

# 平成30年7月豪雨（前線及び台風7号）後の 道路寸断が与えた影響

～広島・岡山県内の道路を対象として～

PBL演習第5班(アドバイザー教員：庄司学先生)  
芳賀慎也，谷野今飛，渡邊芳樹，張曉倩

# 本日の流れ（分析フロー）

1. はじめに
2. 既往研究・事例のレビュー
3. 分析対象
4. 分析方法
5. 分析結果
6. まとめ

# 1. はじめに

## 平成30年7月豪雨災害

- 2018年6月28日から7月8日にかけて，西日本を中心に大雨
- 72時間降水量：広島444mm，呉465mm，愛媛県松山360.5mm
- 死者224名，行方不明者8名，負傷者459名
- 広島・岡山県内では，**広域的に道路・交通インフラが被災。**



広島県安芸郡坂町（国道31号）土砂災害



平成30年7月豪雨時の雨雲の様子

# 1. はじめに

- 近年の激甚化した豪雨災害により、土砂崩れ等が発生.
- 土砂崩れ・降雨水量超過により、**道路寸断が度々発生.**
- 道路寸断状況を把握し、機能支障を評価することで、今後同様の災害における**道路復旧の優先順位付け等**の参考となるのでは？

表 1960年以降の主な豪雨災害

発生年月	災害
2018.6.28-7.8	平成30年7月豪雨（西日本）
2017.6.30-7.10	平成29年7月九州北部豪雨
2015.9.7-11	平成27年7月関東・東北豪雨
2014.7.30-8.20	平成26年8月豪雨（四国，中国等）
2012.7.11-14	平成24年九州北部豪雨
2011.8.30-9.5	台風12号による豪雨

(引用)気象庁：災害をもたらした気象事例

## 2. 既往研究・事例のレビュー

### (1) 風水害による道路支障評価に関して

- ◆ 避難の面から影響を分析した研究
- ◆ 交通の面から影響を分析した研究
- ◆ 構造物の物理的被害から影響を分析した研究

文献	対象災害	内容
金ら (2013)	東北地方太平洋 沖地震津波	自然情報，災害情報，モビリティ情報を結合したデータベースを作成し，災害を再現し， <b>避難シミュレーション</b> を実施。
早川・塩見 (2016)	台風18号	プローブデータを用いて，通常時と災害時の <b>交通状況を比較分析</b> 。
伊藤・庄司 (2018)	南海トラフ巨大地 震津波	津波災害時の道路ネットワークの機能支障の評価方法を平面道路と橋梁の <b>物理的な被害</b> をもとに，提案。
有村・浅田 (2018)	台風10号	<b>交通ビッグデータ</b> である「モバイル空間統計」・「混雑統計」を用い，交通行動の変化を分析。
カ石ら (2019)	平成30年7月豪 雨	複数の <b>交通パッシブデータ（ETC，車両感知）</b> を用いて，旅行時間の変動を分析。
Liu・Shoji (2020)	南海トラフ巨大地 震津波	道路ネットワークの信頼性指標と浸水深データを用いて，津波による橋梁への <b>物理的被害</b> を明らかにしている。

# 2. 既往研究・事例のレビュー

## (2)道路寸断による影響の分析・評価手法に関して

- ◆ 経済の面から影響を分析した研究
- ◆ 構造物の物理的被害から影響を分析した研究
- ◆ 交通の面から影響を分析した研究

### 火山災害を対象とし、道路寸断の影響を分析した研究

文献	対象	内容
高橋・藤井(1997)	雲仙普賢岳噴火	火山災害による <b>交通の途絶</b> が与える影響を調査
高橋ら(2004)	有珠山噴火	有珠山噴火による道路途絶の影響を <b>交通行動の変化</b> から算定

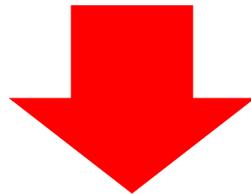
### 地震災害を対象とし、道路寸断の影響を分析した研究

文献	対象	内容
近藤ら(2010)	東南海・南海地震	応急・緊急対策費と、 <b>代替交通による交通費</b> を調査。
三室ら(2011)	東北地方太平洋沖地震	旅行時間費用増大による損失と、 <b>交通行動中止による機会損失</b> を分析。
豊田・庄司(2011)	東北地方太平洋沖地震、首都直下地震	電力システムのうち、 <b>電柱の復旧に着目し</b> 影響を分析。
能島・加藤(2013)	東北地方太平洋沖地震、阪神・淡路大震災	高速道路機能網の <b>日交通量から機能</b> を分析。
鳥澤ら(2014)	東北地方太平洋沖地震	道路網の機能支障による <b>サプライチェーンへの影響</b> 評価手法を構築。
加藤ら(2016)	熊本地震	Google Earthから <b>通行車両の変化</b> を目視で分析。
大澤ら(2017)	熊本地震	被災者の移動目的に対する <b>アクセシビリティ指標に着目して</b> 分析。
太田・佐藤(2019)	南海トラフ地震、豪雨	道路途絶、復旧が <b>地域経済に与える影響</b> を分析。

