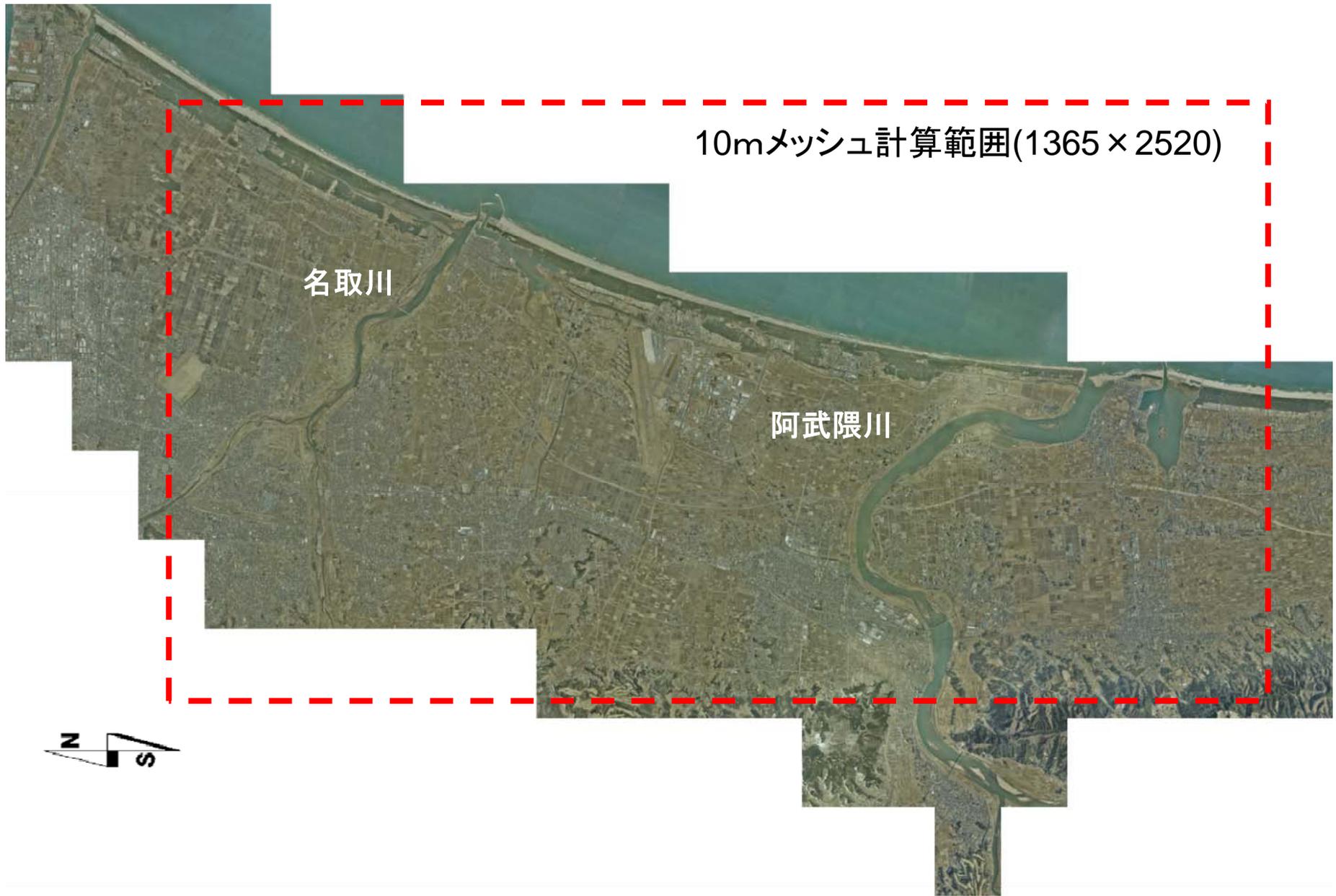
津波シミュレーションの条件（基礎式と解法）

項 目	内 容
基礎式と解法	<p>◆ 非線形長波方程式を基礎式とし、Leap-Frog差分法により解析 （連続式） $\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$ （運動方程式） $\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} = fN - \frac{F}{D^2} MQ$ $\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} = -fM - \frac{F}{D^2} NQ$</p> <p>◆ 越流境界：本間公式による越流計算</p>
