

平成30年7月豪雨災害 交通ネットワークの被害と 復旧状況から見えてきた課題

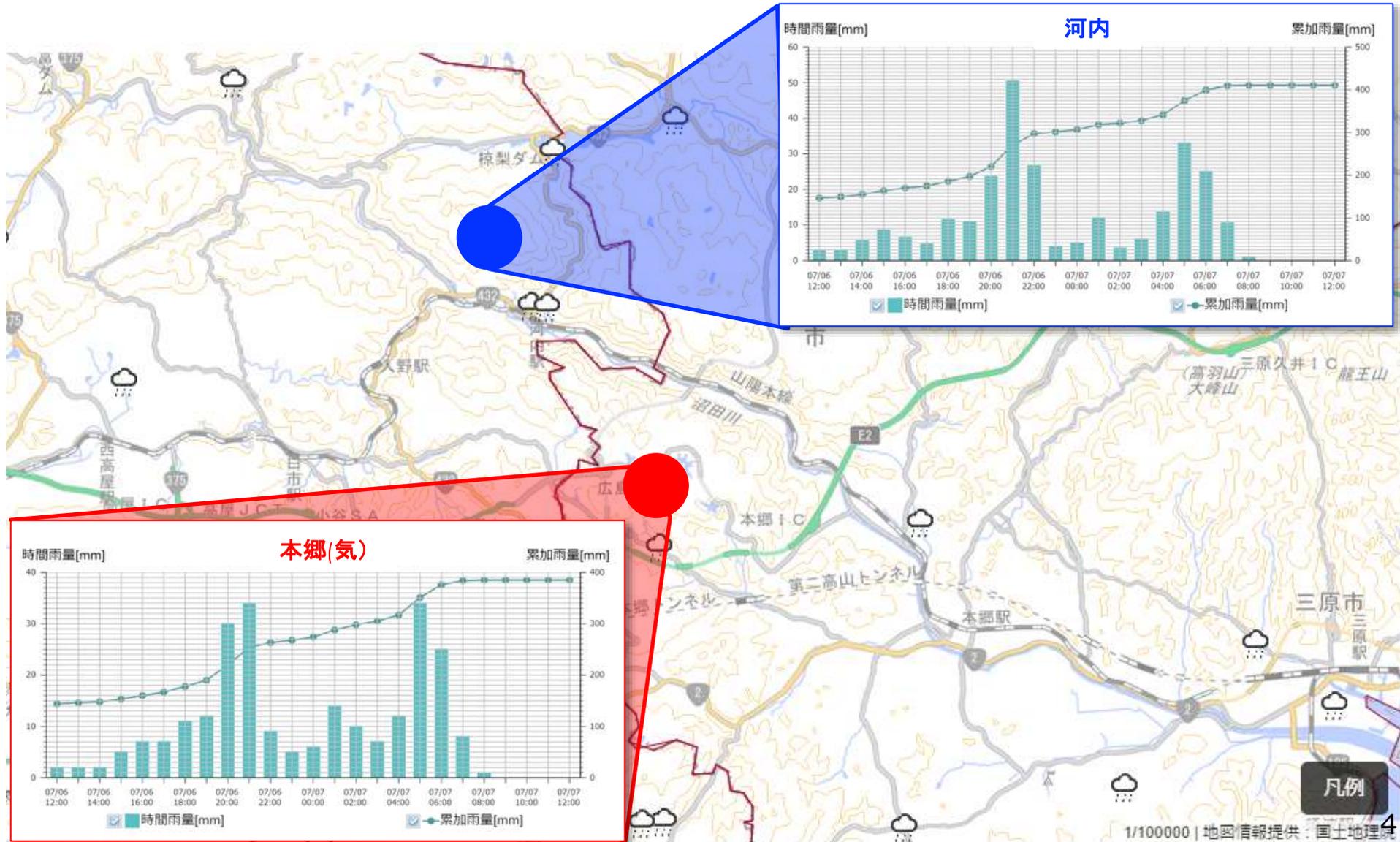


