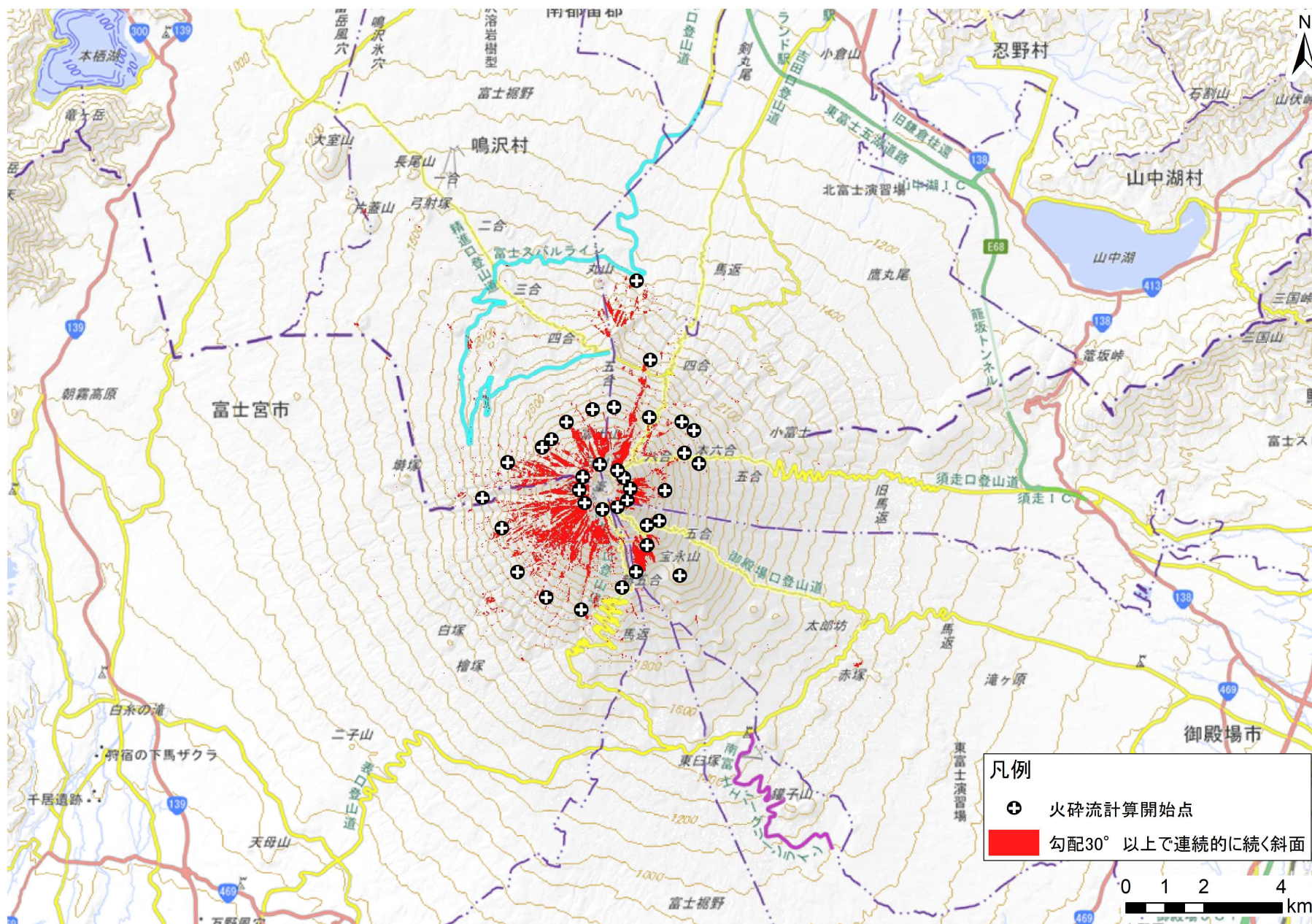


火砕流のシミュレーションについて

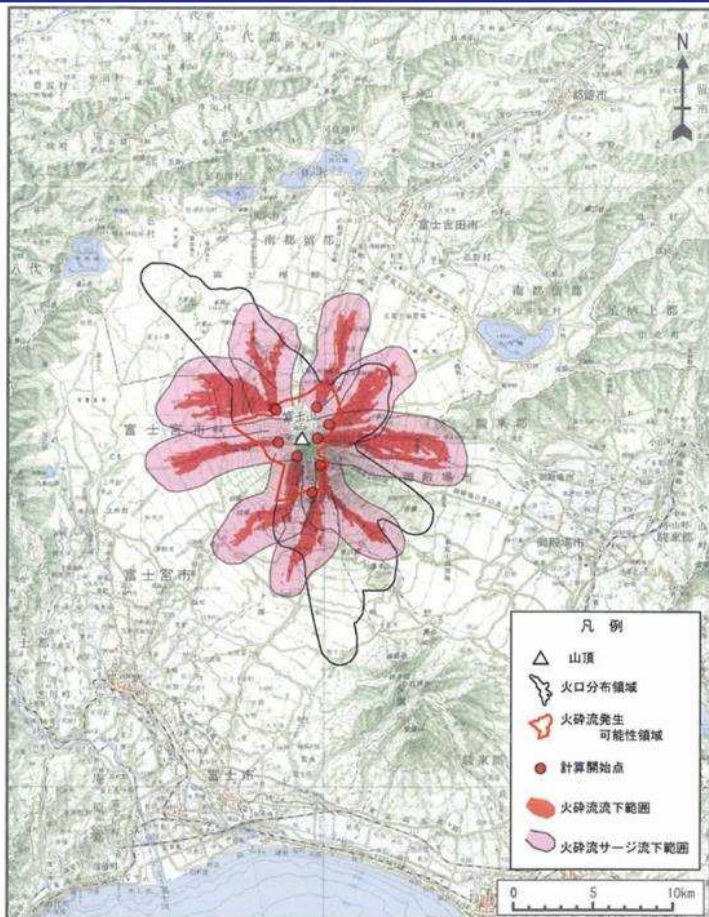
計算開始点の設定

- 計算開始点は、火砕流の発生が想定される「勾配30°以上で連続的に続く斜面」の分布をもとに、**現行（H16）の約4倍となる35地点を設定**
- 火砕流発生想定領域の外縁部及び火砕流が広域に広がる可能性のある山頂火口周縁部に設定



火砕流シミュレーション結果 (代表点)

現行(H16)

