

2018年7月25日
地盤工学研究発表会（高松）

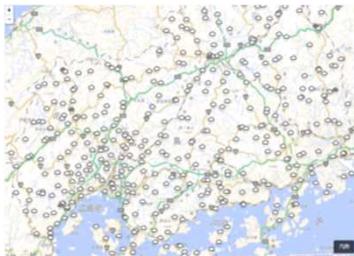
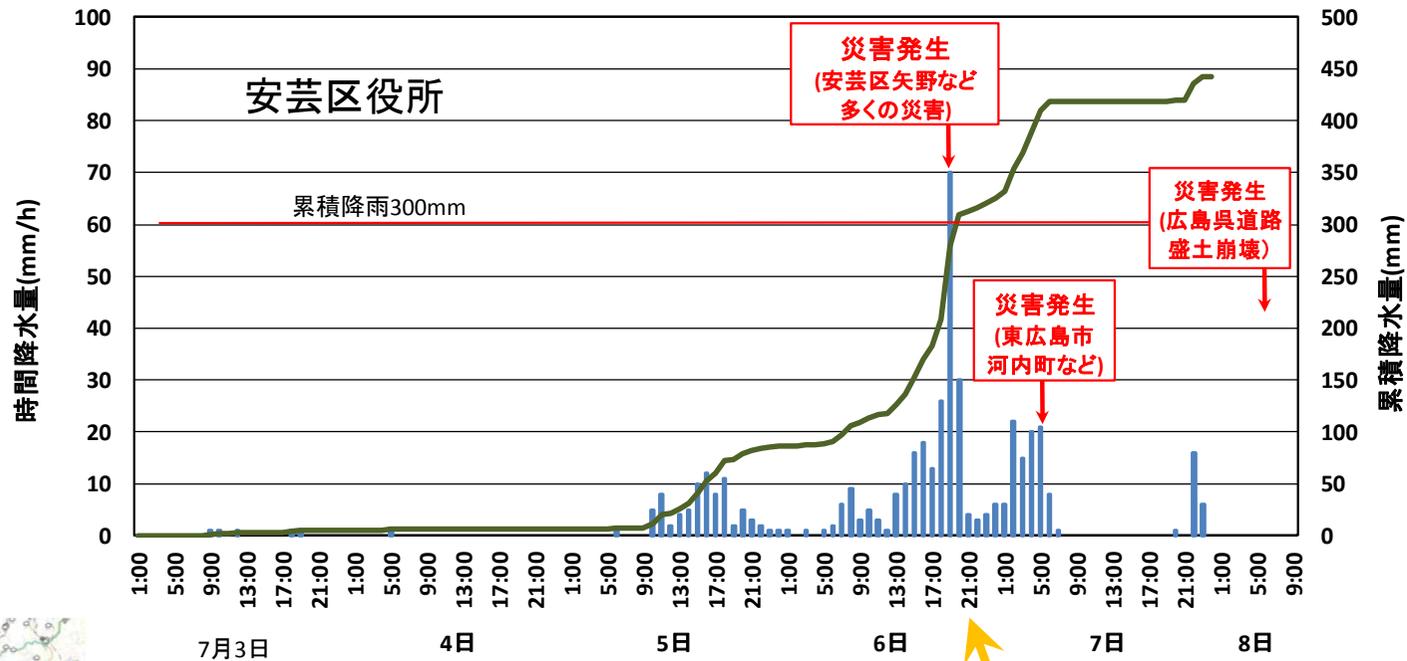
2018年西日本豪雨による広島県の被害調査報告

土石流の発生による道路および道路利用者の被災

広島大学大学院工学研究科 地盤工学研究室

土田 孝・橋本涼太
(地盤工学会中国支部・土木学会中国支部・
砂防学会中国支部合同調査団)

広島県における降雨の状況と被害の発生時期



広島県防災Webで公開している雨量計(408点)