広島大学大学院国際協力研究科
藤原章正

平成30年7月豪雨災害の特徴

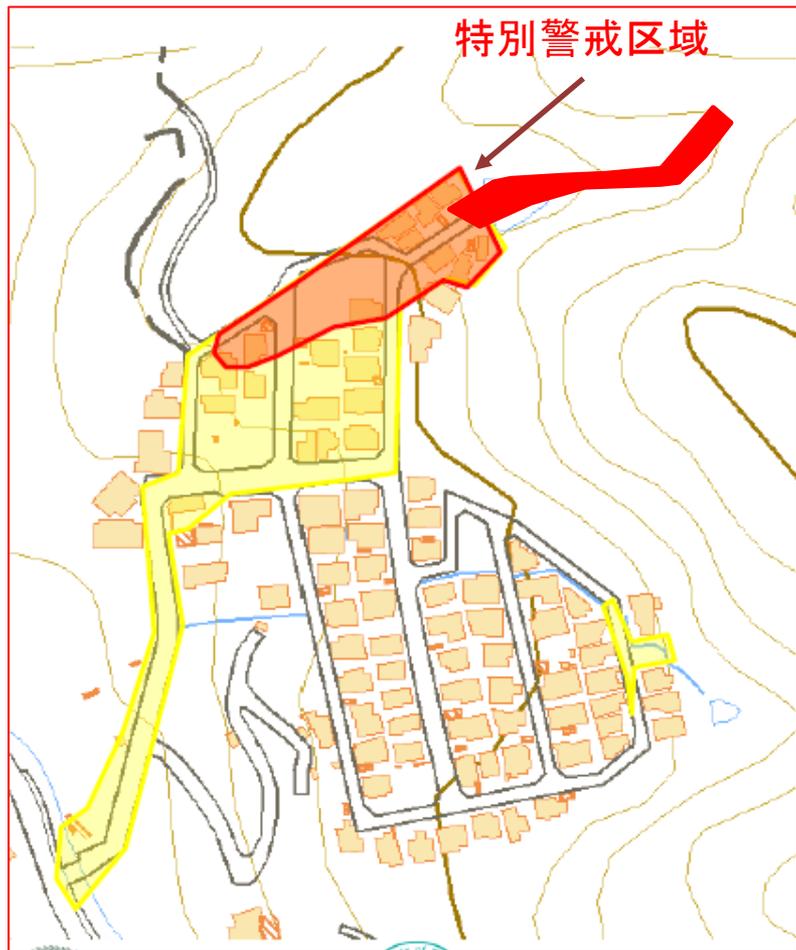
雨量 (沼田川流域の雨量観測所)