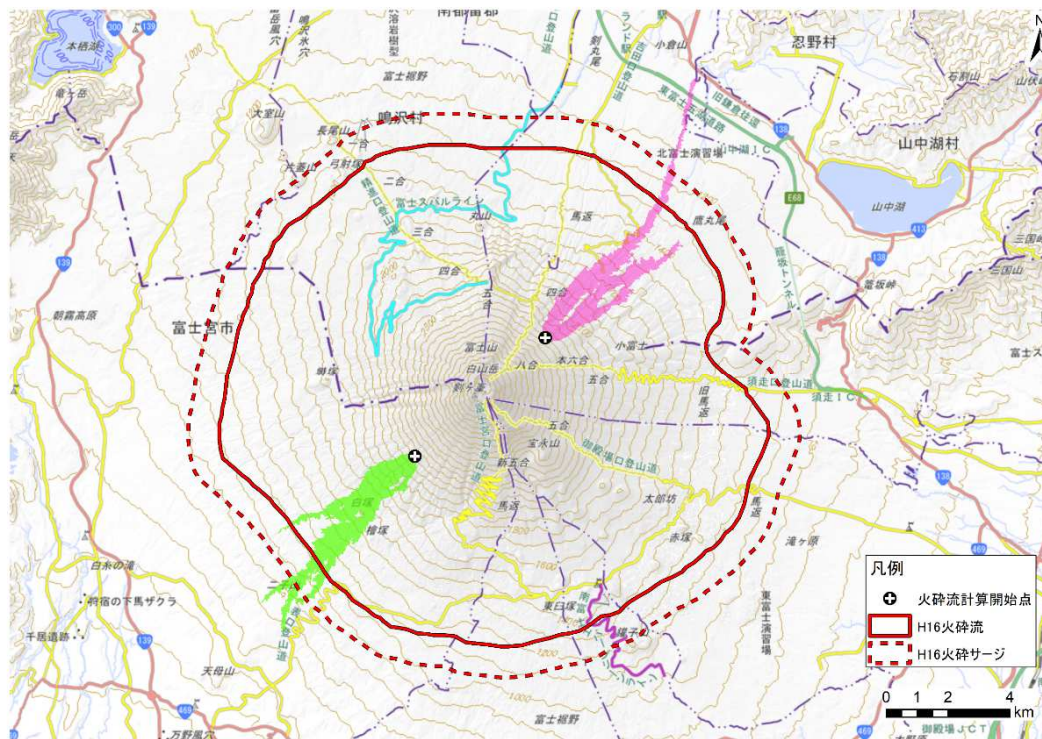


火砕流のドリルマップ
(8点のシミュレーション結果の重ね図)
規模：240万 m^3

※各方向への噴火現象は同時に発生するものではない

改定シミュレーション結果の例

H16と比較し、到達範囲が拡大する結果となった計算開始点を代表事例として示す

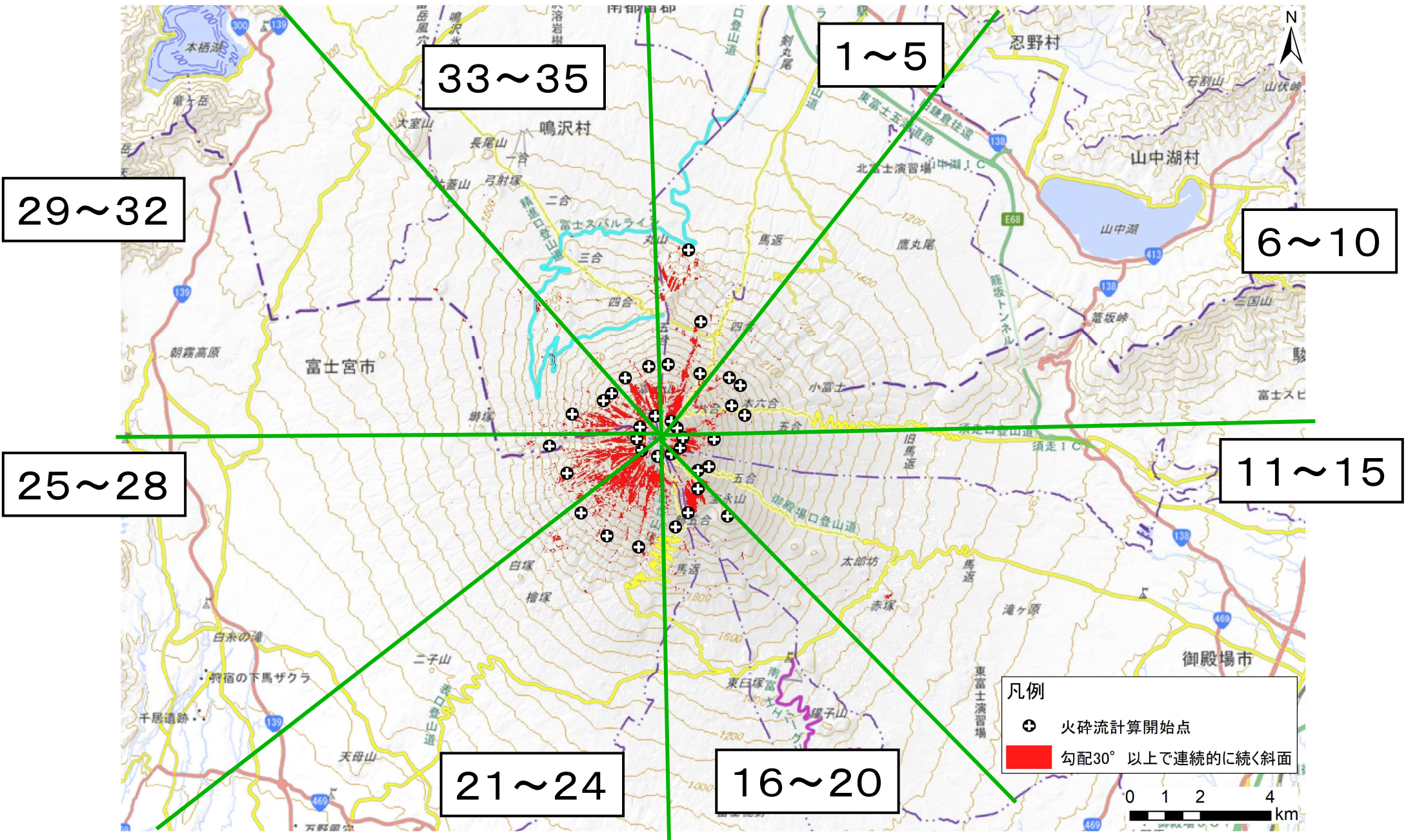


火砕流のシミュレーション結果の例
規模：1,000万 m^3

- 【H16からの主な変更点】
- 地形のメッシュサイズ (50m→20m) ※溶岩流と同じ設定
 - 噴出量 (240万 m^3 → 1,000万 m^3) ※最新の調査結果に基づく

現行(H16)に比べて、細かな地形の影響が反映され、傾斜の急な北東と南西方向に長く流れ、火砕流の到達距離が長くなる傾向となる

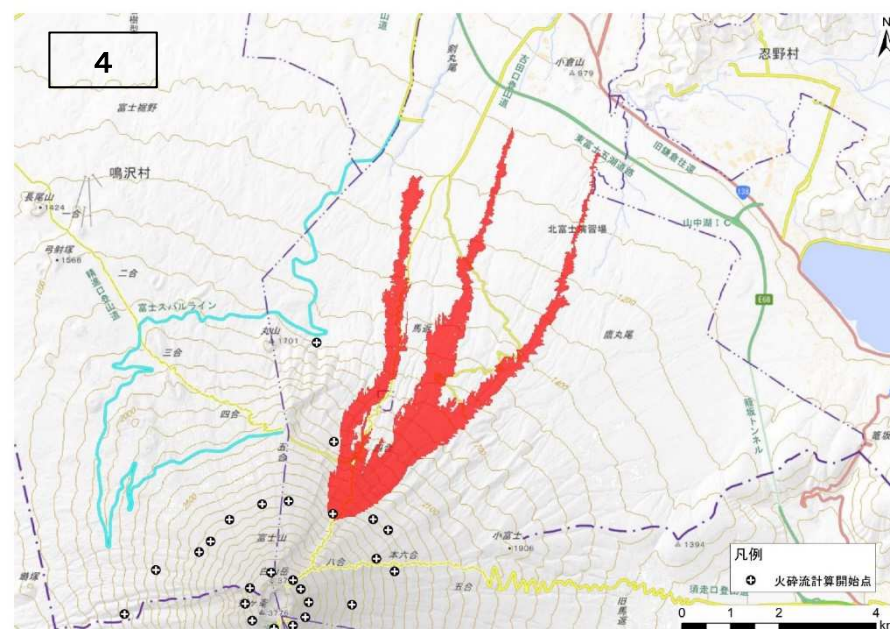
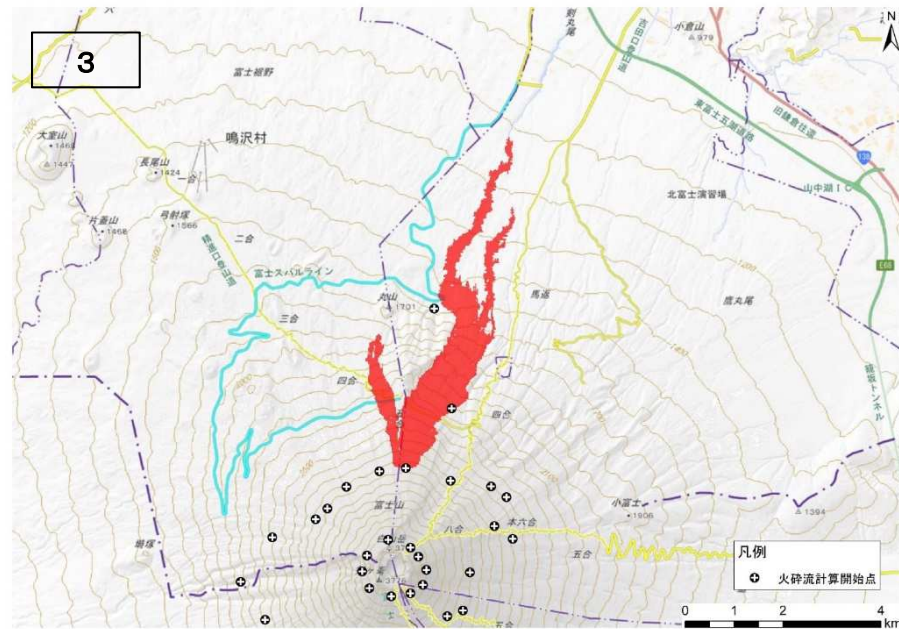
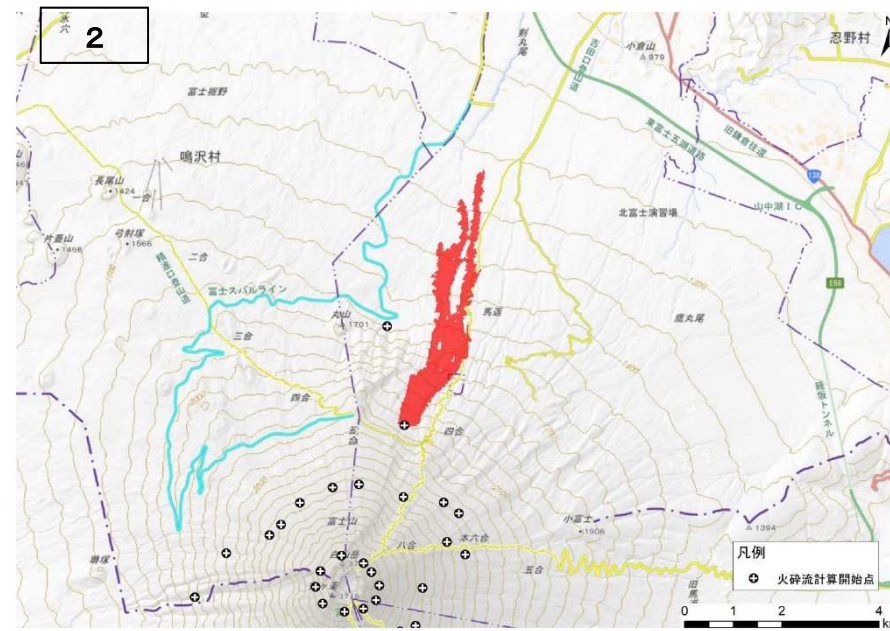
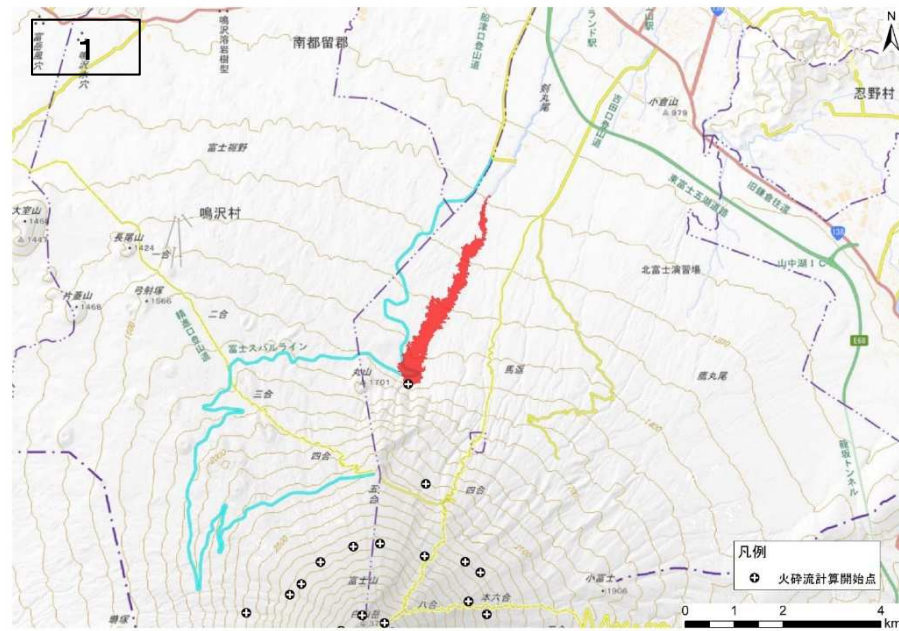
火砕流シミュレーション = 計算開始点の配置一覧図 =