## 2. 既往研究・事例のレビュー

### (3) 本研究の位置付け及び目的

- 交通そのものの影響を測る研究は多いが、交通途絶による影響を取り扱った研究は少ない。
- 道路寸断による広域移動への影響を取り扱った研究は少ない。



- 道路の被害を量的に把握し、道路ネットワークの機能支障の調査。
- 高速道路・直轄道路・補助国道の被害状況を把握。

# 3. 分析対象

## (1)対象とする災害：“平成30年7月豪雨災害”

- 西日本を中心に**記録的大雨**
- 洪水氾濫や土石流が複合的に発生（**相乗型豪雨災害**）
- 広島県，岡山県内では**広域的に道路インフラが寸断**.



山陽自動車道被災：広島県東広島市  
(高屋IC.JCT付近)

# 3. 分析対象

## (2)分析に用いるデータ

### 道路寸断情報

- 国土交通省：「平成30年7月豪雨による被害状況等について」(第1～52報)
- 内閣府：「平成30年7月台風及び前線等による被害状況等について」, 「平成30年7月豪雨による被害状況等について」(平成30年7月4日14:00-平成31年1月9日17:00)

### GISデータ各種

- 基盤地図情報
- 国土数値情報
- 道路中心線2020

# 4. 分析方法

## 分析の視座

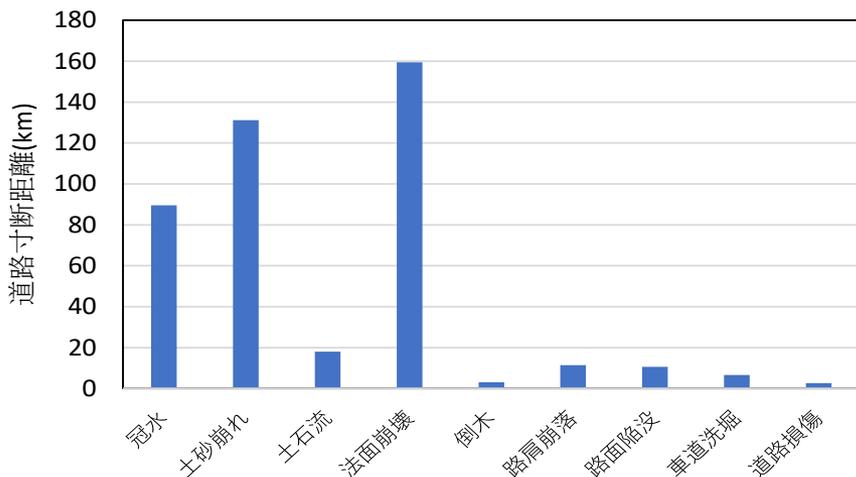
- 高速道路や幹線道路の影響を把握することで、広域道路ネットワークへの影響を俯瞰.

## 具体的手順

- ① 時間・要因・距離について道路寸断情報を抽出
- ② ①から得た道路寸断状況をGISで空間情報化する
- ③ ①から得た情報を量的に調査
- ④ 道路寸断の状況及び影響を考察

