

第4回 松山市緑町土砂災害対策技術検討委員会 発生メカニズム概要版

◆発生メカニズム

・土砂災害発生のプロセスは、【①斜面変形⇒②土砂流出⇒③土砂流下】と推定。

①斜面変形【クリープ的変形】

・広く捨土が分布する上流部（上部）に位置する A 箇所と隣接する B 箇所において、捨土が明確なせん断面を形成せずに下方に向けて変形し、斜面全体が不安定化した現象を指す。



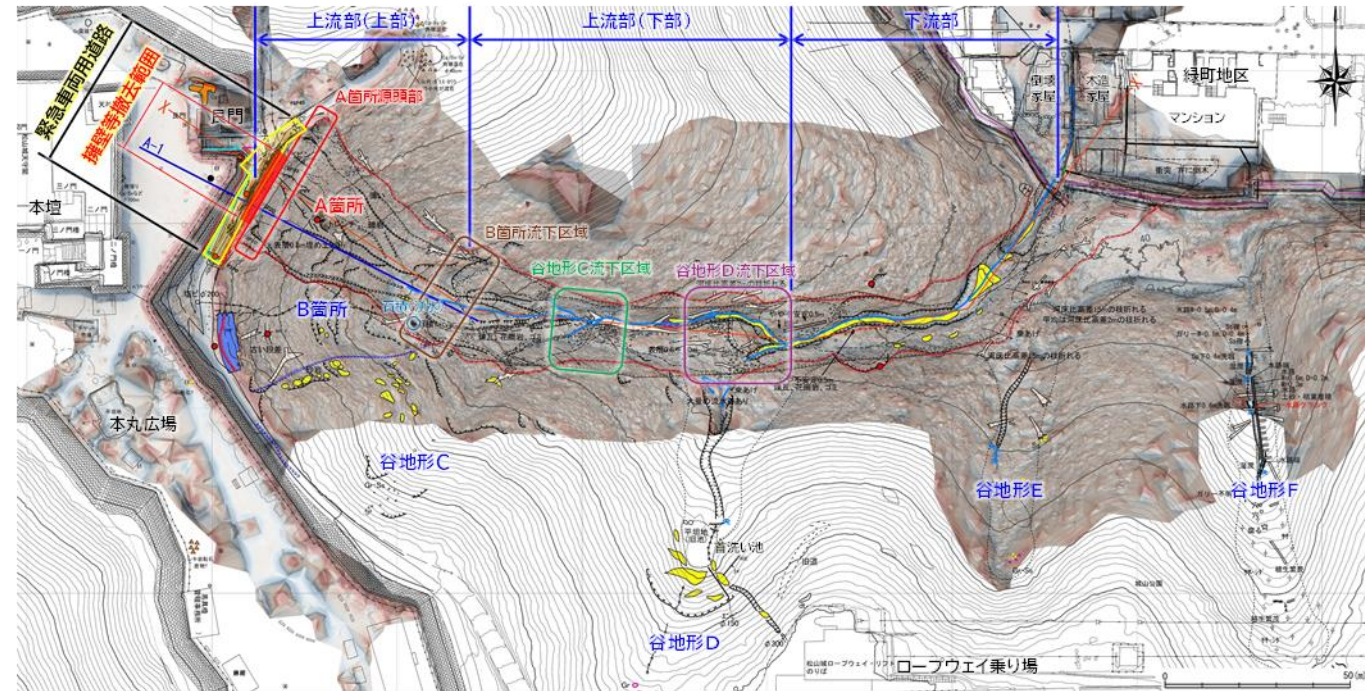
②土砂流出（斜面崩壊）

・広く捨土が分布する上流部（上部）に位置する A 箇所（ $\angle 35^\circ$ 以上の急傾斜部）で、捨土が原型（地盤の構造）をとどめずに（明瞭なすべり面を伴わずに）崩落した現象。
 ・降雨を誘因とする“斜面変形（クリープ的変形）”が進行した結果、上流部（上部）で“土砂流出（斜面崩壊）”が生じた。
 ・1 回目（斜面崩壊）：上流部（上部）斜面から流出した土砂は、速度4m/s程度で湾曲部の外湾側右岸よりを流下し、山裾の急傾斜地崩壊防止施設を破壊、住宅地に流出した。