凡例
 計算番号

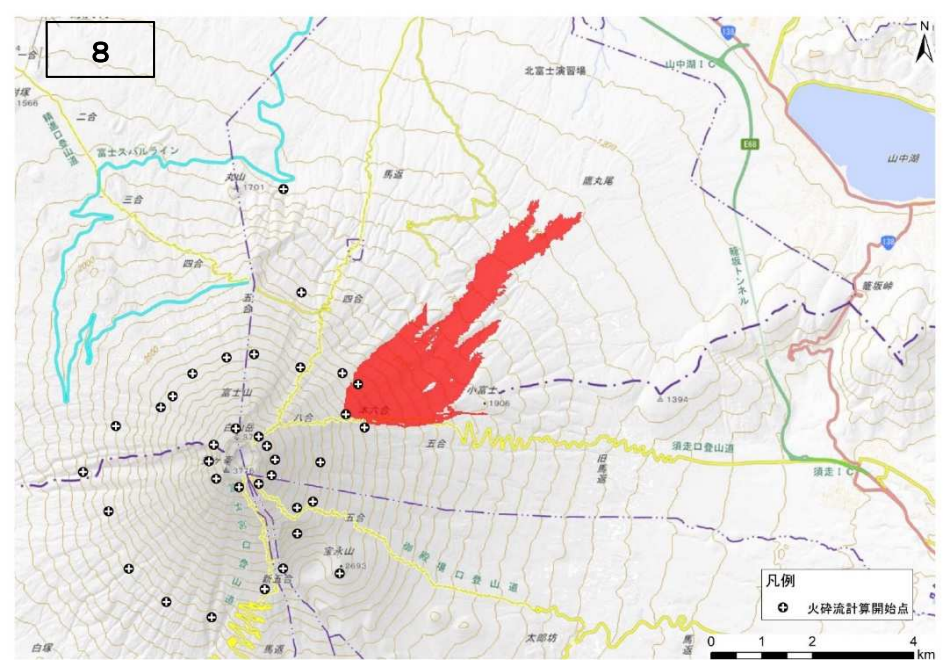
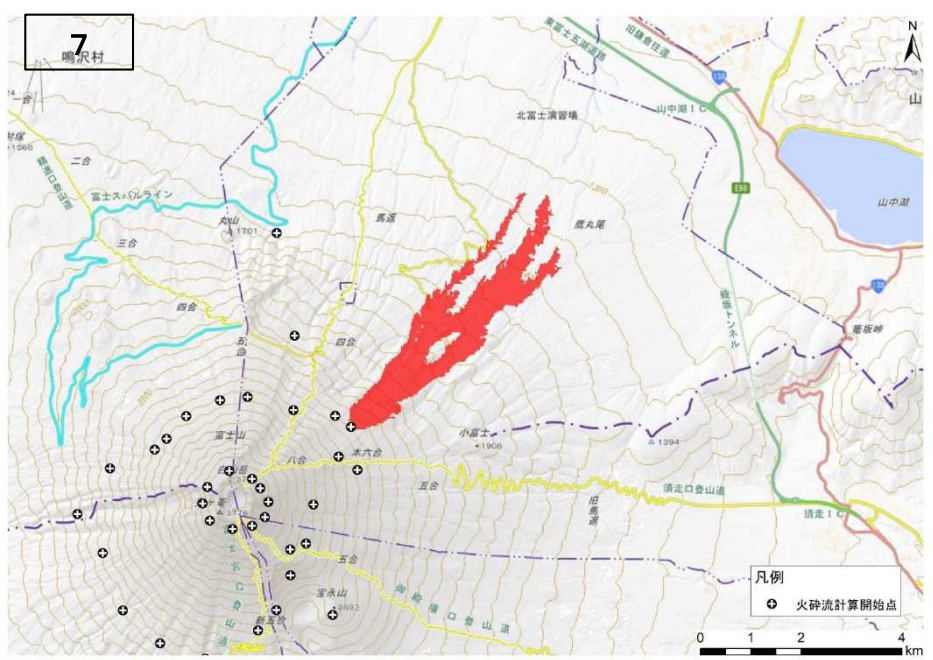
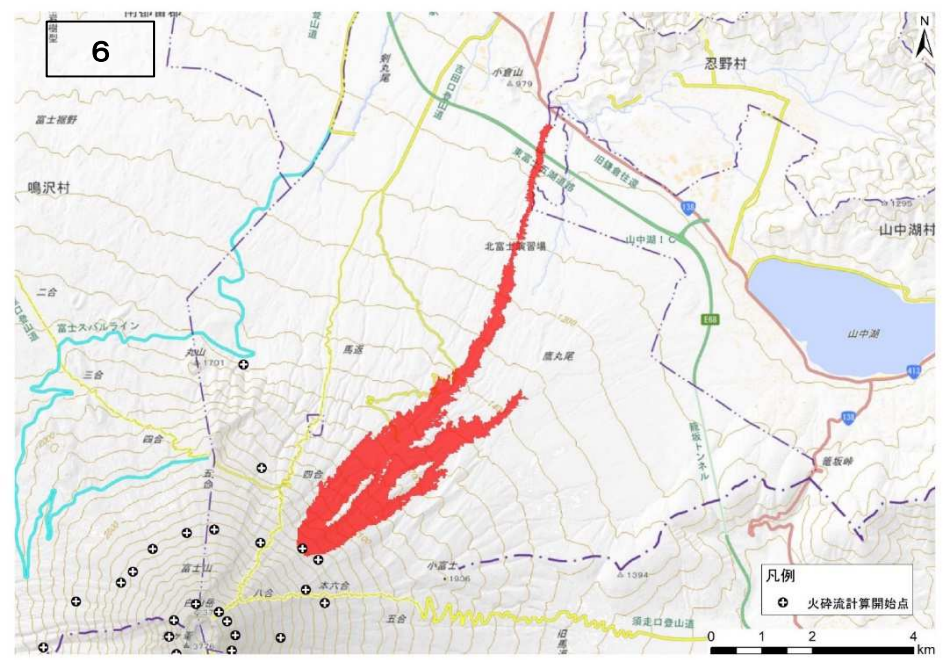
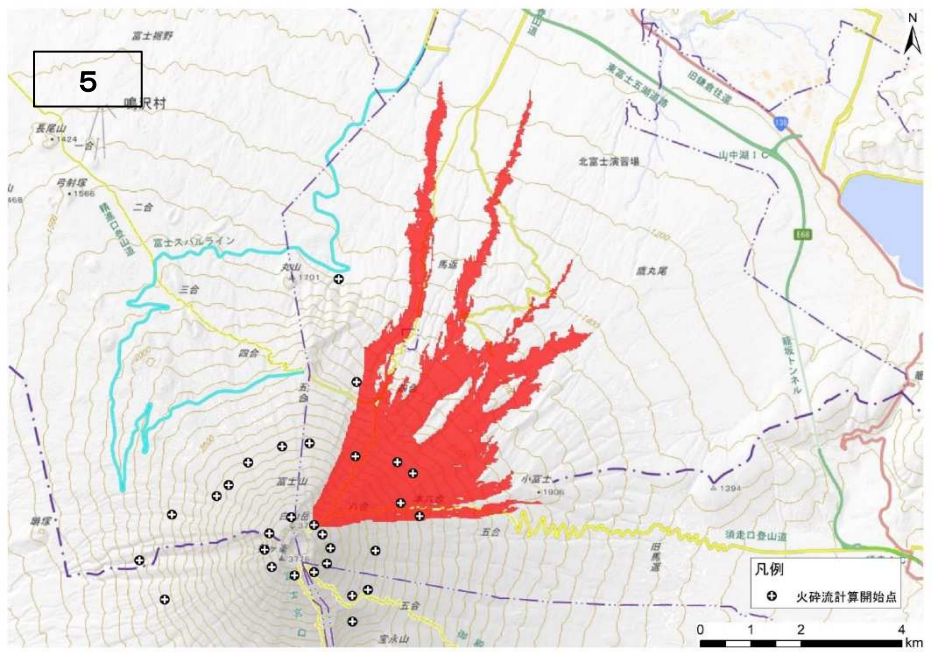
火砕流の計算開始点の位置と計算番号の一覧である(個別の計算結果は次ページ以降に掲載)

火砕流シミュレーション結果(1/9)