記号の解説	<p>x, y : 静水面にとった空間座標 t : 時間座標 η : 水位変動 h : 静水深 g : 重力加速度 M, N : それぞれ (x, y) 方向の線流量 $Q = \sqrt{M^2 + N^2}$ f : コリオリ係数 F : 海底摩擦損失 マニングの粗度係数を用いて、 $F = \frac{gn^2}{D^{1/3}}$ と表すことができる。 D : $D = h + \eta$ で表される全水深</p>

津波シミュレーションの条件(検証)

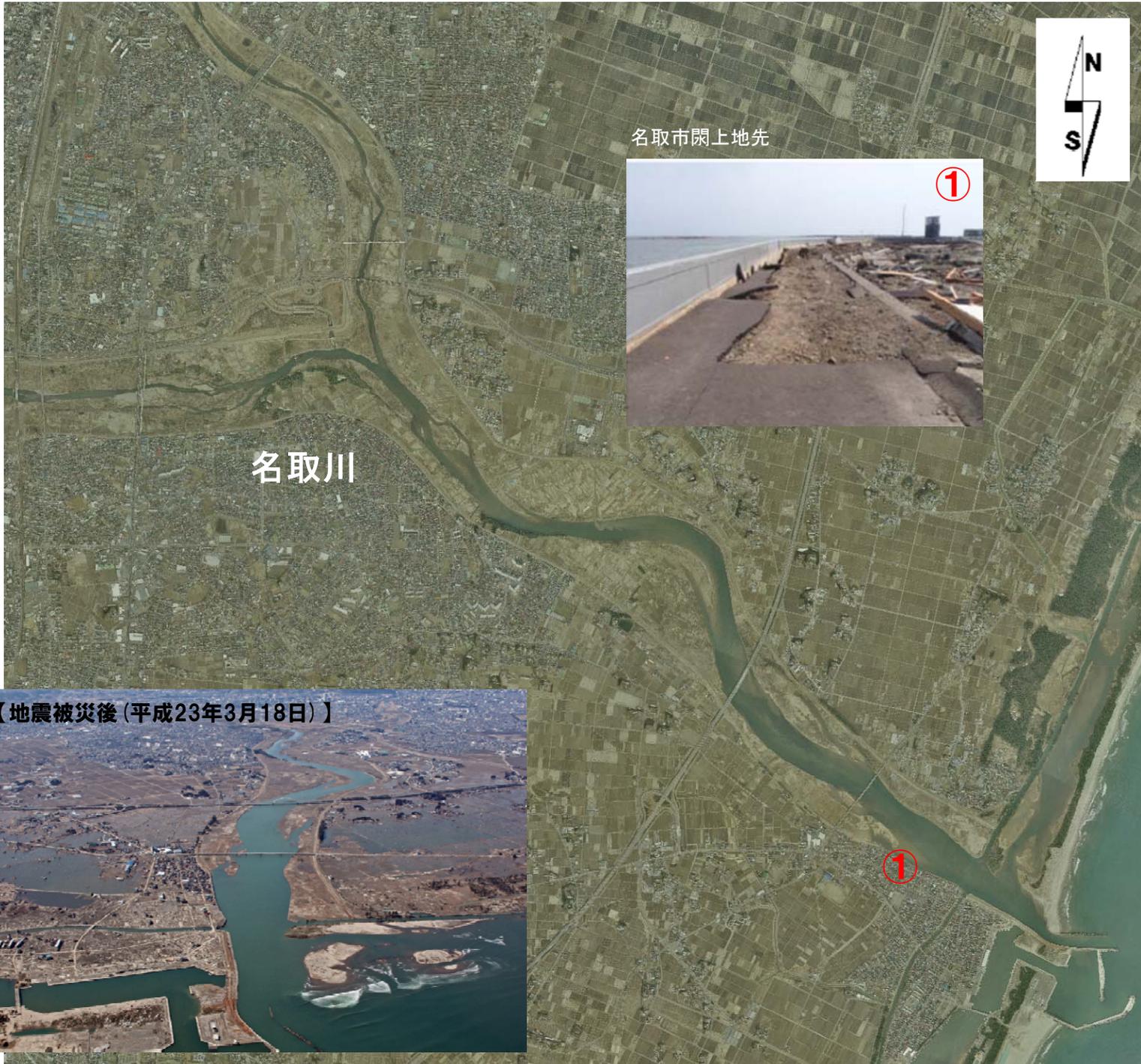
項目	内容
計算格子間隔	◆ 1350m、450m、150m、50m、10m
計算時間・計算時間間隔	◆ 計算時間：3時間、計算時間間隔：0.2秒
波源モデル	◆ 藤井・佐竹モデル (ver4.0) のすべり量を1.2倍したモデル
地盤変位量	◆ Okada(1992)の手法により算出
潮位条件	◆ T. P. -0.50m (鮎川における3/11 14時の潮位)
陸上遡上計算における波先端条件	◆ $10^{-5}m$
アウトプット	◆ 最大津波水位、浸水範囲の比較図、水位変動
対象地形	◆ 東日本大震災被災前の地形
粗度係数	◆ 堤内地：0.025 ◆ 河道内：低水路-0.020~0.030、高水敷-0.020~0.030
施設データ	◆ 対象施設：海岸保全施設、河川堤防（縦断図より整理し線状に反映）
河川流量	◆ 阿武隈川：38.8m ³ /s ◆ 名取川：10.7m ³ /s ◆ 広瀬川：7.4m ³ /s ※各河川の地震発生時水位と水位流量曲線より設定。 ※河道内の初期水位の設定にあたっては、この河川流量を河道上流端に与え、非線形長波の式（二次元不定流）によって水位が安定するまで流下計算を実施した。