広島県の雨量計382か所(欠測26)の雨量

3日~5日: 平均 296mm

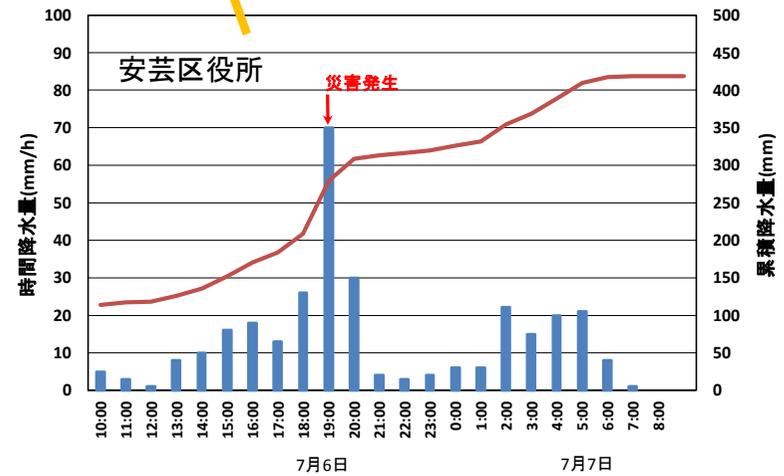
標準偏差 41mm

変動係数 0.138

3日~6日: 平均 388mm

標準偏差 58mm

変動係数 0.149



- 県道33号線昭和入口付近
- 国道2号線西条バイパス
- 山陽自動車道
- 広島呉道路

調査箇所 県道33号線昭和入口近くで発生した土石流



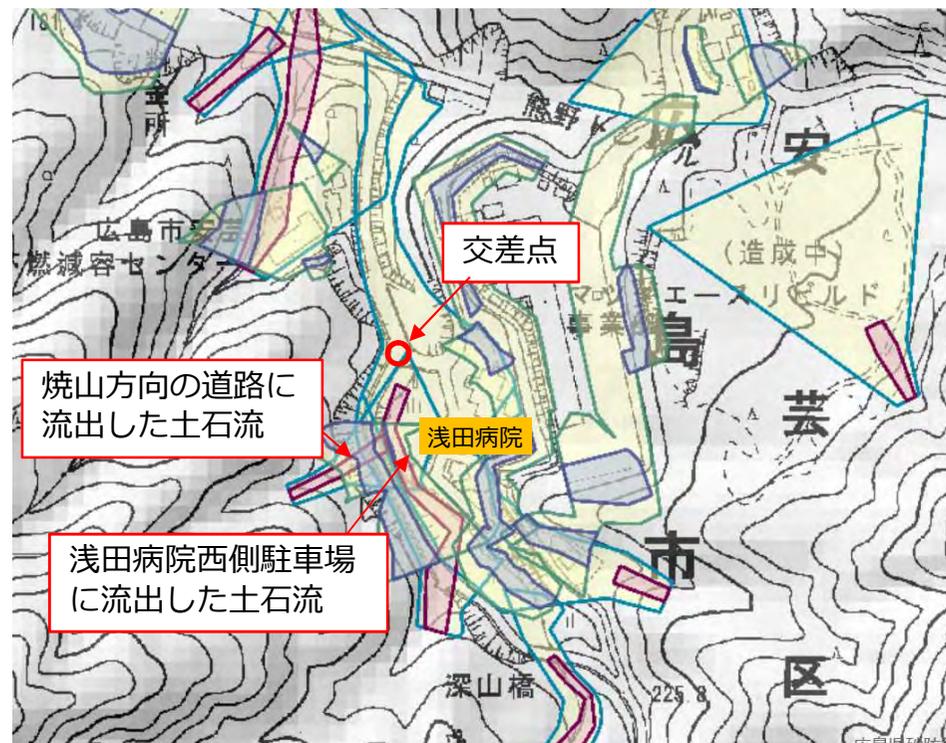
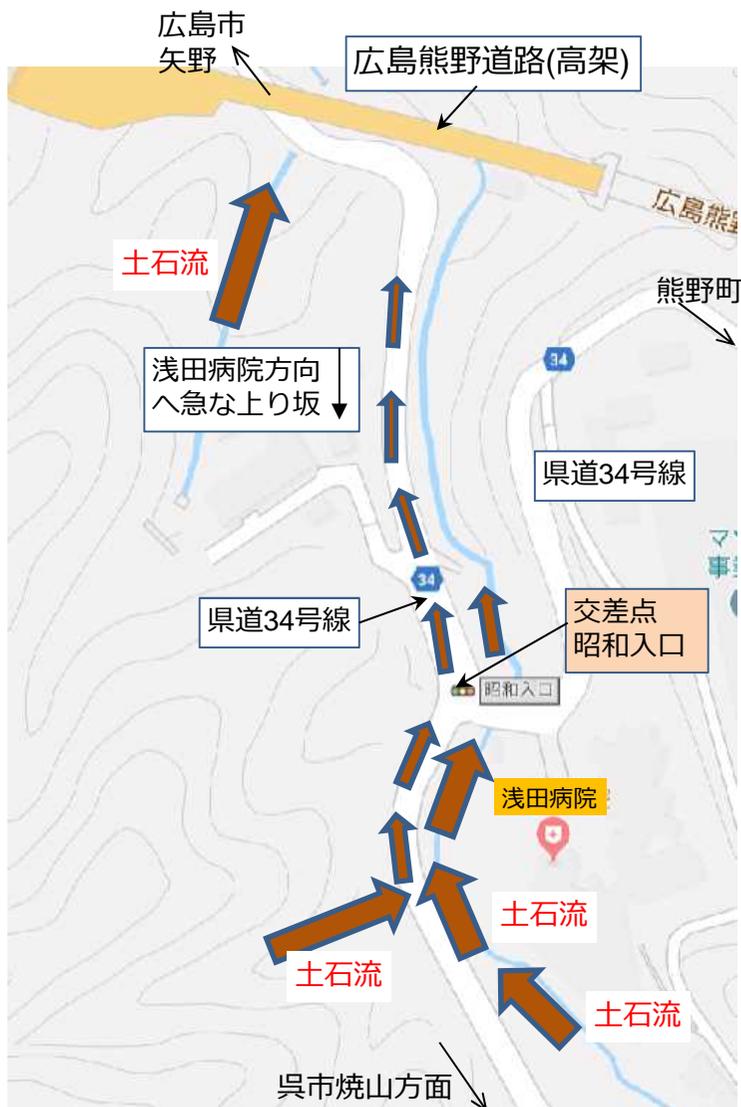
被災現場と発生した土石流の方向