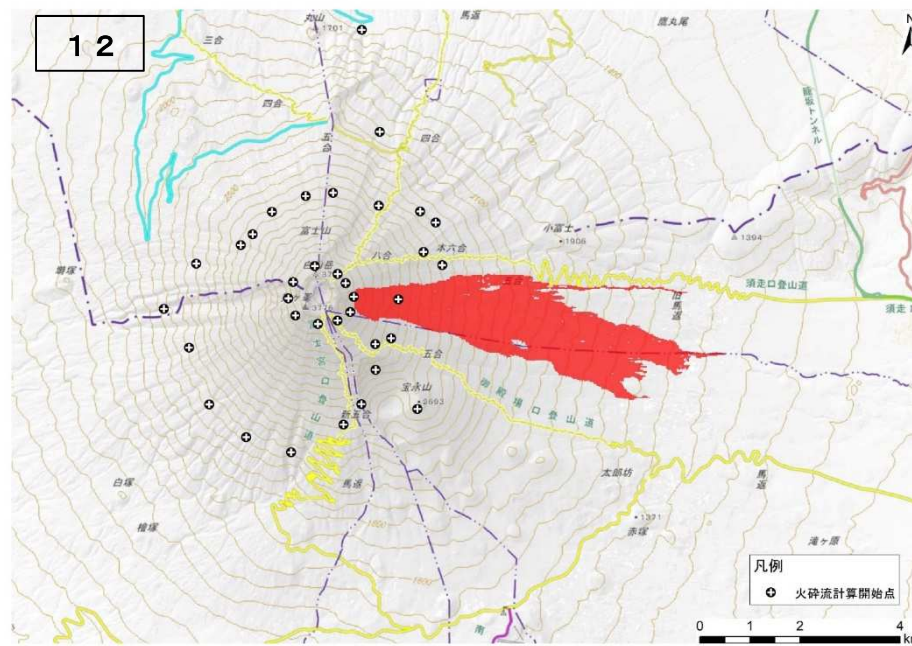
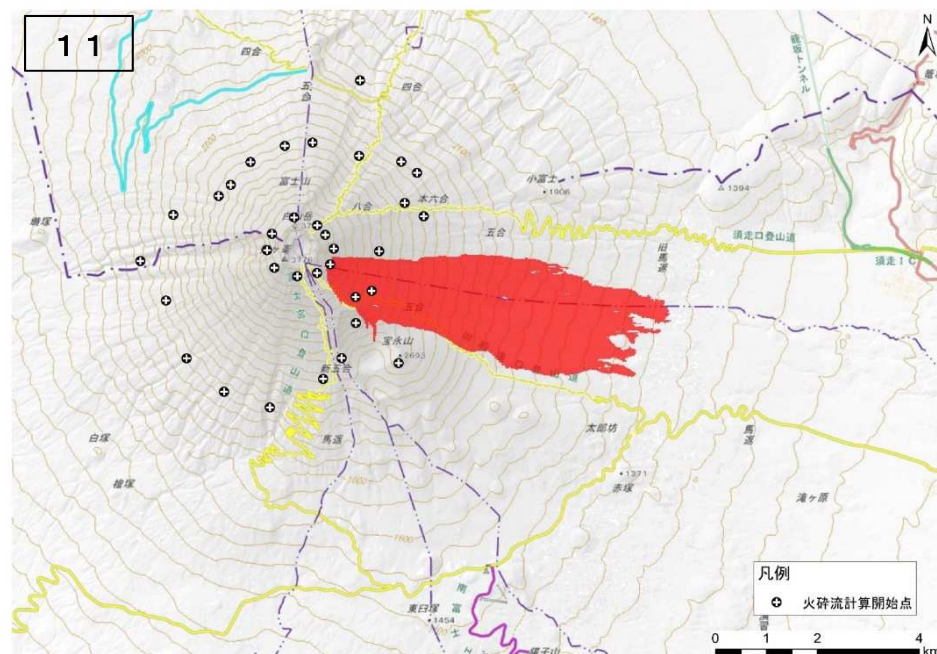
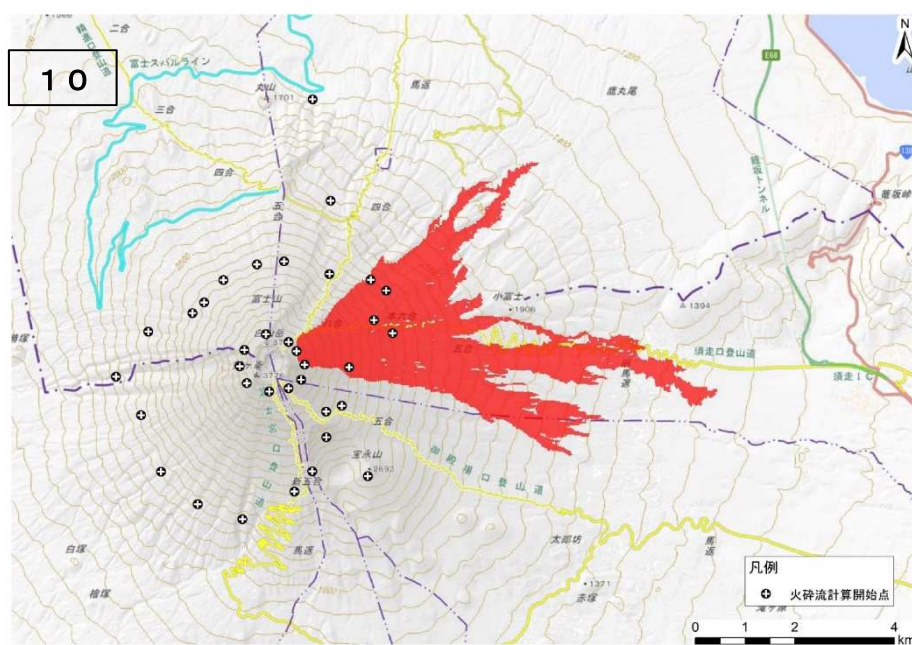
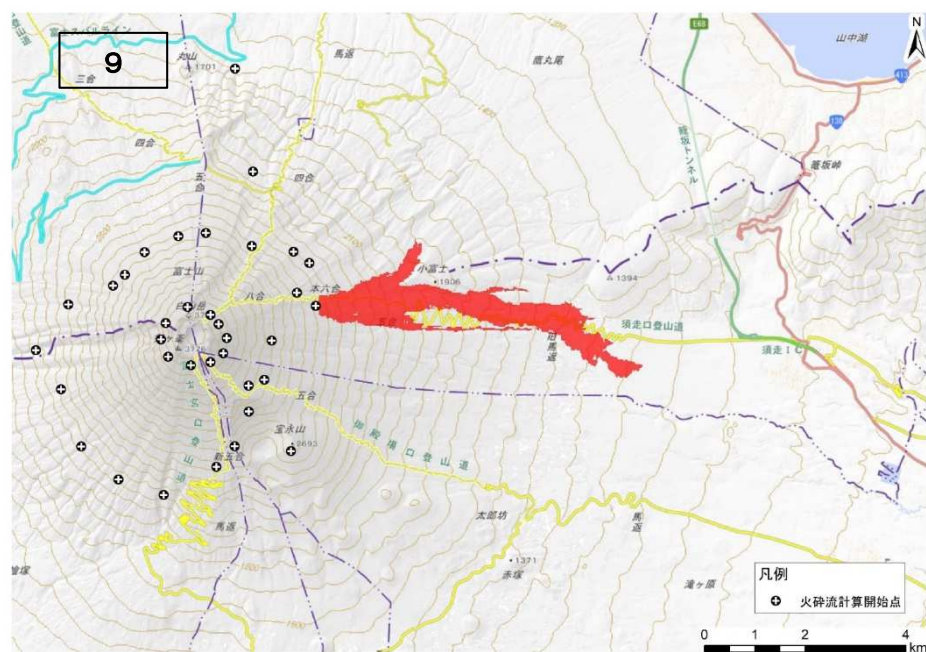
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(2/9)



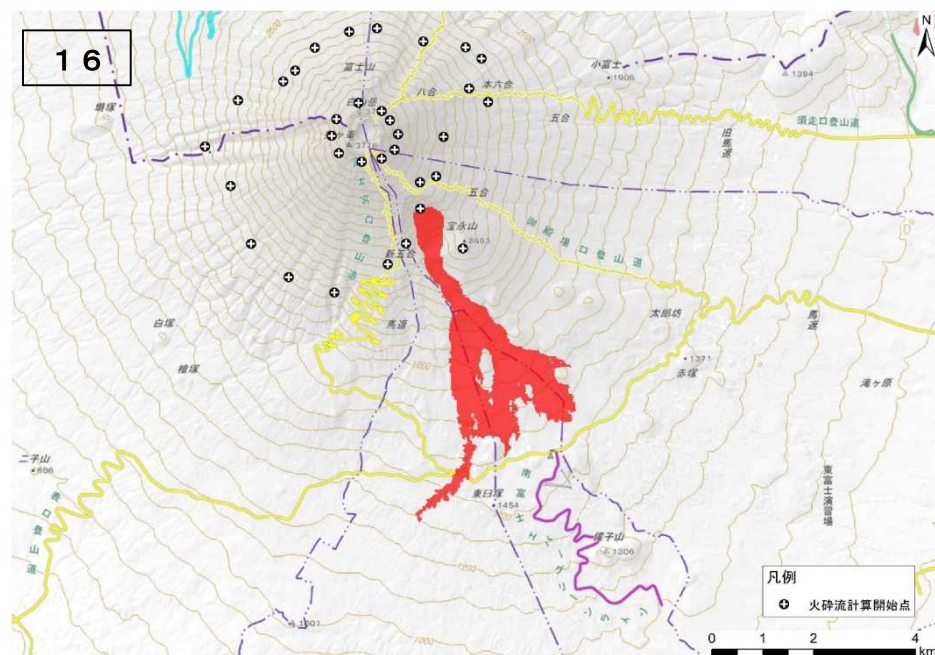
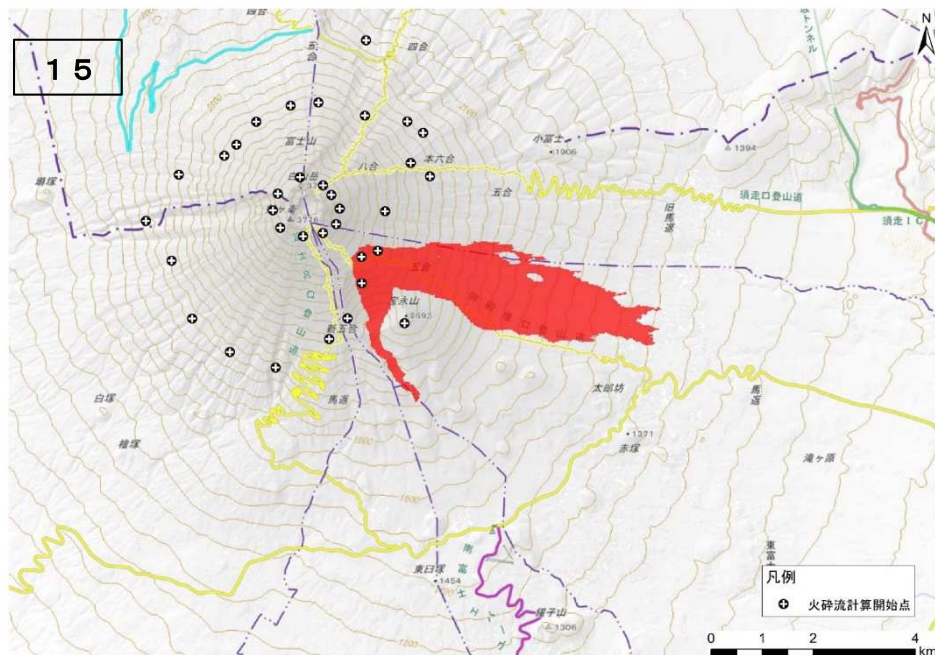
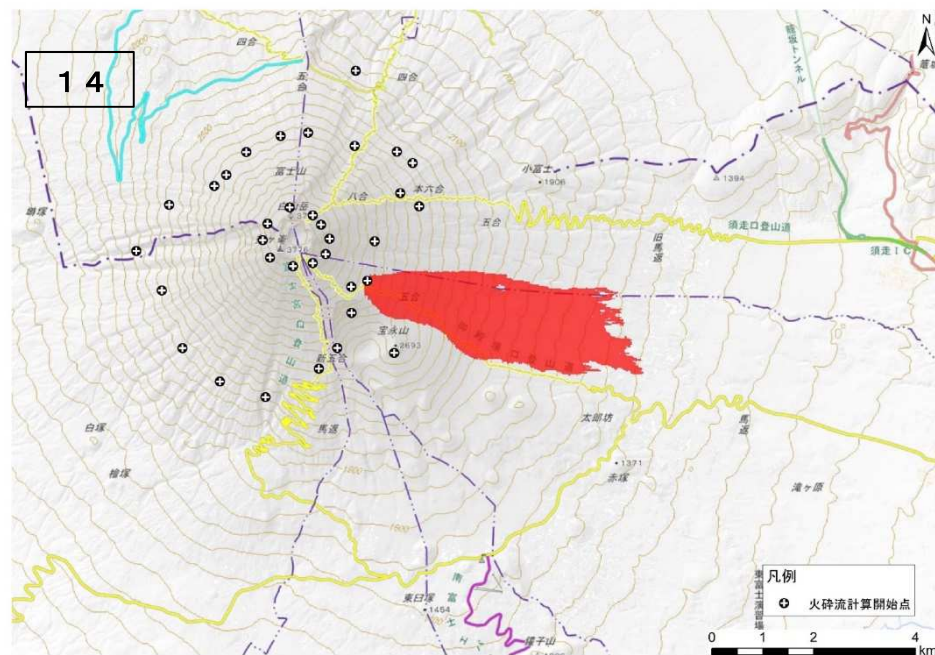
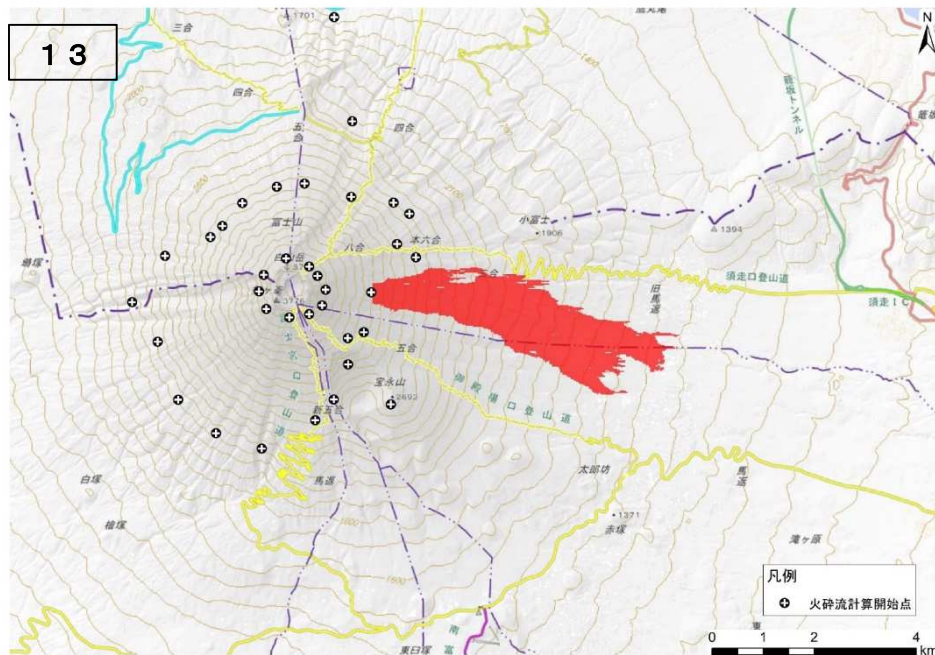
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(3/9)