関上大橋下流右岸

亘理大橋下流左岸

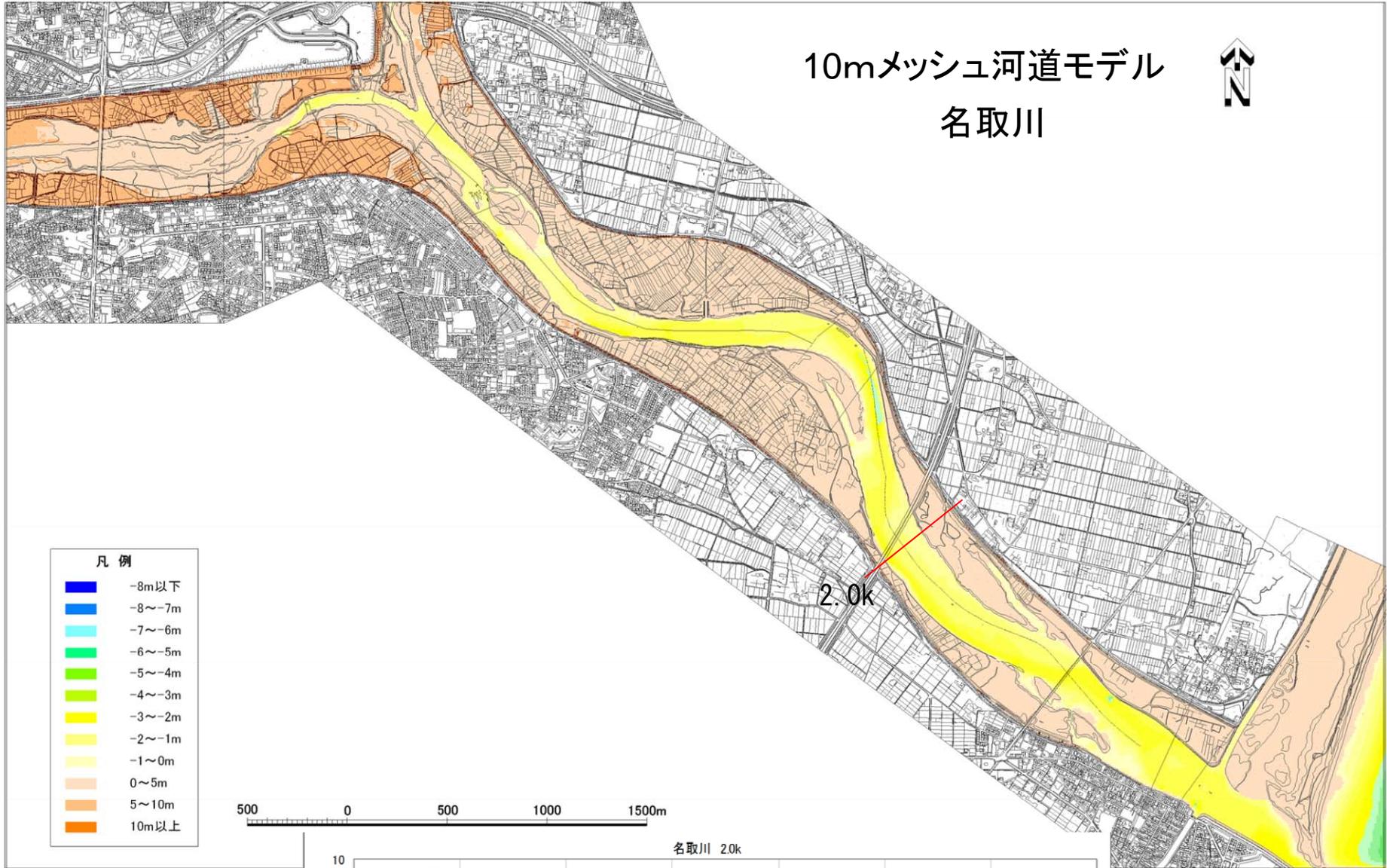


名取市閉上地先

名取川

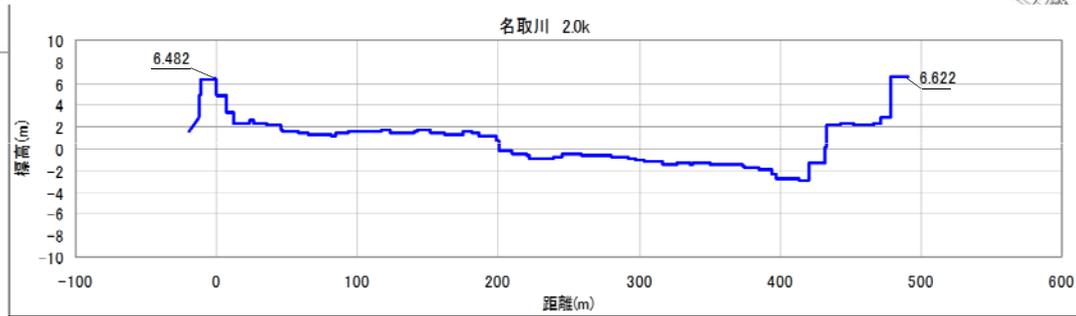
【地震被災後(平成23年3月18日)】

10mメッシュ河道モデル 名取川

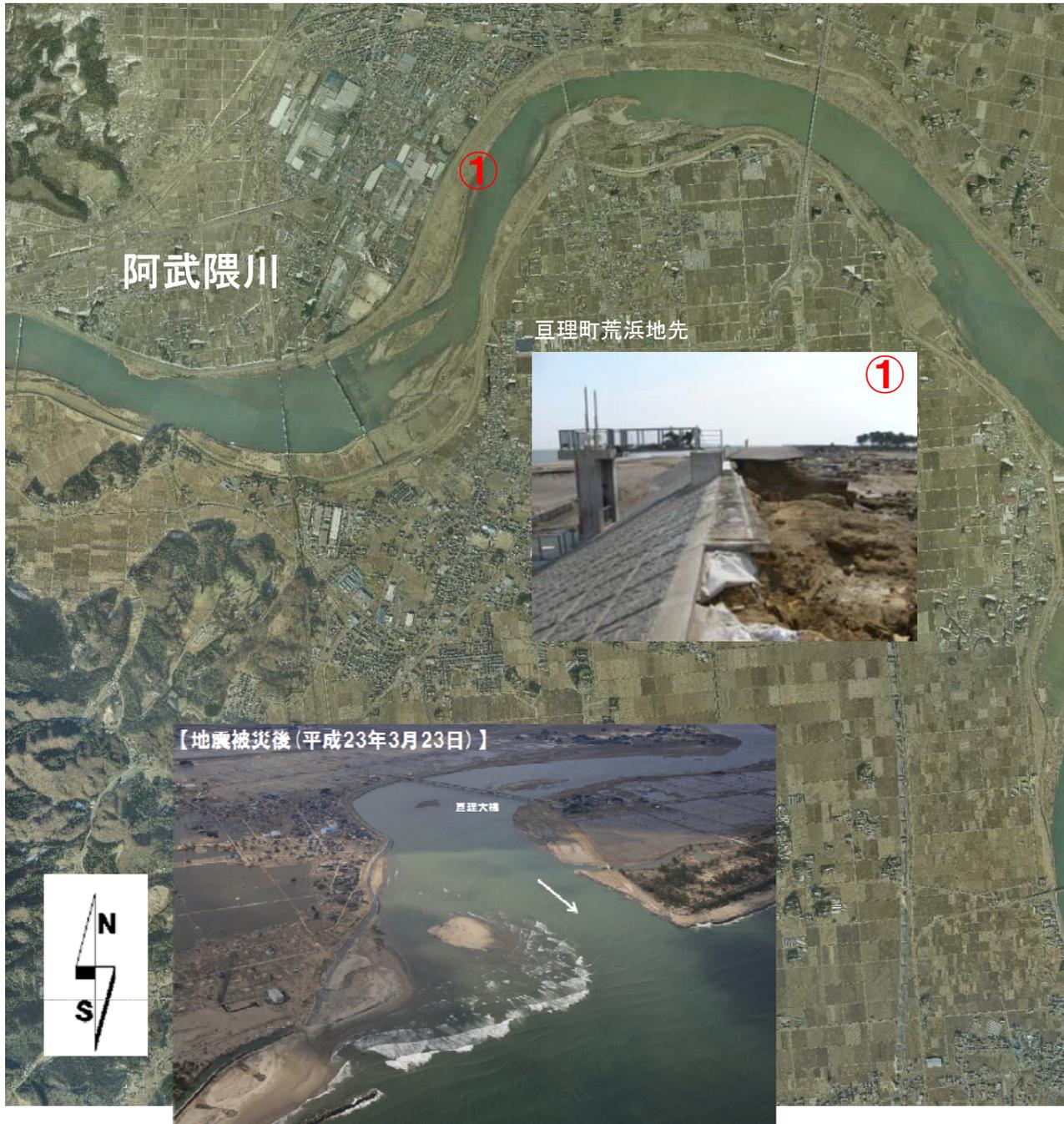


凡例

Blue	-8m以下
Light Blue	-8~-7m
Cyan	-7~-6m
Green	-6~-5m
Light Green	-5~-4m
Yellow-Green	-4~-3m
Yellow	-3~-2m
Light Yellow	-2~-1m
Orange	-1~0m
Light Orange	0~5m
Dark Orange	5~10m
Dark Orange	10m以上