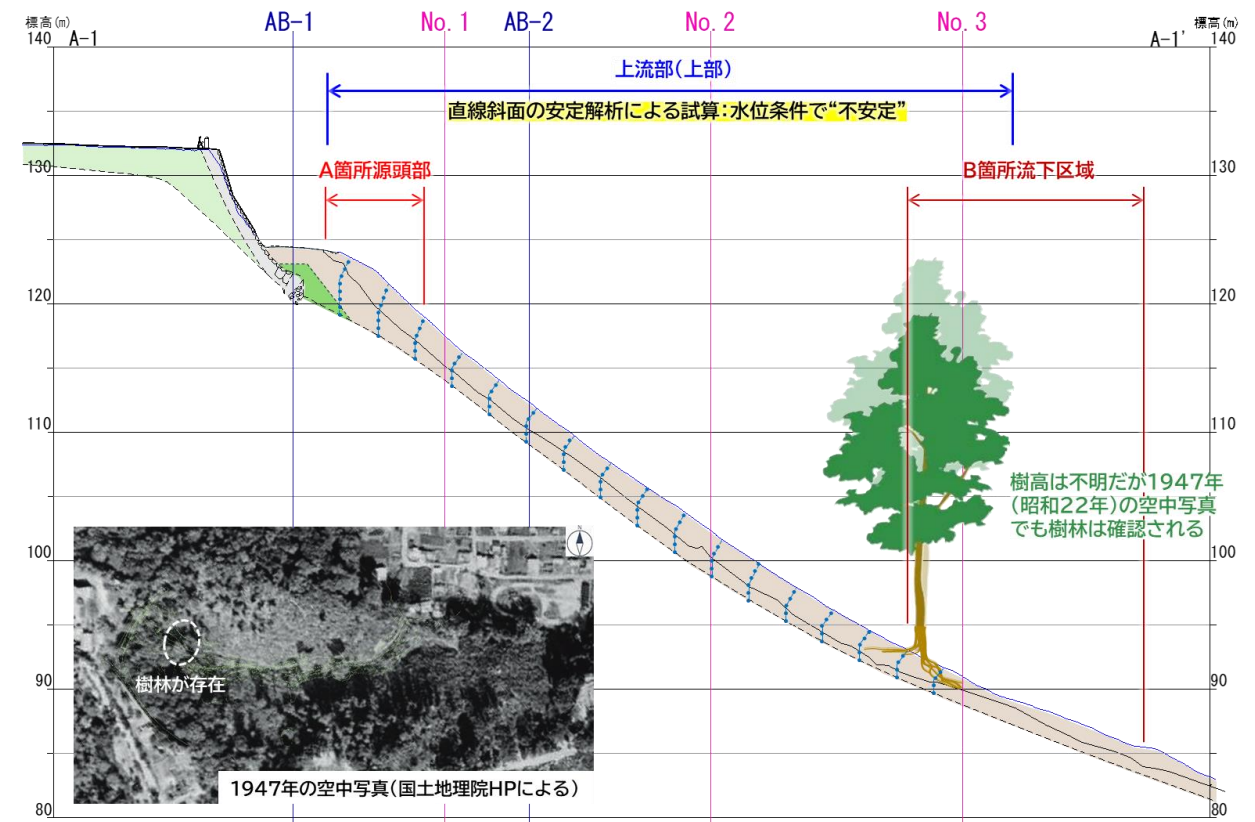
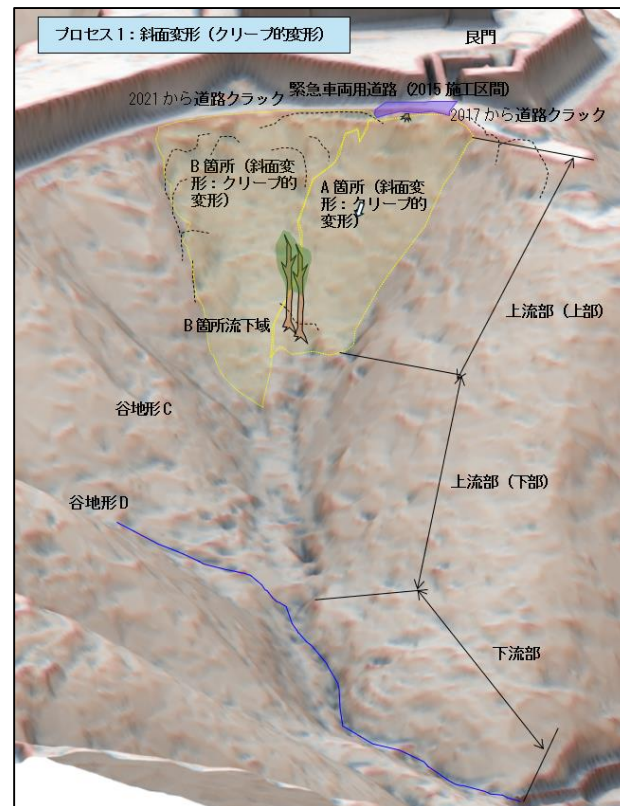
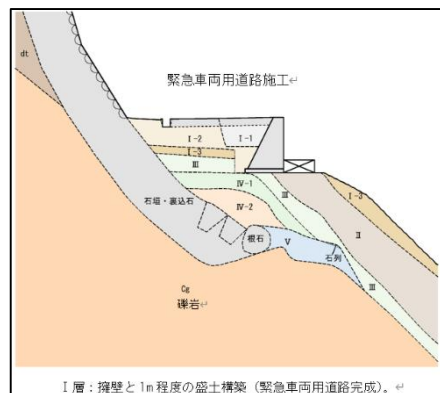
③土砂流下