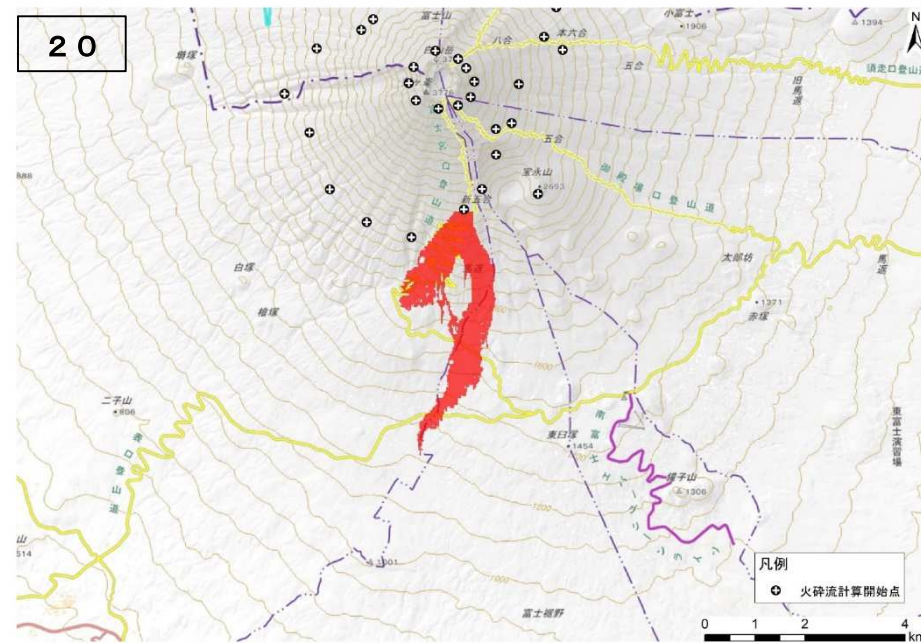
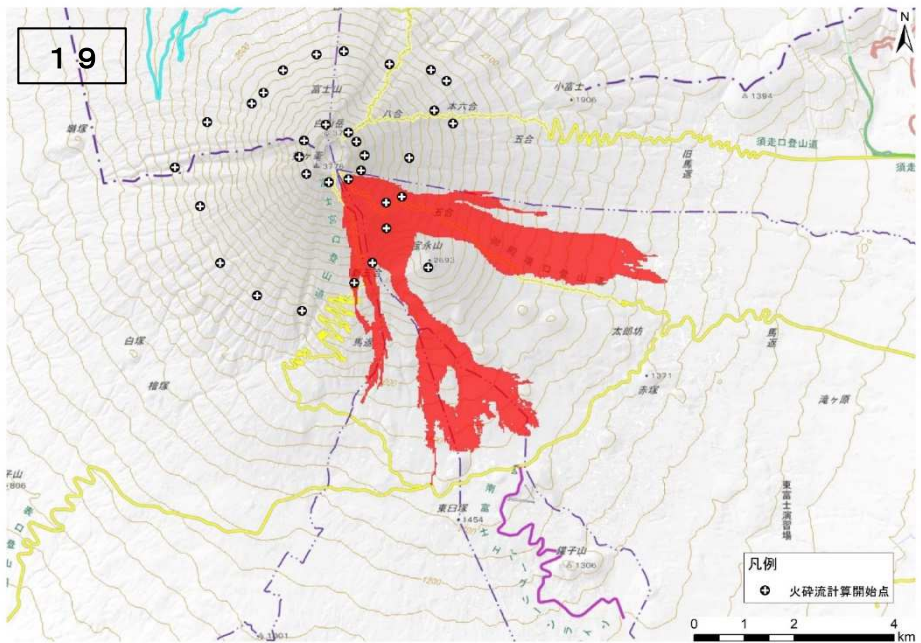
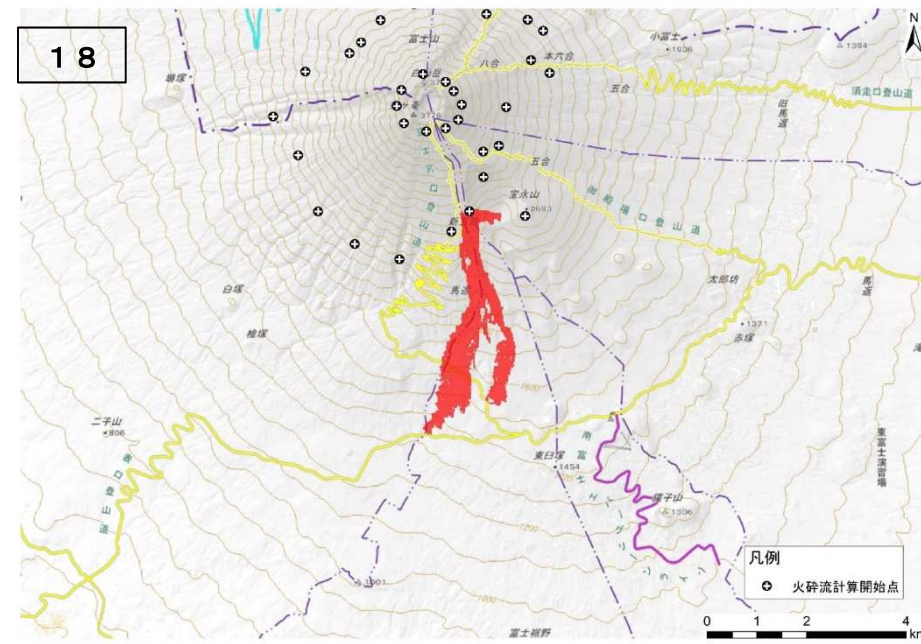
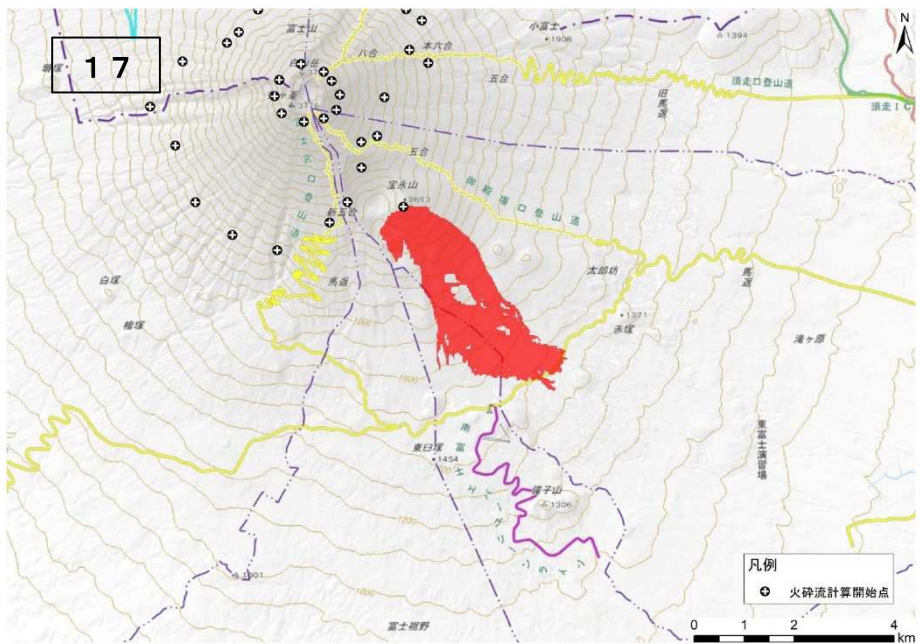
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(4/9)