出所 広島大学河原能久教授

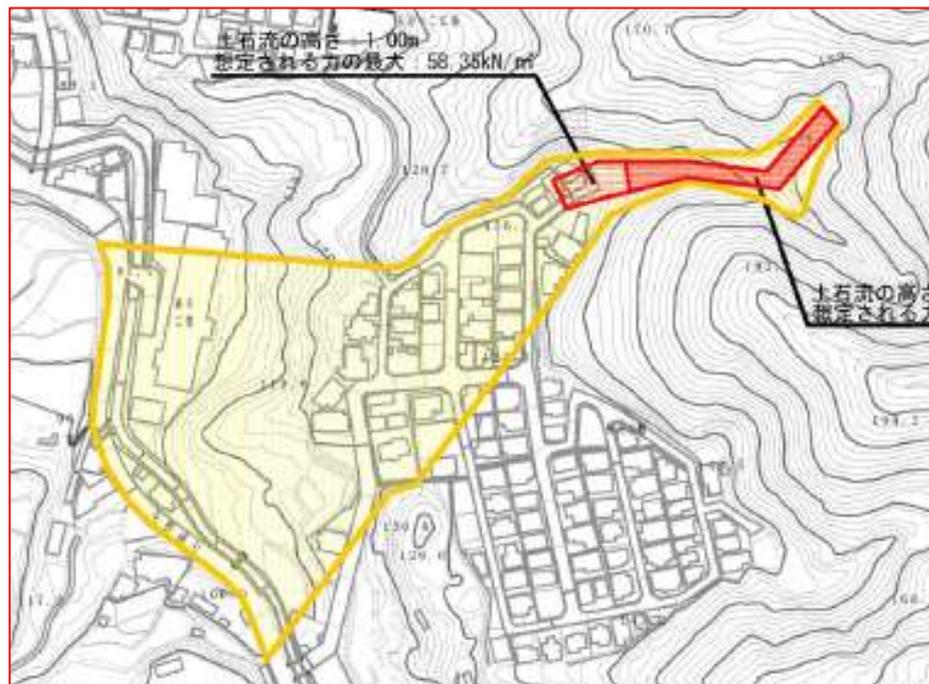


矢野東7丁目梅河ハイツにおける土石流と区域図（予定）の関係

出所 広島大学土田孝教授



- 深刻な住宅の損傷
- 土砂の流出範囲



土砂災害警戒区域および特別警戒区域の区域予定図
2018年5月17日指定前の公開（広島県）

広島県が指定前に公開した基礎調査の結果による特別警戒区域（予定）を大きく超える範囲で甚大な被害が発生している。

予測発生土砂は $6,030\text{m}^3$ （治山ダム建設前）
（算定時の浸食幅は $10.8\sim 12.6\text{m}$ ）



河川

道路

相乗型豪雨災害

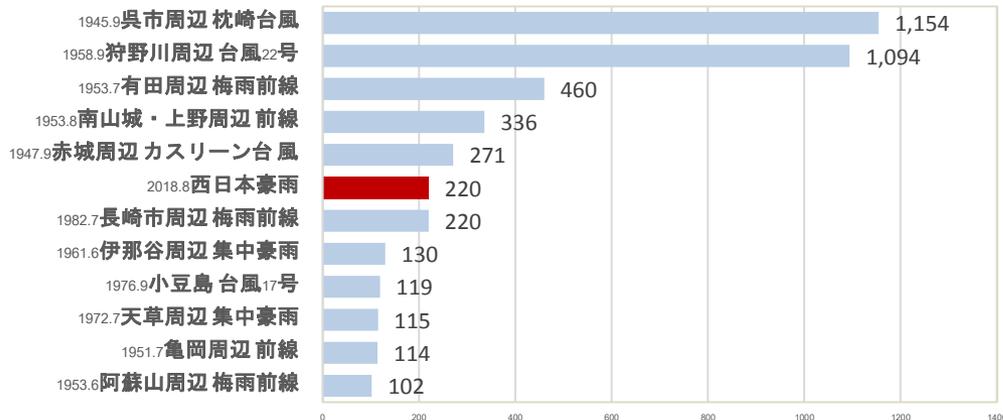
広島大学防災・減災研究センター(仮称)
since 2018

平成30年7月豪雨災害の特徴

広島・呉・東広島トライアングル



降雨に伴う大規模な土砂災害の記録（死者・行方不明者数）



特徴

○土砂洪水氾濫

上流からの大量の土砂により河床上昇が生じ、大量の土砂が河道外に水とともに氾濫する現象。豪雨時には斜面崩壊・土石流が同時多発する場合があります。斜面崩壊や土石流により河道にもたらされた大量の土砂・流木が豪雨による大量の水とともに流下し、河床上昇を引き起こす。土石流の直撃による被害とは異なる。