7月6日の午後7時頃、浅田病院近くの昭和入口交差点で信号待ちをしていた複数台の車に大量の土砂が流れ込んだ。さらに付近を走行していた車などおよそ10台も土砂崩れに巻き込まれた。

7月14日に被災現場の調査を行った。



被災個所の道路状況と土砂災害危険度



被災個所は県道34号線浅田病院西の昭和入口交差点付近から矢野方面広島熊野道路高架下カーブまでの間の約300mである。

浅田病院の西の駐車場と交差点から焼山方面道路を80m進んだ箇所を出口とする2つのレッドゾーンが土砂災害警戒区と域になっており、その両者から土石流が発生した。

2つの土石流が、交差点付近から高架下方面の下り坂を流下し、道路上の車両を襲った。

土石流によって襲われてた状況の痕跡



カーブをした先にも流木や車両が流されていた。



ガード下まで流木等と一緒に押し流された車両



焼山方面道路に流出した土石流による車両の被害



折れたコンクリート製電柱に衝突して大破した車両



上流からの土石流と西から直行した土石流により一変した浅田病院駐車場



浅田病院方向の左側は川であり、吸い出されて陥没した路面。ガードレールは大きく川側に大きく変形。



土石流に襲われた車両の状況（新聞記事より）

7月9日毎日新聞 「あきらめない」水没車中で息継ぎし脱出 広島

中島さんは6日午後7時ごろ、広島市内の勤務先から車で帰宅中、上り坂にさしかかったところで長蛇の渋滞の列につかまった。（中略）**突然、坂の上からの大量の濁流が車ごとのみ込んだ。数百メートル下に流され、流木にひっかかった**後、車体は回転して坂を転がり始めた。（中略）しばらくして下流の土手に乗り上げ、ドアを力いっぱい蹴って自力で脱出したという。

7月10日中国新聞 「無事で」連日息子を探す

呉市内で働く国安さんは帰宅途中の6日午後7時40分ごろ**「目の前で木が倒れ、車が動けない」と矢野町の浅田病院付近から妻に電話したのを最後に行方がわからなくなった**。（中略）ツイッターの情報を基に病院近くで国安さんの車を発見した。（中略）9日には警察犬を投入したが発見には至らなかった。