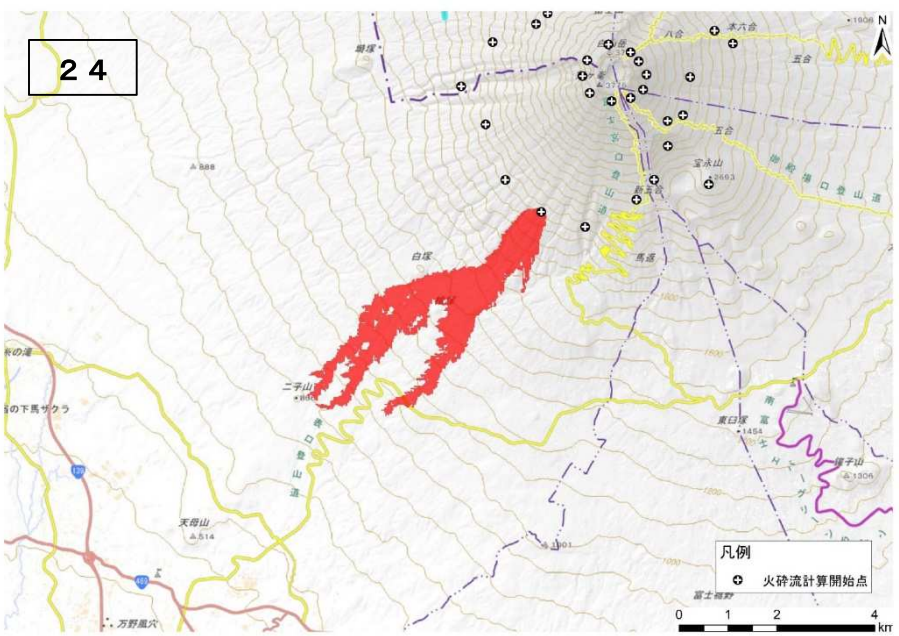
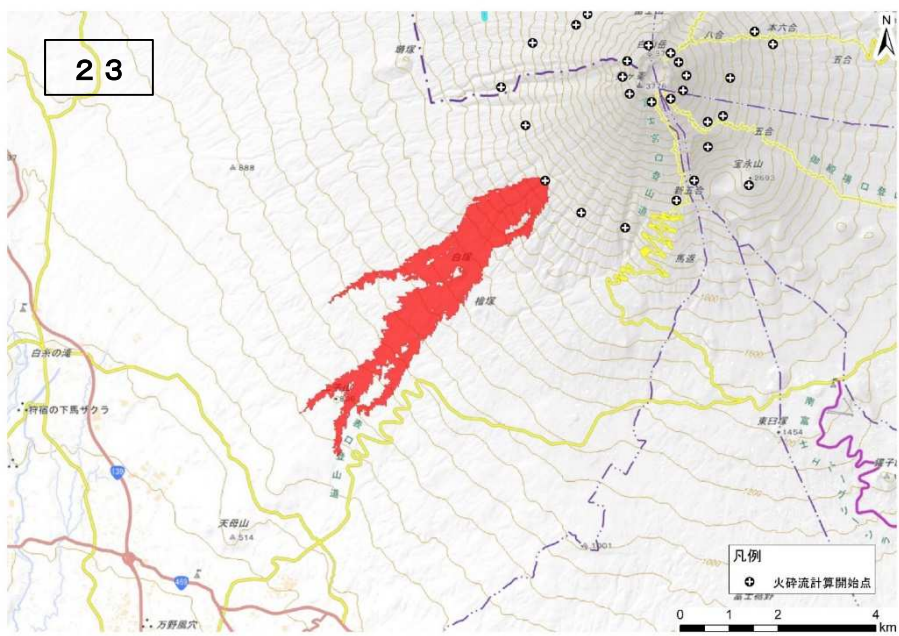
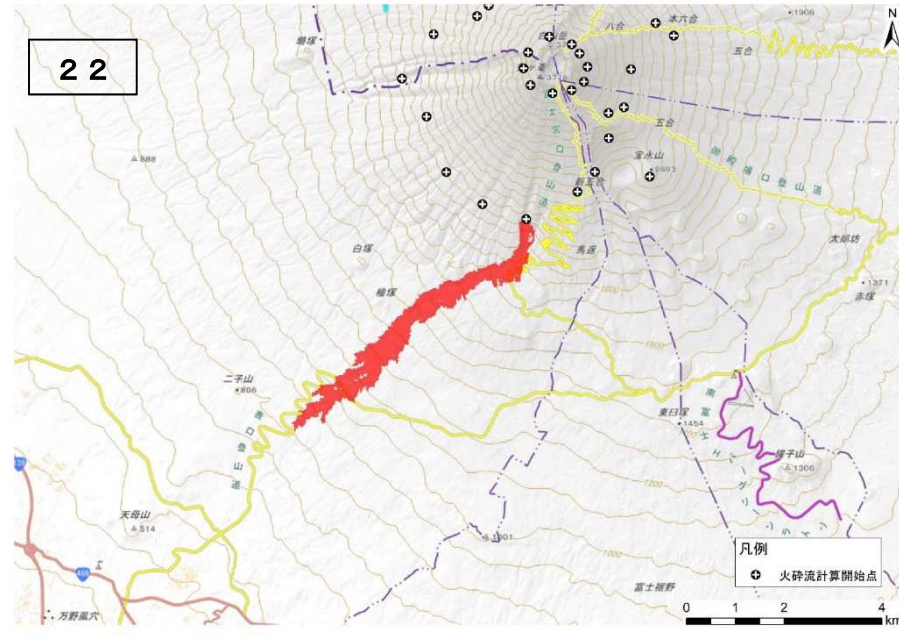
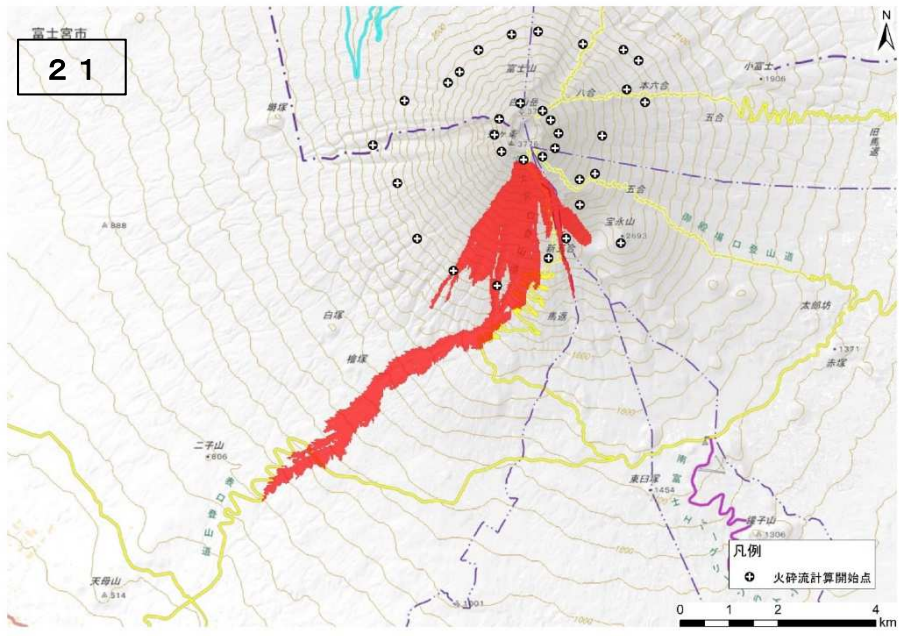
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(5/9)



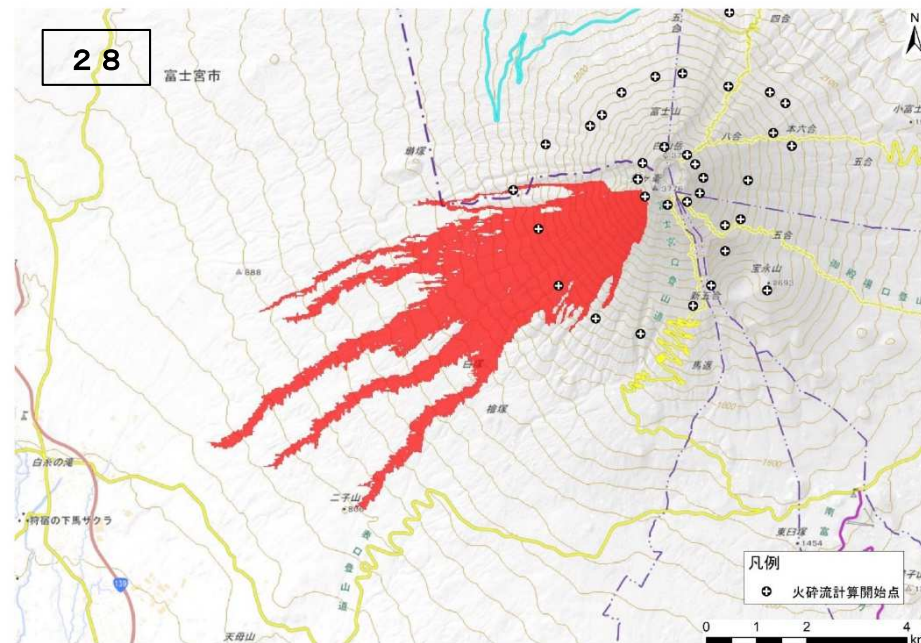
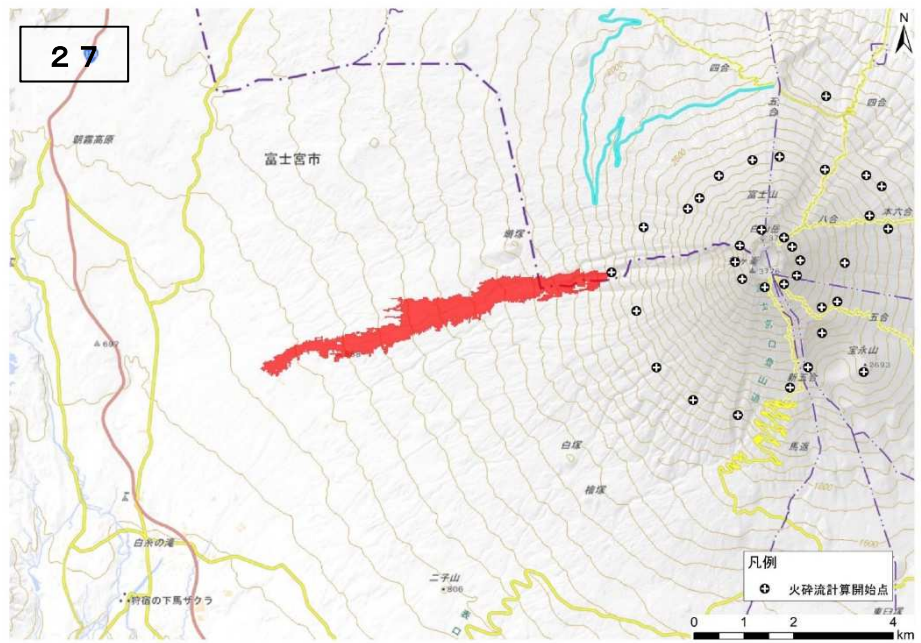
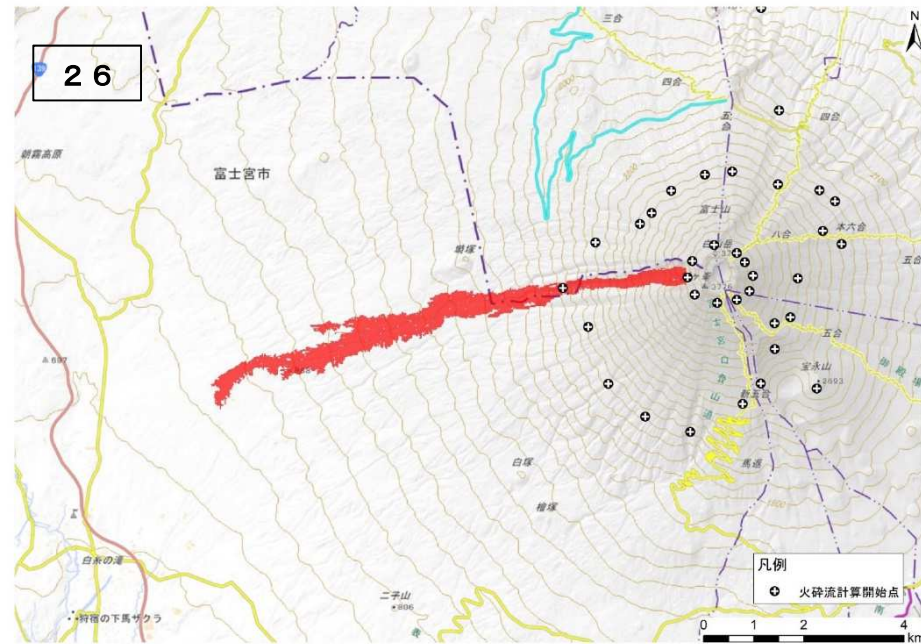
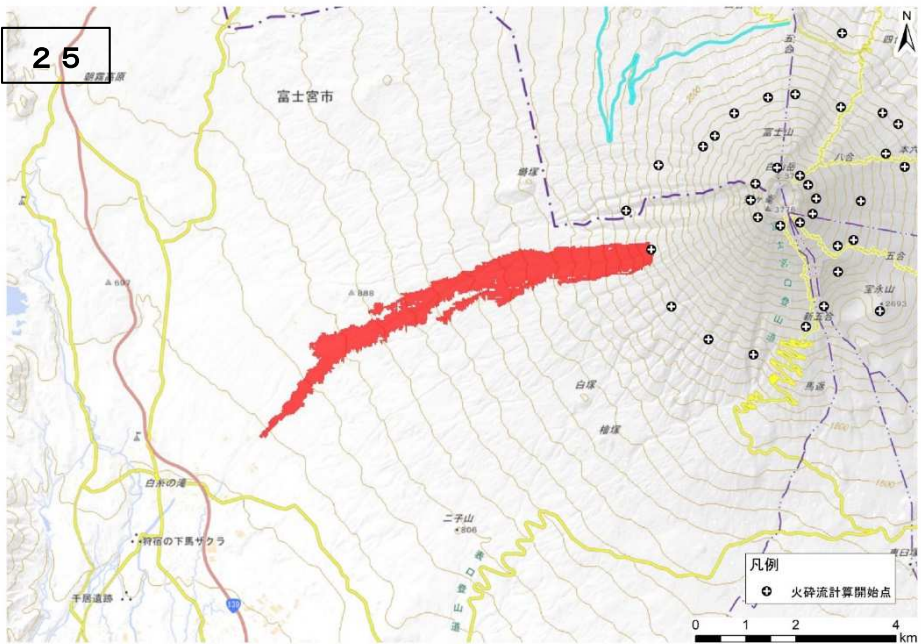
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(6/9)