# 5.分析結果 1)要因との関係分析 a)要因毎の道路寸断距離

## 要因毎の道路寸断距離（詳細）

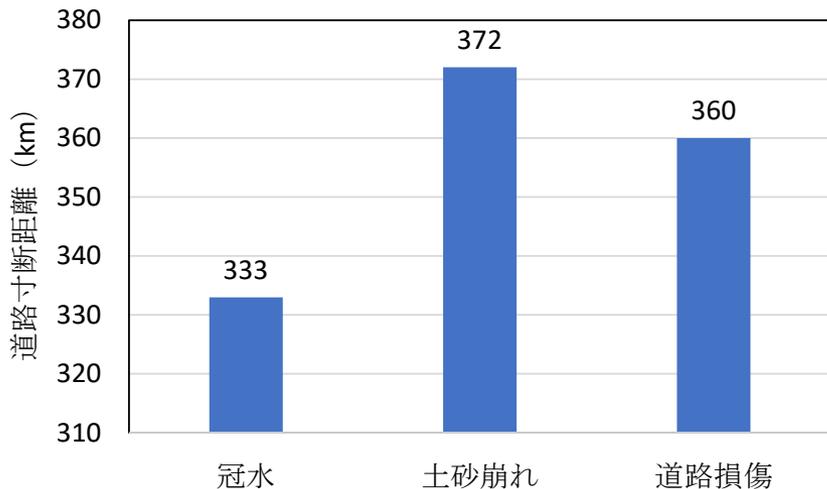


「土砂崩れ」と「道路損傷」の差は10kmほどで近い値



「道路損傷」が「土砂崩れ」に付帯して発生する現象であるためか

## 要因毎の道路寸断距離



冠水による道路寸断距離は比較的小さいものの30~40kmほどの差しかない

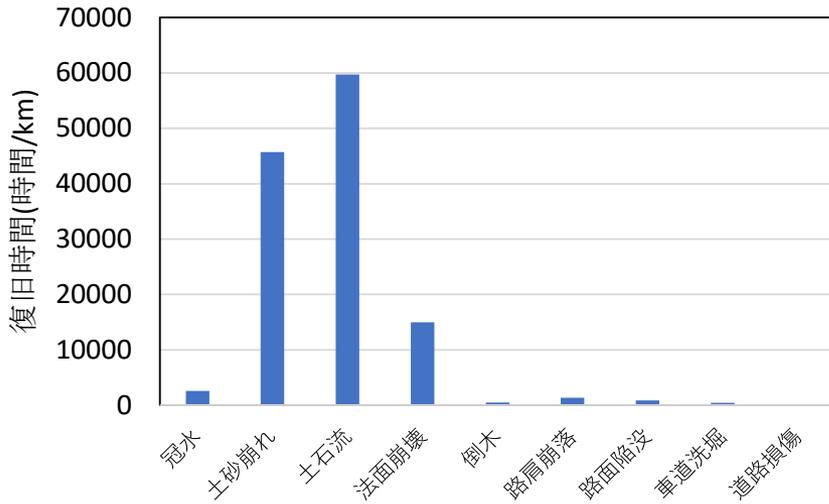


寸断された道路が直轄国道で少ないが、その影響範囲は比較的広いためと考えられる

# 5.分析結果

## 1)要因との関係分析 b)要因毎の道路寸断時間

### 要因毎の道路寸断時間（詳細）

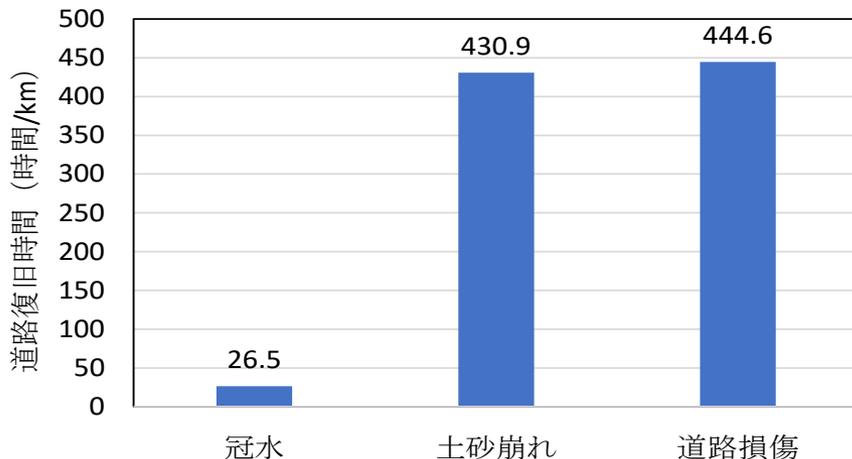


「土砂崩れ」と「道路損傷」の復旧時間は「冠水」の復旧時間のおよそ16倍

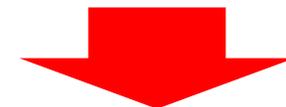