7月15日中国新聞 不明の呉署員捜索 父懸命 同僚と避難誘導中土砂が直撃

呉市交通課の晋川尚人さん(28)を父が探し続けている。尚人さんは6日夜、同僚の山崎賢弘さん(29)と車で帰宅途中に被災した。目撃者によると、土砂崩れで車数台が立ち往生した現場で山崎さんと周囲の計8名を助けようと誘導を試みた。**2度の土砂崩れは避けたが、ガードレール脇に避難した際に3度目の直撃を受けた。ガードレールは破断し、山崎さんら他の2人と一緒に姿を消した**という。**3メートルほど横にいた7人は誘導のおかげもありなんとか救助された**。（中略）父は「現場でも警察官の使命を忘れなかったんだろう」、「なんとしても捜し出す」と語っている。



浅田病院西側駐車場を通過した土石流



浅田病院西側土石流の上流方向



焼山方向道路に流出した土石流で被災した車両



交差点より高架下方向の状況



矢野方面カーブを下った先の状況



県道34号線昭和入口付近の被災地調査のまとめ

- 本災害は、土石流により県道34号線で信号待ちしていた多数の車両が被災するという、これまでに例のない災害である。まだ行方不明者の捜索が続いているが、すでに数名の方の死亡が確認されている。
- 基礎調査によるレッドゾーン（土石流が住宅に構造的な損傷を与えると予測される範囲）が道路近傍と道路上にかかっている危険溪流が2本あり、その両方で土石流が発生した。その規模は基礎調査の予測をはるかに上回っていた。
- 県道34号線は矢野方面に急な下り坂となっているが、土石流によって発生した流木を含む土砂が道路を流下して多数の車両を巻き込んだ。
- 近年の中国地方の豪雨災害では2013年の島根豪雨で大量の土石流がトンネルに流入し、今回も山陽自動車道志和トンネルに流入し2000m先の出口まで移動するなど、土石流およびその土砂の道路上の流動による大規模な道路被害が発生していた。道路上を流下して直接車両を襲った今回の災害は今後の防災対策上、重要な事例であると考えられる。