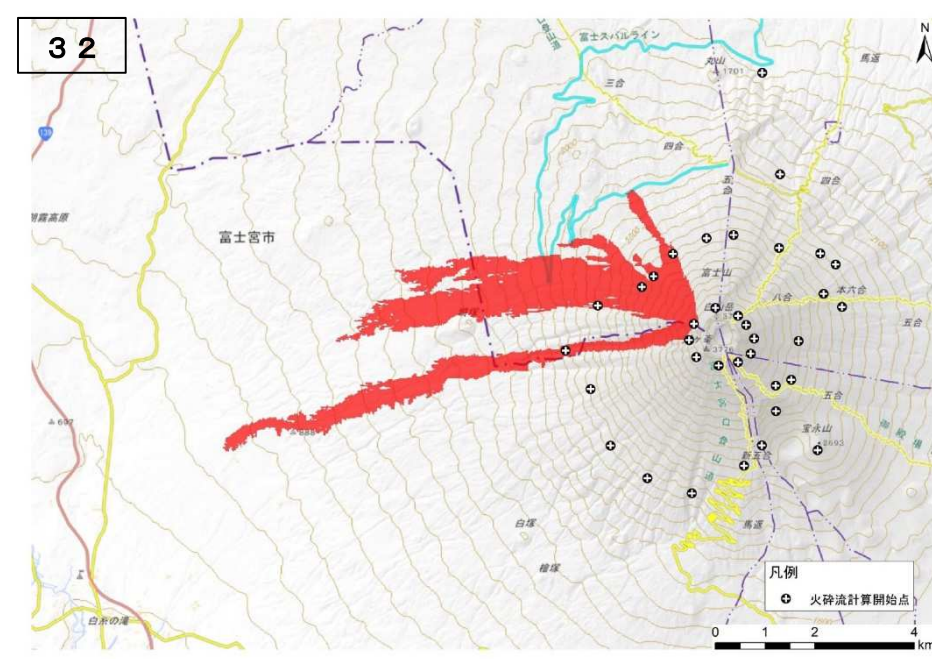
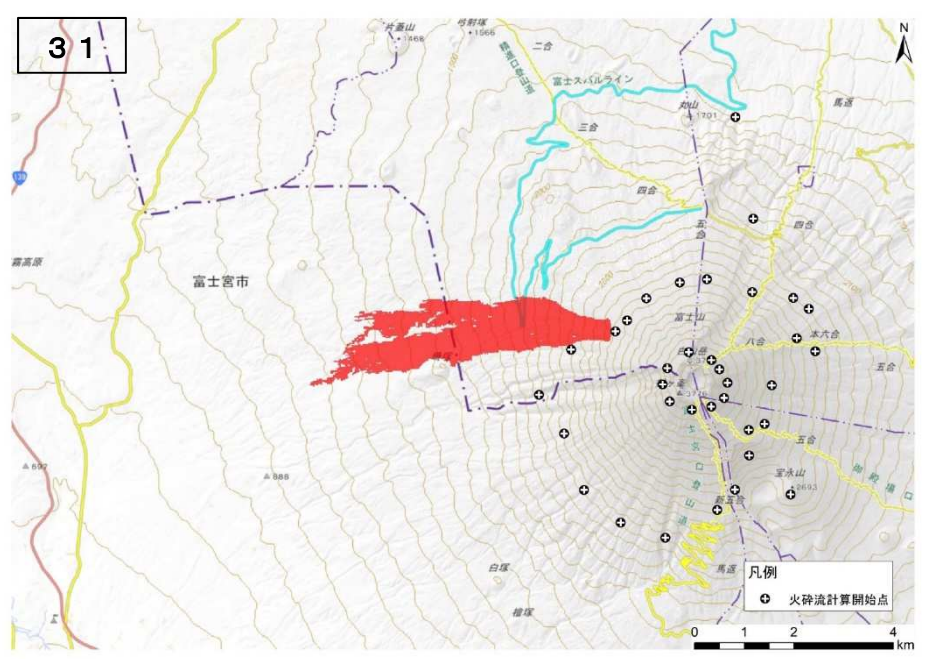
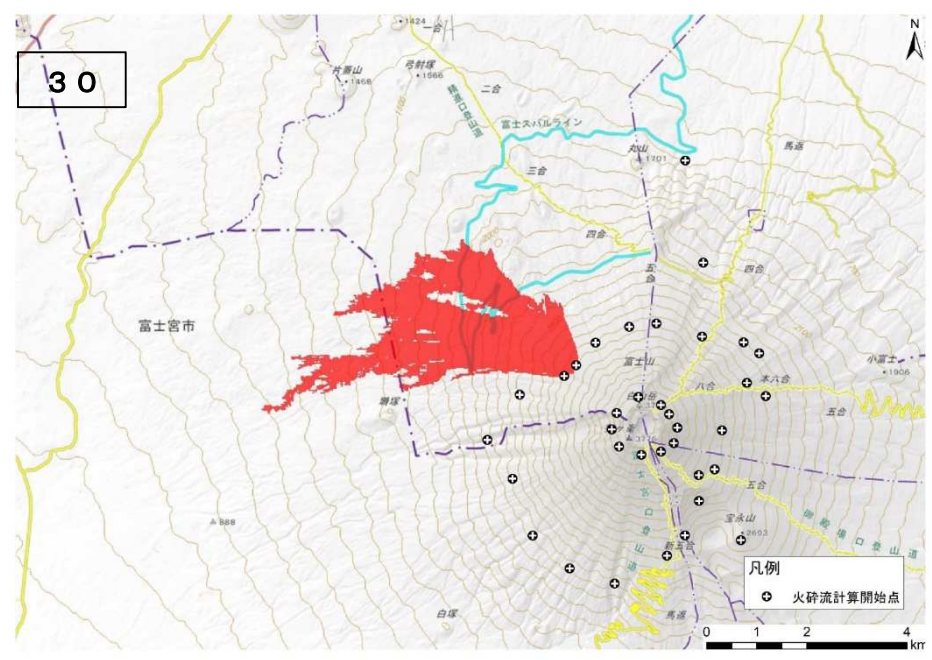
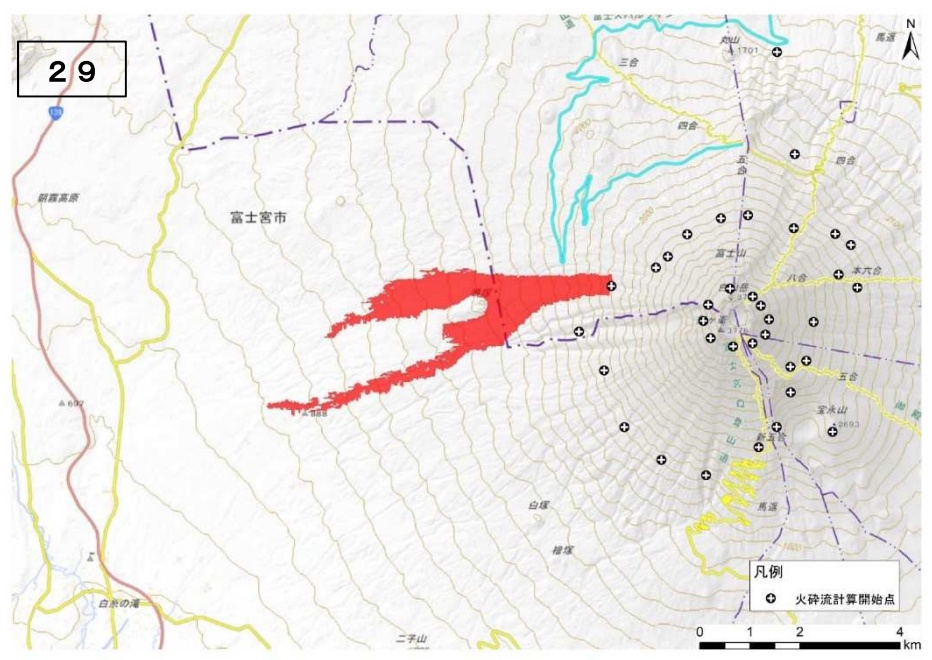
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(7/9)