・2・3回目（泥流）：上流部（上部）斜面から1回目に流出した土砂の一部は、上流部（下部）に一旦堆積したものの、谷に流入し続けた水と混合し、泥濁化したものが、左岸側を速度2m/s程度で流下した。



①斜面変形

・A 箇所・B 箇所斜面は、記録のある 2017 年以降、降雨に伴い斜面下方への斜面変形（クリープ的変形）が進んでいた。
 ・斜面変形（クリープ的変形）は、降雨時に変位が進行した記録があり、主たる誘因は降雨である。素因は、樹木の成長・緊急車両用道路の荷重増加や降雨による斜面侵食作用・経年変化の強度低下などがあり、それらのいくつかが個別もしくは複合的に影響を与えた可能性がある。

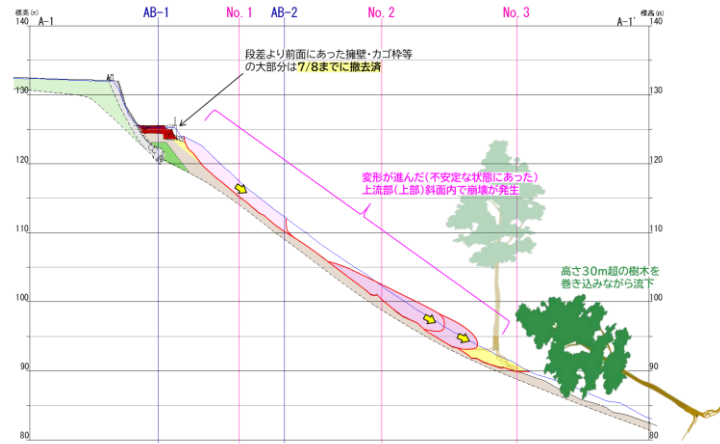


②土砂流出（斜面崩壊）

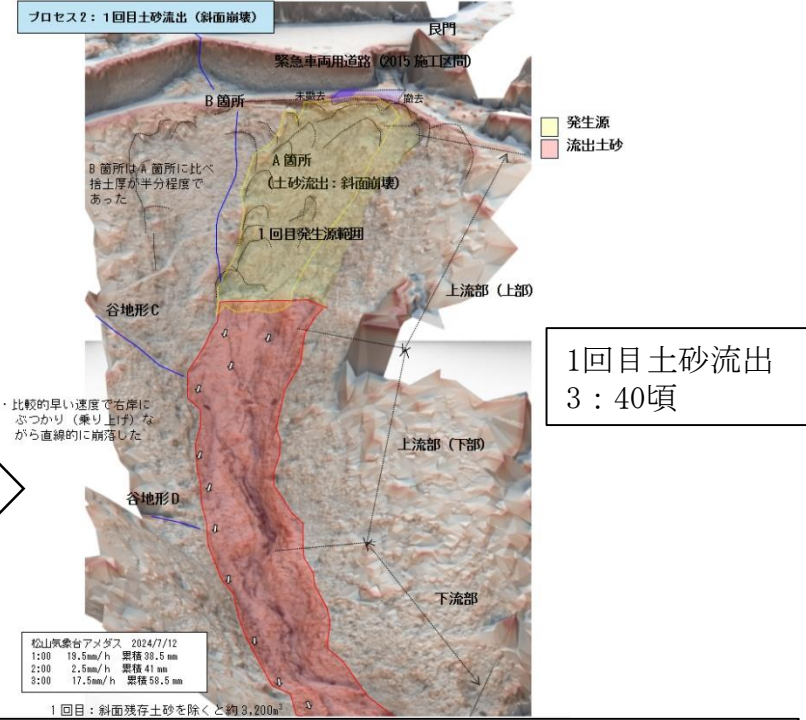
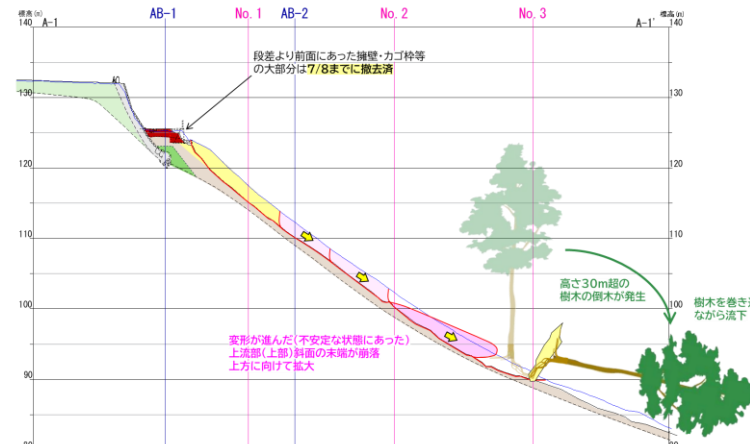
・クリープ的変形が生じていた上流部（上部）斜面から、土砂流出（斜面崩壊）が発生した。