国道2号線西条バイパスにおける土石流の道路への流出

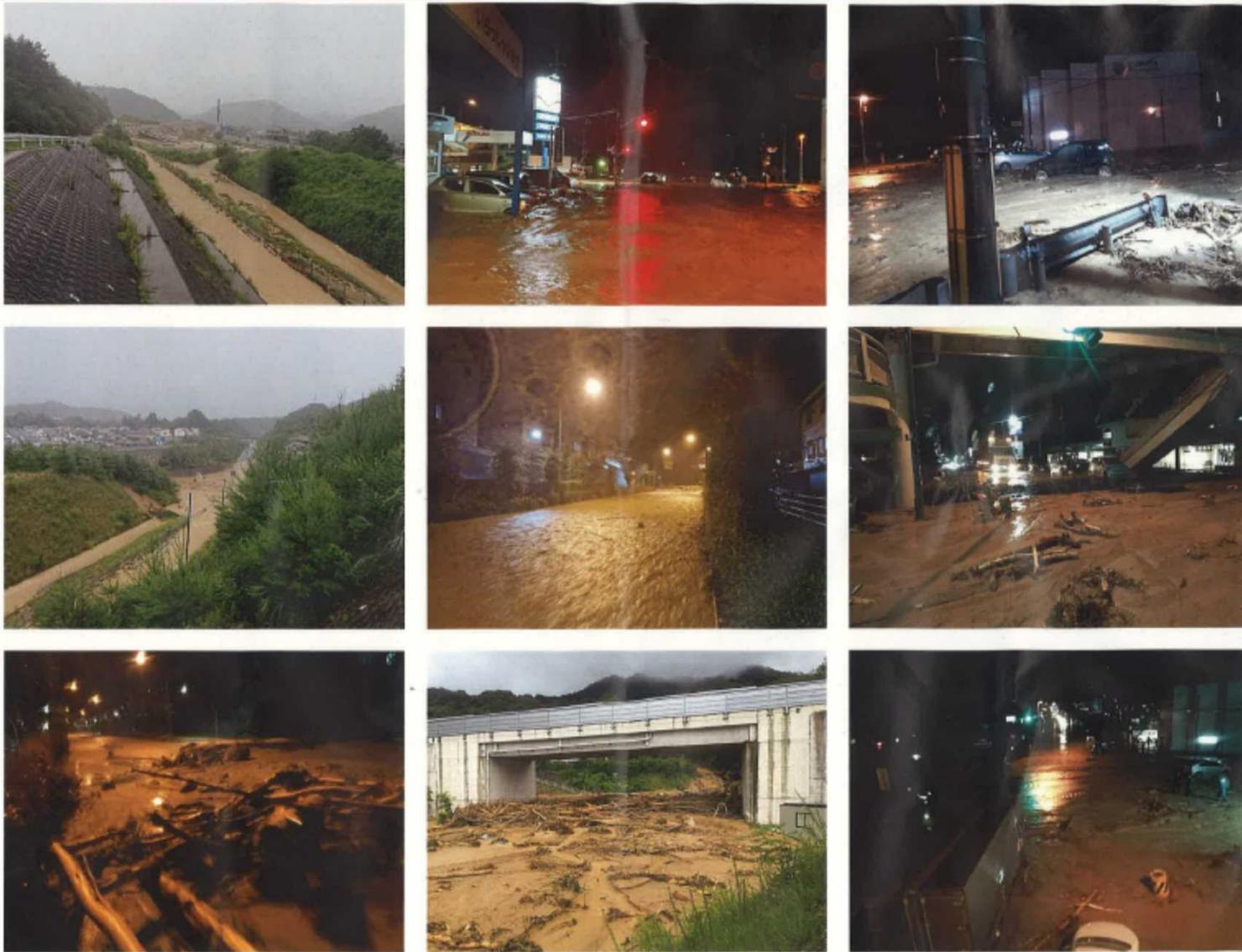
八本松周辺 土石流位置図



提供：中国地方整備局広島国道事務所



国道2号線西条バイパスにおける土石流の道路への流出



提供：中国地方整備局広島国道事務所

国道2号線西条バイパスにおける土石流の道路への流出

土石流が発生した溪流のひとつ



溪流の出口から流出した流木と土砂と水
(9日, 森脇武夫広島工業大学教授提供)



大量の土砂が堆積した2号線溝迫交差点付近
(9日, 森脇武夫広島工業大学教授提供)



土石流の出口の前の橋梁工事現場。掘削箇所に3000m³程度の土砂が堆積したと推定される。



山陽自動車道志和トンネルへの土石流の流入

山陽自動車道志和トンネルの東広島側入口付近。大規模な表層崩壊により、土砂がトンネルの上下線に大量に流入した。



トンネル内監視カメラの映像。流木と土砂で形成された「流木・土砂ダム」が、トンネル内をゆっくりと出口に向かって移動している。



提供：NEXCO西日本

呉広島道路の盛土崩壊

土石流
の出口



呉広島道路の盛土崩壊

←
広島
方面



→
呉
方面

国道31号線（仮復旧）



盛土崩壊の原因

(災害復旧に関する検討委員会:委員長村田秀一山口大学名誉教授)

- ・ 盛土の崩壊は主要な降雨が終わって約1日経過した7月8日午前8時頃に発生した。
- ・ 崩壊箇所の山側の溪流では土石流が発生していた。2,000m³程度の土砂が流出したと考えられる。土石流の発生時期は6日夜7時頃から7日午前の間と考えられる。
- ・ 土石流によって盛土の排水工は閉塞し、機能を失っていた。
- ・ 土石流によって流出した土砂と水は、盛土の山側にダム上に堆積し、盛土内への浸透が続いた。また、流水の一部は路面を横断する方向に流れ、盛土のり面を浸食した。(路面上の流水は崩壊前の点検時に観察されている)。
- ・ 浸透により盛土内の水位が上昇し、限界状態に達して崩壊したと考えられる。



まとめ

- 土石流が住宅だけでなく、道路や水道などさまざまな社会基盤施設に深刻な被害をもたらすことが明らかになった。
- 矢野7丁目昭和口付近の被災は、土石流が道路に流出し道路を流れることによって甚大な災害をもたらすことを示す。特に道路が急こう配の場合に重大である。西条バイパスにおける2つの土石流流出では、一つは道路の線形の影響もあり比較的被害は少なかった。もう一つはたまたま道路わきが掘削しており、このポケットに流出土砂が収まることで被害が小さかった。
- 山陽自動車道では大量の土石流が志和トンネルに流入した。降雨が規制値に達していて通行止めになっていたので車両や人命に及ぶ被害はなかった。また、広島呉道路の盛土崩壊も土石流の発生が大きな要因になったと考えられる。
- 施設の管理者にとって土石流は自ら管理するエリアの外で発生して襲ってくるため、発生源対策をとることができない。従来の住宅地の被害も深刻化しているが、電力や通信を含め、あらゆるインフラの管理者にとって土石流対策が重要になったと考えられる。