「冠水」は排水するだけ  
土砂撤去や道路復旧は広範囲かつ時間を要する

### 要因毎の1kmあたりの復旧時間



要因毎の1kmあたりの復旧時間は「土砂崩れ」と「道路損傷」は概ね同じ



「道路損傷」が「土砂崩れ」に付帯して発生する現象である為と推察される

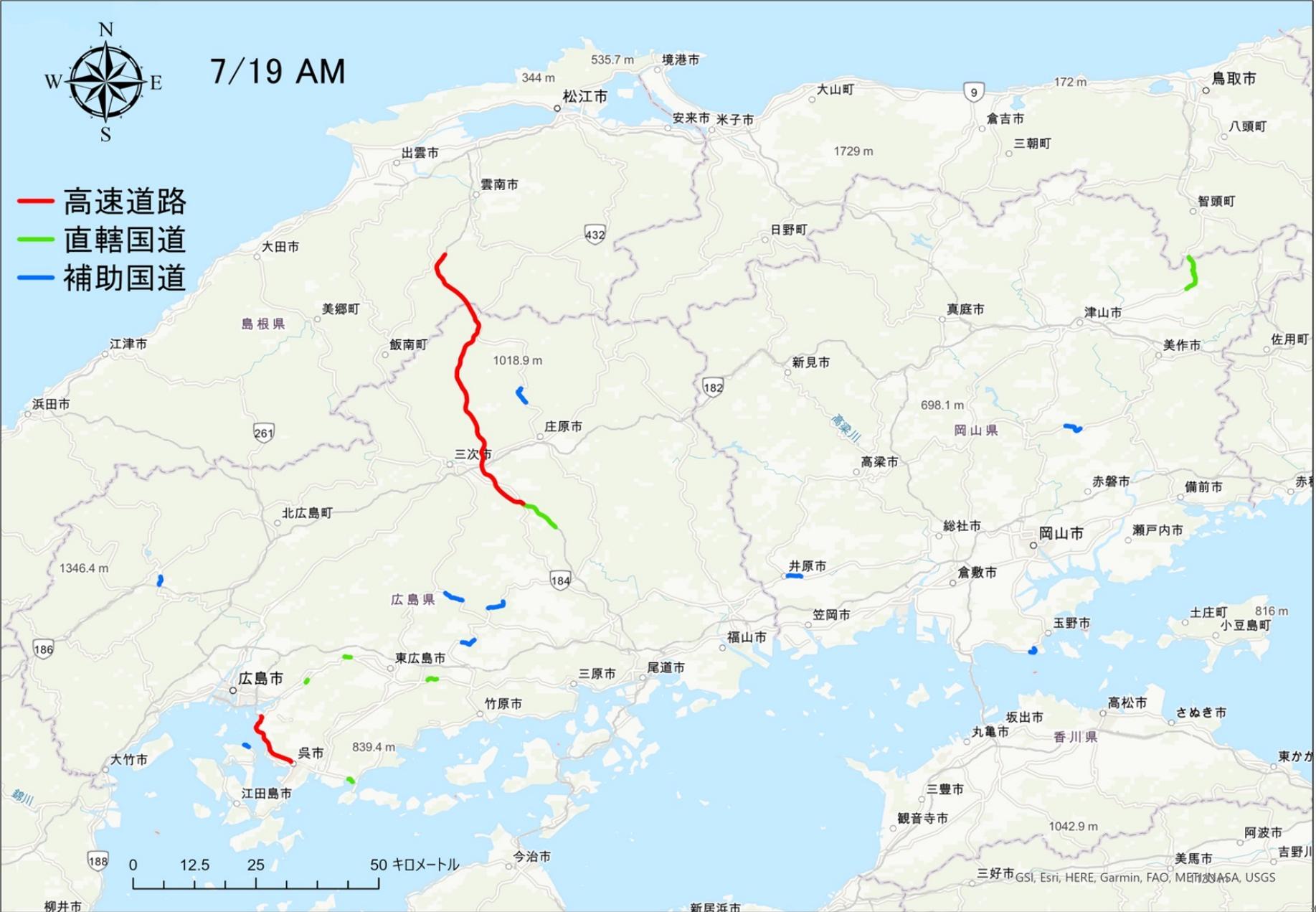
# 5.分析結果 2)道路復旧の空間的推移



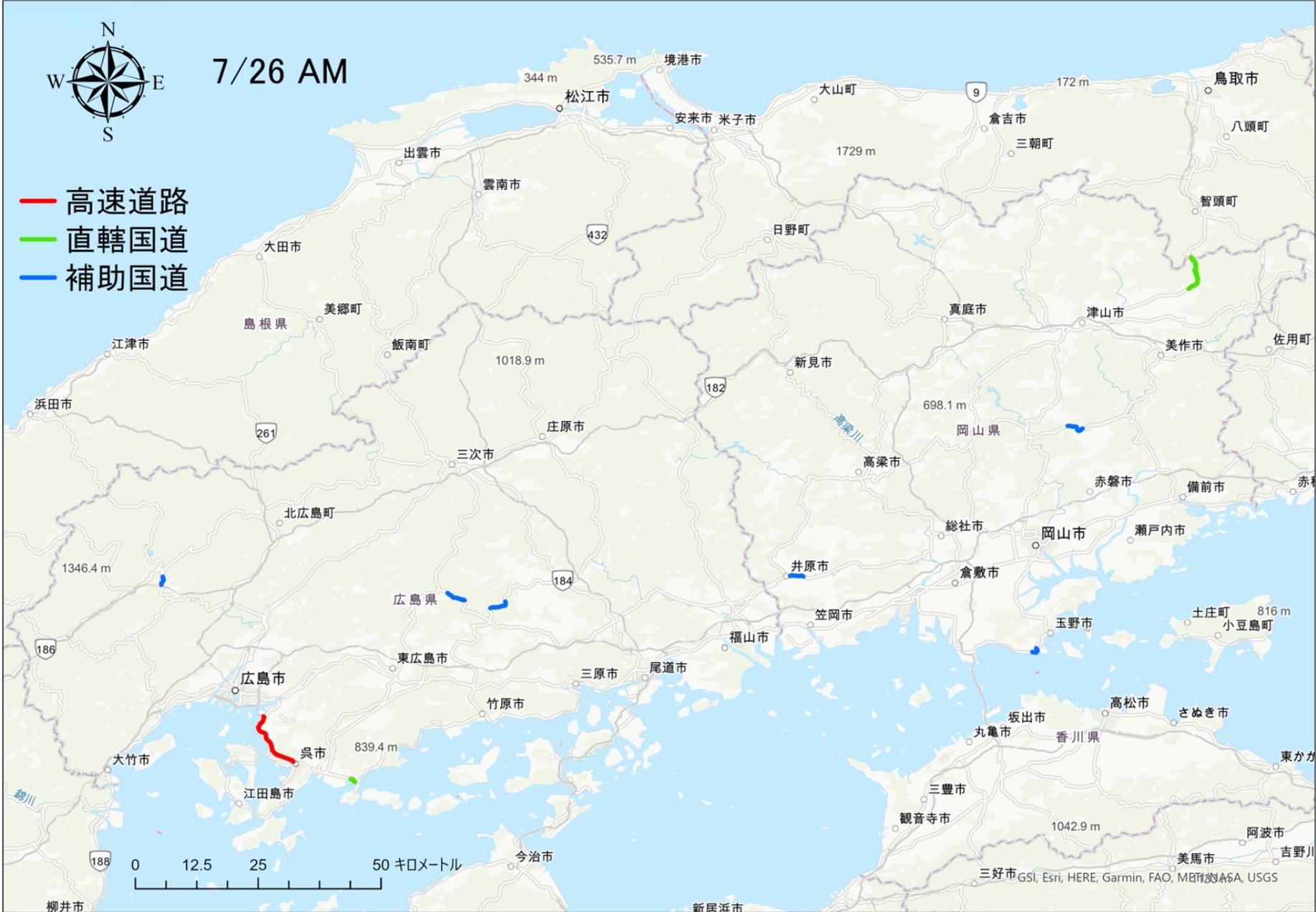
# 5.分析結果 2)道路復旧の空間的推移



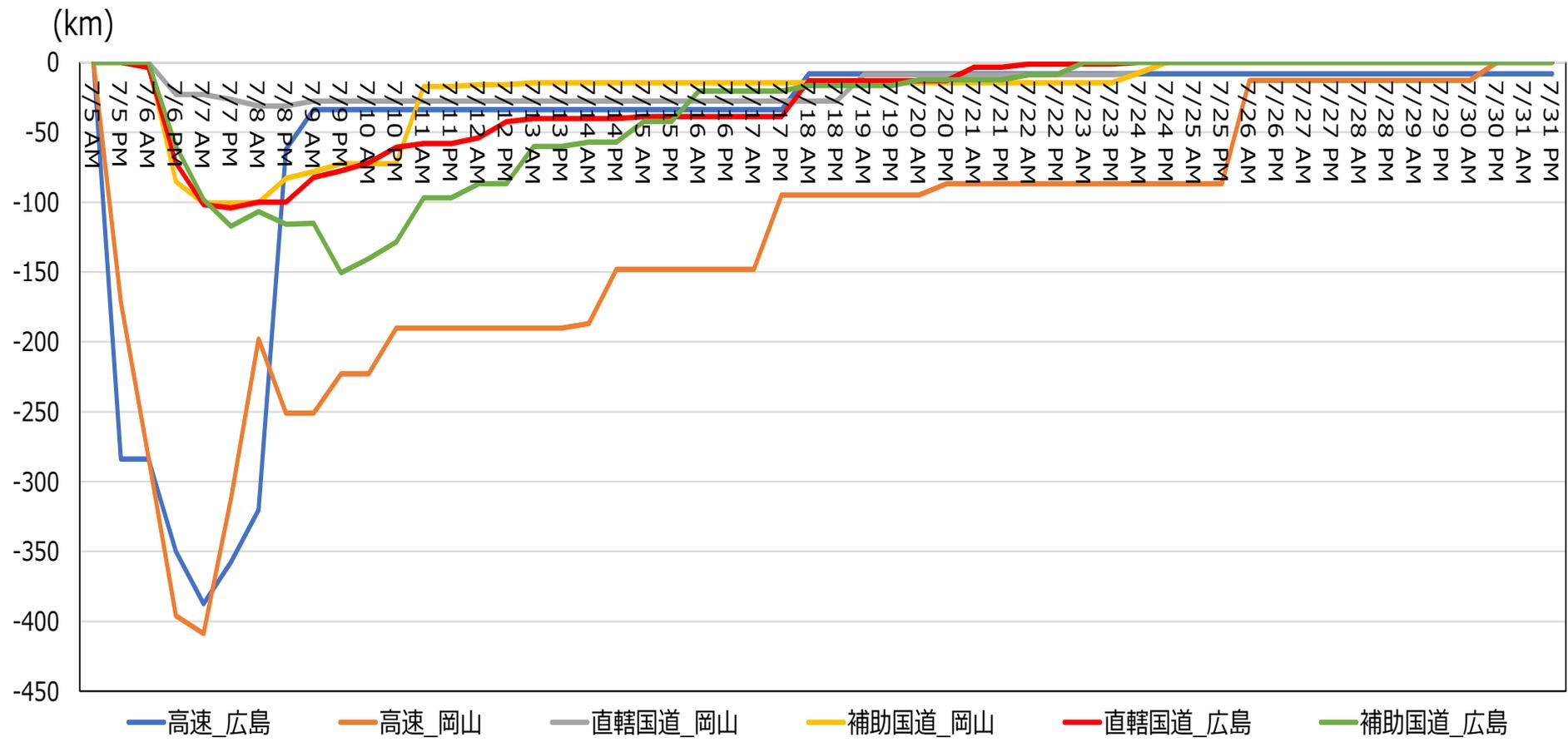
# 5.分析結果 2)道路復旧の空間的推移



# 5.分析結果 2)道路復旧の空間的推移



# 5.分析結果 2)道路復旧の時間的推移 その①



広島県内の高速道路は復旧が早かった



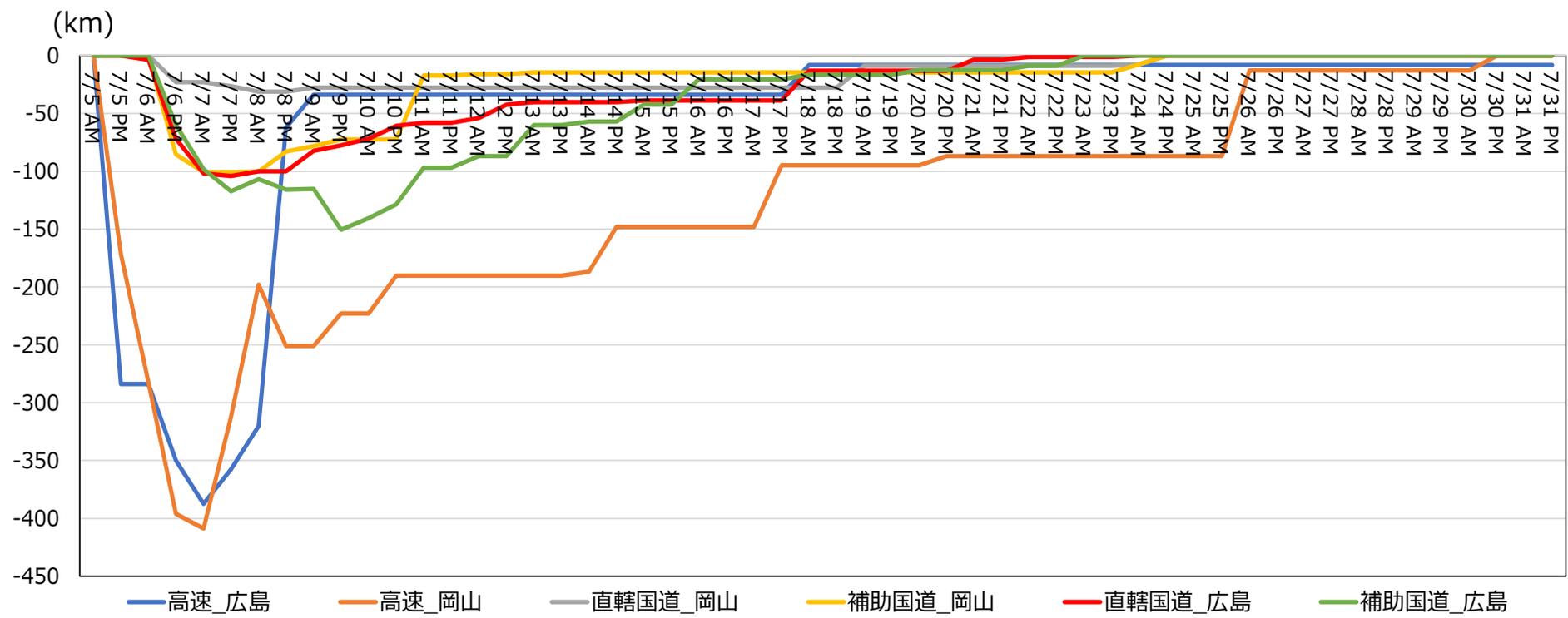
緊急車両輸送路の確保が必要だった？