- ・「可能性1」もしくは「可能性2」双方の可能性があるものの、特定には至っていない。
- ・「可能性1」：浸透流解析を踏まえた上流部（上部）斜面の安全性の評価は、中段部の安全率の値が小さく、末端部の安全率の低下割合が大きいことから、土砂流出は、上流部（上部）斜面の中段部もしくは末端部から、流出した土砂が標高90m付近の巨木を巻き込みながら流下したもの。
- ・「可能性2」：地下水解析の結果、上流部（上部）斜面末端において、水の集中が確認されたことから、不安定化が進行していた斜面で、巨木の倒木が発生し、崩壊が上方に向けて拡大したもの。

【可能性1】上流部（上部）斜面で斜面崩壊が発生



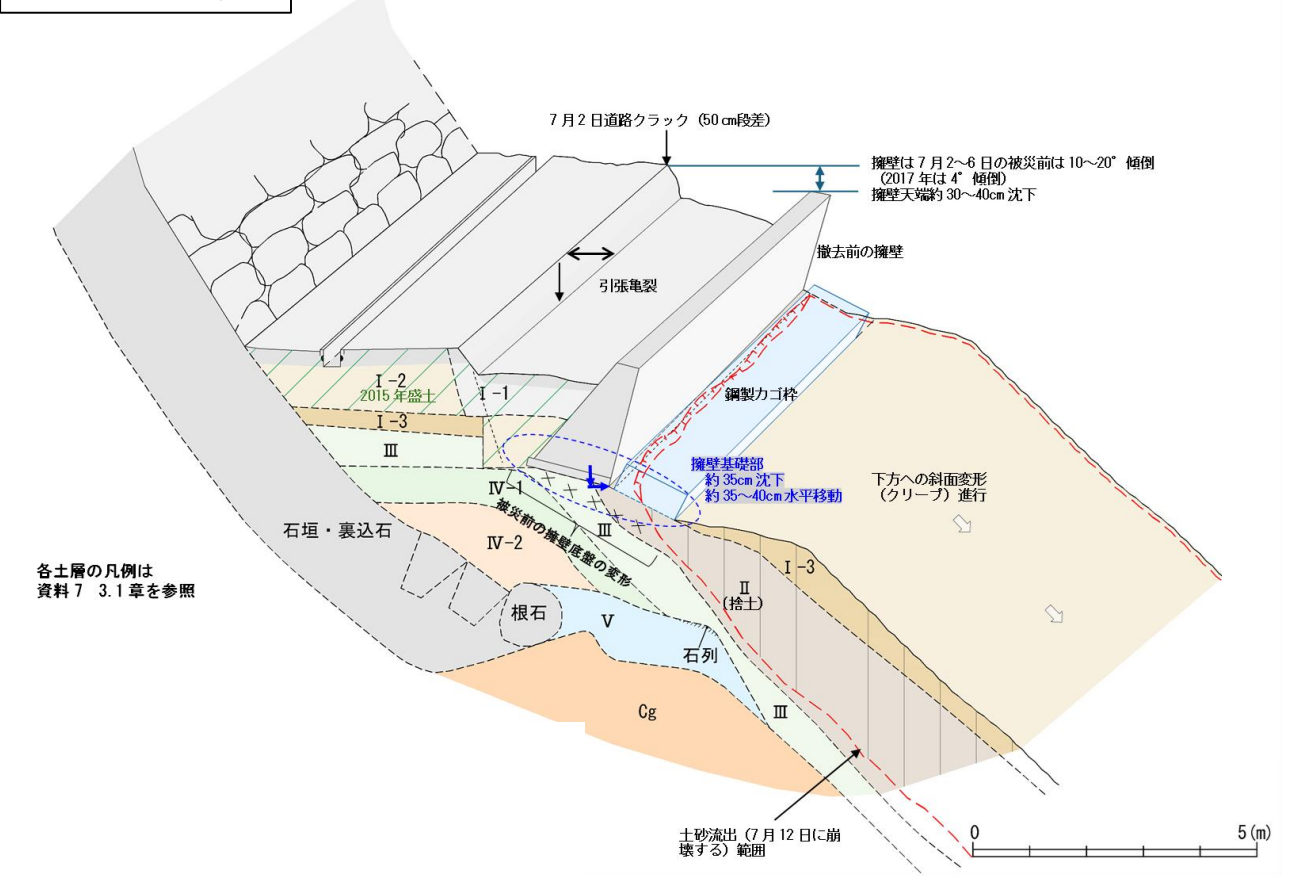