代表横断面図



阿武隈川

①

亘理町荒浜地先



②

岩沼市寺島地先



①

【地震被災後(平成23年3月23日)】

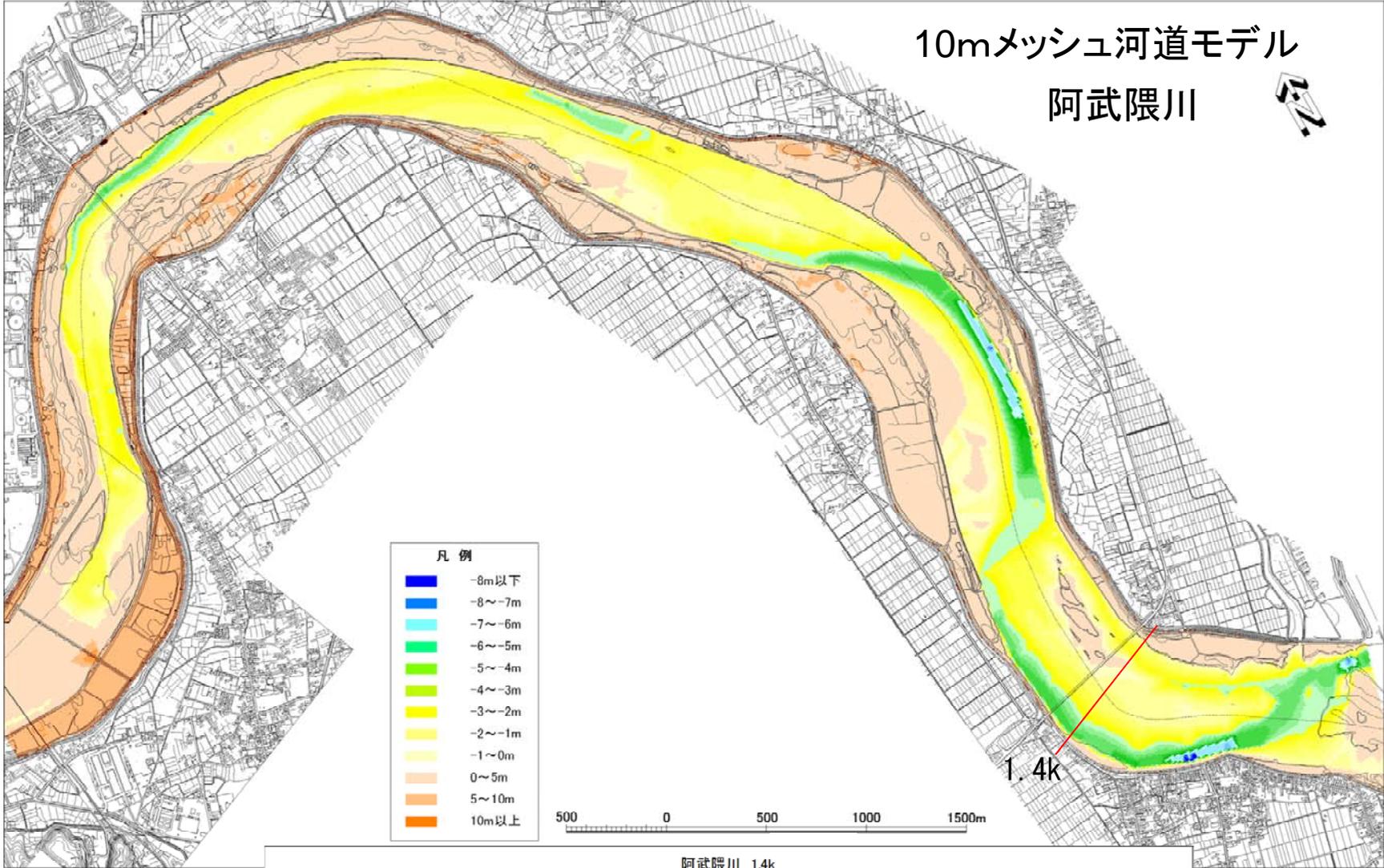


巨大穴



②

①



代表横断図