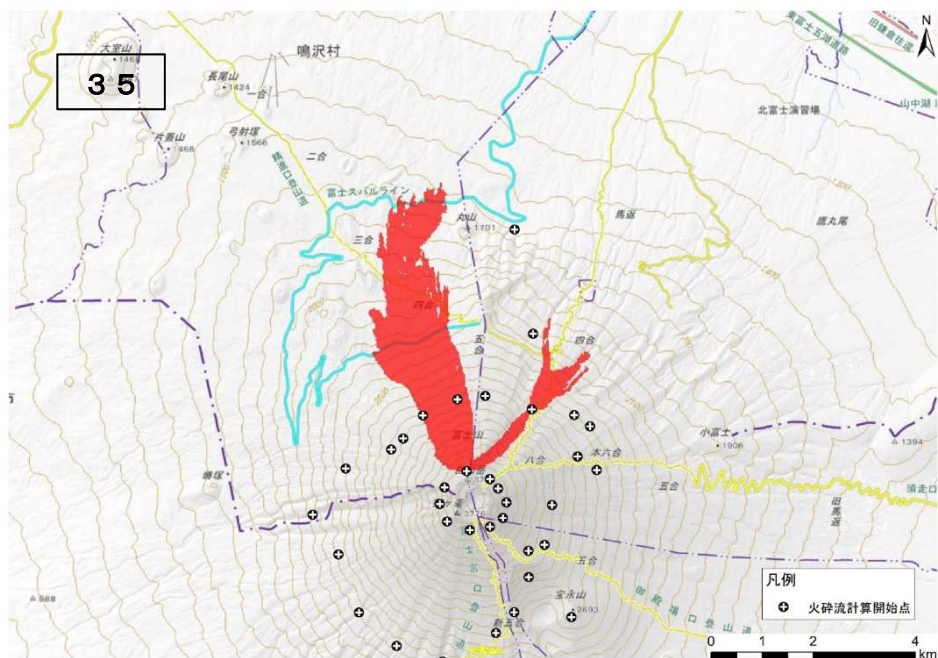
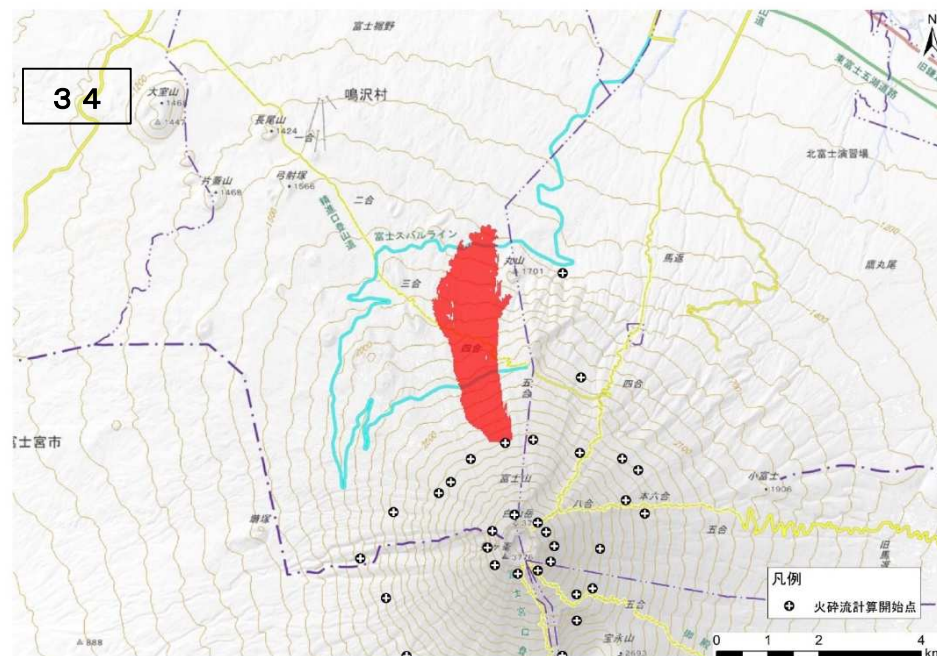
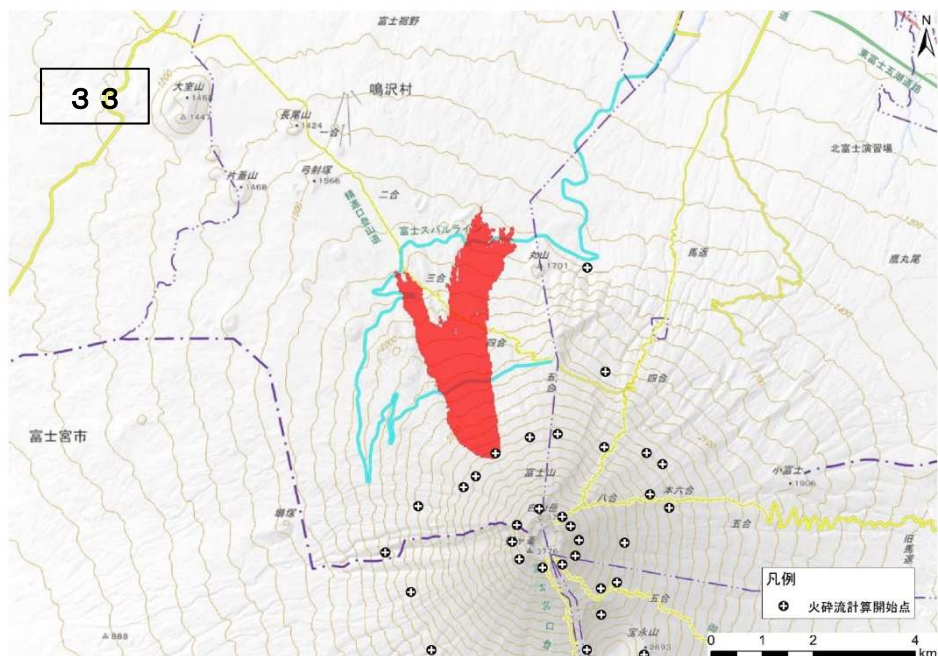
※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(8/9)



※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

火砕流シミュレーション結果(9/9)



※計算開始点から火砕流が発生した場合の計算結果であり、これら以外の場所で火砕流が発生した場合は異なる結果となる。

【付録】

【付録】溶岩流の数値シミュレーションの計算条件

対象とする過去5600年間で最大規模の噴火である貞観噴火の噴出量について、新しい研究結果（千葉ほか2010）により13億 m^3 と見積もられたことから、現行(H16年)の約2倍とした。また、貞観噴火では2ヶ月間溶岩を噴出したことが明らかになった（小山2007）ことから、溶岩が噴き出す速度に相当する噴出レートを大規模で現行の1.5倍とした。これに伴い、中規模噴火の噴出レートを大規模と小規模の中間に設定し、現行の2倍とした。

| パラメーター | | 今回の値 | H16の値 | 変更理由 | 設定根拠 |
|-----------------------|-----|--------------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| メッシュサイズ | | 20m | 200m | 詳細な地形及び大規模な構造物を再現可能 | — |
| 火口直径 | | 100m | 200m | 実績火口より設定 | — |
| 溶岩温度 | | 1,200°C | | — | 他火山の実績より |
| 噴出量 (※)マグマ 換算体積 | 小規模 | 2,000万 m^3 | 2000万 m^3 | — | 富士山の溶岩噴出量と発生頻度より区分した |
| | 中規模 | 2億 m^3 | 2億 m^3 | — | |
| | 大規模 | 13億 m^3 | 7億 m^3 | 貞観溶岩の規模見直し | |
| 噴出レート | 小規模 | 100 m^3/s | 100 m^3/s | — | 他火山の実績より貞観溶岩の噴出期間から逆算 |
| | 中規模 | 200 m^3/s | 100 m^3/s | 小と大の中間値 | |
| | 大規模 | 300 m^3/s | 200 m^3/s | 噴出量見直しにより | |
| 溶岩密度 | | 2,500 kg/m^3 | | — | 既往研究と他火山の実績より |
| 粘性係数 | | $\log_{10} \eta = 25.61 - 0.0181T$ | | — | 1951年伊豆大島噴火実績より |
| 降伏応力 | | $\log_{10} \tau_Y = 14.67 - 0.0089T$ | | — | |
| 冷却効率 | | 0.1 | 0.024 | メッシュサイズ変更に伴い、再度再現計算実施 | 再現計算より |

※噴火の際、マグマは発泡するなどして見かけの体積が多く見えるため、噴出物を元々のマグマの体積に換算して表現

【付録】火砕流の数値シミュレーションの計算条件

- 最新の調査研究により、対象とする過去5,600年間で最大規模の火砕流と考えられる「鷹丸尾火砕流」の噴出量が明らかになった（馬場ほか2018）ことから、シミュレーションにおいて**想定する火砕流の量を、現行(H16)の約4倍となる1,000万m³とした**
- 摩擦による火砕流の運動エネルギーの減少に関わる粒子間摩擦係数について、**海外の直近の火砕流発生事例であるフエゴ火山（グアテマラ）の実績も参考に再設定した**
- 計算開始点は、火砕流発生可能性領域を再検討するとともに、谷沿いや尾根上など多様な地形の特徴を考慮し、**現行(H16)年の約4倍となる35箇所を設定した**

| パラメーター | 今回の値 | H16の値 | 変更理由 | 設定根拠 |
|------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|
| メッシュサイズ | 20m | 50m | 詳細な地形及び大規模な構造物を再現可能 | — |
| 噴出規模 | 1,000万m ³ | 240万m ³ | 新たに見つかった鷹丸尾火砕流の規模を反映 | 鷹丸尾火砕流の概算規模より |
| 噴出レート | 10,000m ³ /s | | — | 平成16年の滝沢火砕流と大沢火砕流の再現計算より |
| 代表粒径 | 0.5cm | | — | 滝沢火砕流の堆積物試験結果より |
| 火砕物の堆積土砂濃度 | 0.63 | | | |
| 粒子間摩擦係数 | 0.4 | 0.23 | メッシュサイズ及び再現対象火砕流の規模の変更に伴い、再度設定 | 再現計算より |