【可能性2】上流部（上部）斜面末端にあった巨木の倒木により崩壊が発生



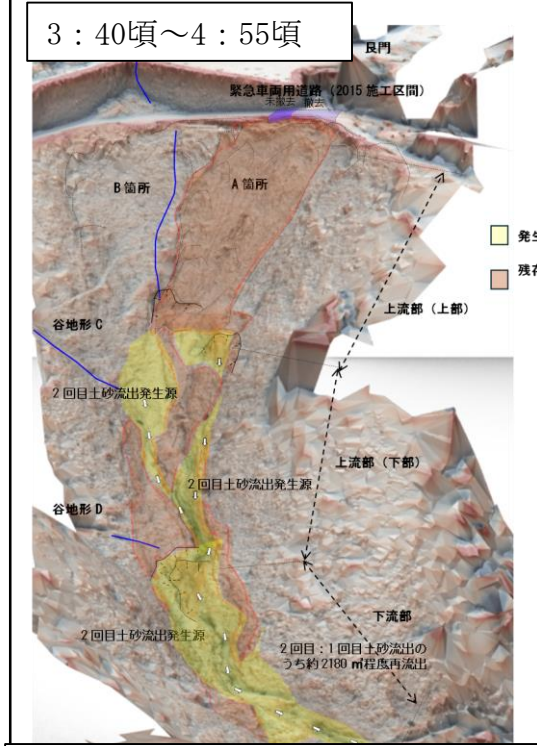
1回目土砂流出
3：40頃

1 回目（斜面崩壊）：上流部（上部）斜面から流出した土砂は、秒速4m程度で湾曲部の外湾側右岸よりを流下し、山裾の急傾斜地崩壊防止施設を破壊、住宅地に流出した。

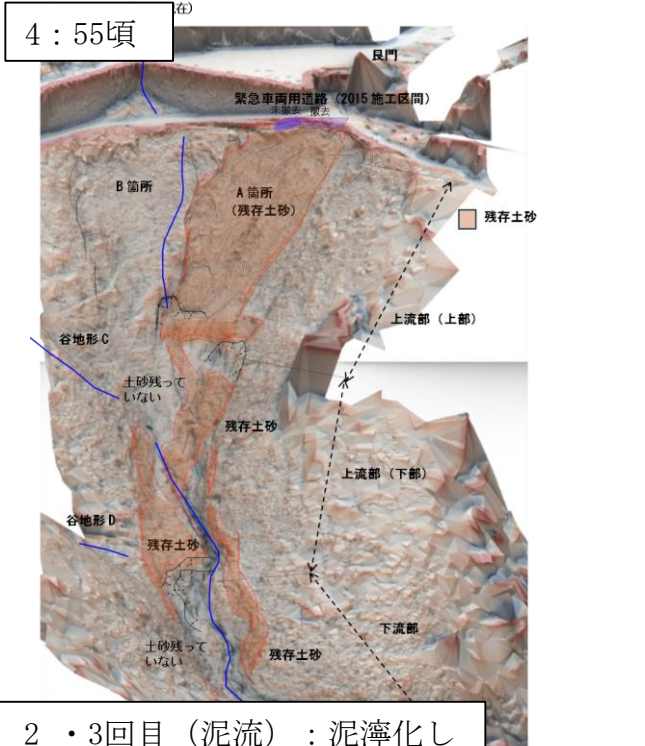
7/2～7/6の変状



③土砂流下



土砂で流路が閉塞され溪流から供給された表流水が滞留する



2・3回目（泥流）：泥濁化したものが、左岸側を秒速2m程度で流下した。