岡山県内の高速道路は復旧が段階的であった



広域移動に必須な高速道路を優先的に復旧していった

# 5.分析結果 2)道路復旧の時間的推移 その②



広島県内の補助国道については、道路寸断のタイミングは他道路と比較して同時期だが、最大値の日時は他と異なった



降雨量データとの相互参照により原因究明が必要

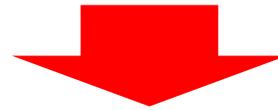
広島県、岡山県内ともに、直轄・補助国道共に、ほぼ同時期の復旧となっていることが明らかとなった



管理者が国交省で統一されており、復旧速度も同様のものとなったのではないかと

## 6.まとめ ～道路寸断後の復旧活動に関して抽出された課題～

- 高速道路に関しては、寸断されてしまえば、広域的に地域横断していることから、生じる影響が甚大なものとなってしまう、一次災害のみならず、二次災害をも引き起こす可能性が考えられる。



- 緊急輸送道路としての役割を担う高速道路は激甚化する災害にも耐え得る強靱且つレジリエンス性の高い道路として、地域住民、関係者等に通常時と同等のサービスを提供し続けなければならない。他方、直轄国道、補助国道も同様である。

# 参考文献 (1)

- 1)国土交通省国土地理院：「GISとは…」, <https://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>, 2021年7月17日最終閲覧.
- 2)金進英, 花房比佐友, 桑原雅夫, 大畑長, 堀口良太, 浦山利博, 佐口治, 江藤和昭, 家森崇文, 櫻井康博, 彦坂健太, 益田卓朗：災害時と平常時の交通マネジメントのためのデータ融合と解析, 生産研究, 65巻, 2号, pp.195-200, 2013.
- 3)早川総一郎, 塩見康博：プローブデータを用いた豪雨災害時の道路交通状況の分析, 歴史都市防災論文集, Vol.10, pp.145-152, 2016.
- 4)伊藤詩織, 庄司学：道路ネットワークの津波災害時における機能支障の定量的評価, 土木学会論文集A1 (構造・地震工学), Vol.74, No.4 (地震工学論文集第37巻), I\_120-I\_130, 2018.
- 5)高橋尚人, 内田賢悦, 加賀屋誠一, 浅野基樹：交通行動の中止を考慮した災害時における交通ネットワークモデルを用いた有珠山噴火による道路途絶に伴う影響算定, 北海道開発土木研究所月報, No.612, 2004.
- 6)近藤伸也, 照本清峰, 太田和良, 片家康裕, 高尾秀樹, 河田恵昭：道路閉塞に着目した広域災害における集落の孤立危険度マップの検討, 生産研究, 62巻, 4号, pp.417-419, 2010.
- 7)太田秀平, 佐藤徹治：自然災害による都市間道路の途絶・復旧時期が地域経済に及ぼす影響分析, 土木学会論文集F4 (建設マネジメント), Vol.75, No.2, I\_247-I\_255, 2019.
- 8)豊田安由美, 庄司学：地震災害時における道路ネットワークの機能が配電設備の応急復旧活動に及ぼす影響, 地域安全学会論文集, No.15, pp.169-178, 2011.

## 参考文献 (2)

- 9)内閣府防災：水害からの広域避難に関する基本的な考え方，  
[http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai\\_kouikihinan/pdf/kangaekata.pdf](http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai_kouikihinan/pdf/kangaekata.pdf)，2021  
(2021年7月15日最終閲覧)。
- 10) 国土交通省気象庁：平成30年7月豪雨（前線及び台風7号による大雨等），  
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/20180713.html>，2021年10月4日最終閲覧。
- 11) 山陽新聞デジタル：西日本豪雨特集 - データで見る被害状況 - ，  
[https://c.sanyonews.jp/gou\\_graph/#:~:text=%E5%B2%A1%E5%B1%B1%E5%B8%82%E3%81%AF%EF%BC%93%EF%BC%97%EF%BC%92%E3%83%BB%EF%BC%90,%EF%BC%92%E5%80%8D%E4%BD%99%E3%82%8A%E3%81%A0%E3%81%A3%E3%81%9F%E3%80%82](https://c.sanyonews.jp/gou_graph/#:~:text=%E5%B2%A1%E5%B1%B1%E5%B8%82%E3%81%AF%EF%BC%93%EF%BC%97%EF%BC%92%E3%83%BB%EF%BC%90,%EF%BC%92%E5%80%8D%E4%BD%99%E3%82%8A%E3%81%A0%E3%81%A3%E3%81%9F%E3%80%82)，2018（2021年7月17日最終閲覧）。
- 12) 内閣府防災：平成30年7月豪雨を踏まえた水害・土砂災害からの避難の在り方について-平成30年7月豪雨災害の概要 - （参考資料1），  
[http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai\\_dosyaworking/pdf/sankosiryoy1.pdf](http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai_dosyaworking/pdf/sankosiryoy1.pdf)，  
2018（2020年8月5日最終閲覧）。
- 13) 広島大学:平成30年7月豪雨災害調査団：平成30年7月豪雨災害報告書，2019。
- 14) 国土交通省中国地方整備局 平成30年7月豪雨災害対応記録誌編集委員会：平成30年7月豪雨災害—中国地方整備局災害対応の記録—，2019。
- 15) 国土交通省：平成30年7月豪雨による被害状況等について，  
[https://www.mlit.go.jp/saigai/saigai\\_180703.html](https://www.mlit.go.jp/saigai/saigai_180703.html)，2021年10月7日最終閲覧。

# 参考文献 (3)

- 16) 国土交通省：平成30年7月豪雨による被害状況等について（第51報以降），  
[https://www.mlit.go.jp/saigai/saigai\\_180703.html](https://www.mlit.go.jp/saigai/saigai_180703.html)，2021年10月7日最終閲覧。
- 17) 内閣府防災：平成30年7月豪雨による被害状況について，  
<http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/index.html>，2021年10月7日最終閲覧。
- 18) 国土交通省国土地理院：「基盤地図情報とは」，  
<https://www.gsi.go.jp/kiban/towa.html>，2021年7月17日最終閲覧。
- 19) 国土交通省国土地理院：「国土数値情報ダウンロード」，  
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>，2021年7月17日最終閲覧。
- 20) CGISJapan：「道路中心線2020」，  
[http://cgisj.jp/data\\_type\\_description.php?data\\_type=RoadCenter2020](http://cgisj.jp/data_type_description.php?data_type=RoadCenter2020)，2021年7月17日最終閲覧。
- 21) 内閣府防災：みんなで作る地区防災計画「災害が起きたら，あなたはどうしますか？～みんなで作る地区防災～」，  
<http://www.bousai.go.jp/kyoiku/chikubousai/pdf/160818.pdf>，2021年9月26日最終閲覧。
- 22) あなたの静岡新聞：土砂崩壊「音もなく泥が」静岡県内大雨，道路冠水や寸断続発，  
<https://www.at-s.com/news/article/shizuoka/923876.html>，2021（2021年9月26日最終閲覧）。