- 人的被害（死者・行方不明者数）..... 98名（245名）
- 交通ネットワークの広域・重層的被害
 - 鉄道損傷..... 27路線100箇所以上
 - 高速道路通行止め..... 高速道路847km
 - 通行止め箇所・区間..... 50箇所+6区間
- 復旧の長期化
 - 鉄道全線の現状復旧に要する日数..... 1年以上



写真：広島県呉市天応町大屋大川（中国地方整備局）

発表内容

- **災害時交通マネジメントの実態と課題**
 - インフラ復旧
 - 臨時交通サービス
 - 交通運用
- **今後に向けた課題整理**

謝辞：資料の一部は、国土交通省「広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会」の資料、(株)長大、(株)復建調査設計、浦田淳司先生（東京大学）、広島県警察、広島大学学生より提供いただいたデータ・資料に基づきます。

災害時の交通需給マネジメント

インフラ：交通ネットワーク どれだけ本来の供給水準を維持できるか

被害あり ←————→ 被害なし

例：

- ◆ 事前準備：リダンダンシー確保（東広島呉道路，国道2号東広島バイパス）
- ◆ 事後対応：道路の啓開，鉄道の復旧

交通サービス：臨時交通サービスの設計・提供

供給不足 ←————→ 十分な供給量

どれだけ臨時交通サービスを提供できるか

例：

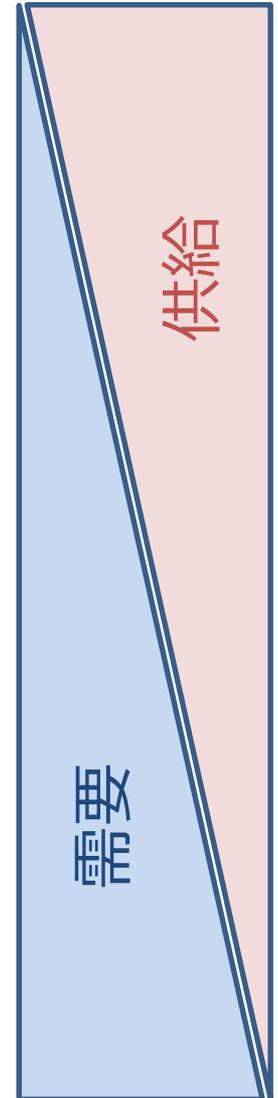
- ◆ 臨時船，災害時BRT，新幹線の解放，JR線代行バスの運行
- ◆ 道路容量の拡大（交差点改良，右左折レーンの延伸・設置）

交通運用：供給の最適割り当て 限られた供給を誰に優先的に使ってもらうか

効率的運用（余剰最大化）

例：

- ◆ 信号制御パターンの変更
- ◆ 交通量抑制の呼びかけ
- ◆ 広島熊野道路の無料開放，迂回路の割引



インフラ：交通ネットワーク どれだけ本来の供給水準を維持できるか

被害あり ←————→ 被害なし

例：

- ◆ 事前準備：リダンダンシー確保（東広島呉道路，国道2号東広島バイパス）
- ◆ 事後対応：道路の啓開，鉄道の復旧

交通サービス：臨時交通サービスの設計・提供

供給不足 ←————→ 十分な供給量

どれだけ応急的に交通サービスを提供できるか

例：

- ◆ 臨時船，災害時BRT，新幹線の解放，JR線代行バスの運行
- ◆ 交差点改良，右左折レーンの延伸・設置

運用：交通供給の最適割り当て

限られた供給を誰に優先的に使ってもらうか

効率的運用（余剰最大化）

例：

- ◆ 信号制御パターンの変更
- ◆ 交通量抑制の呼びかけ
- ◆ 広島熊野道路の無料開放，迂回路の割引

供給

需要

インフラ復旧

被災状況

山陽自動車道 平成30年7月14日(土) 復旧



東広島・呉自動車道 平成30年7月10(火) 復旧



国道2号 平成30年7月21日(土) 復旧



国道31号 平成30年7月11日(水) 復旧

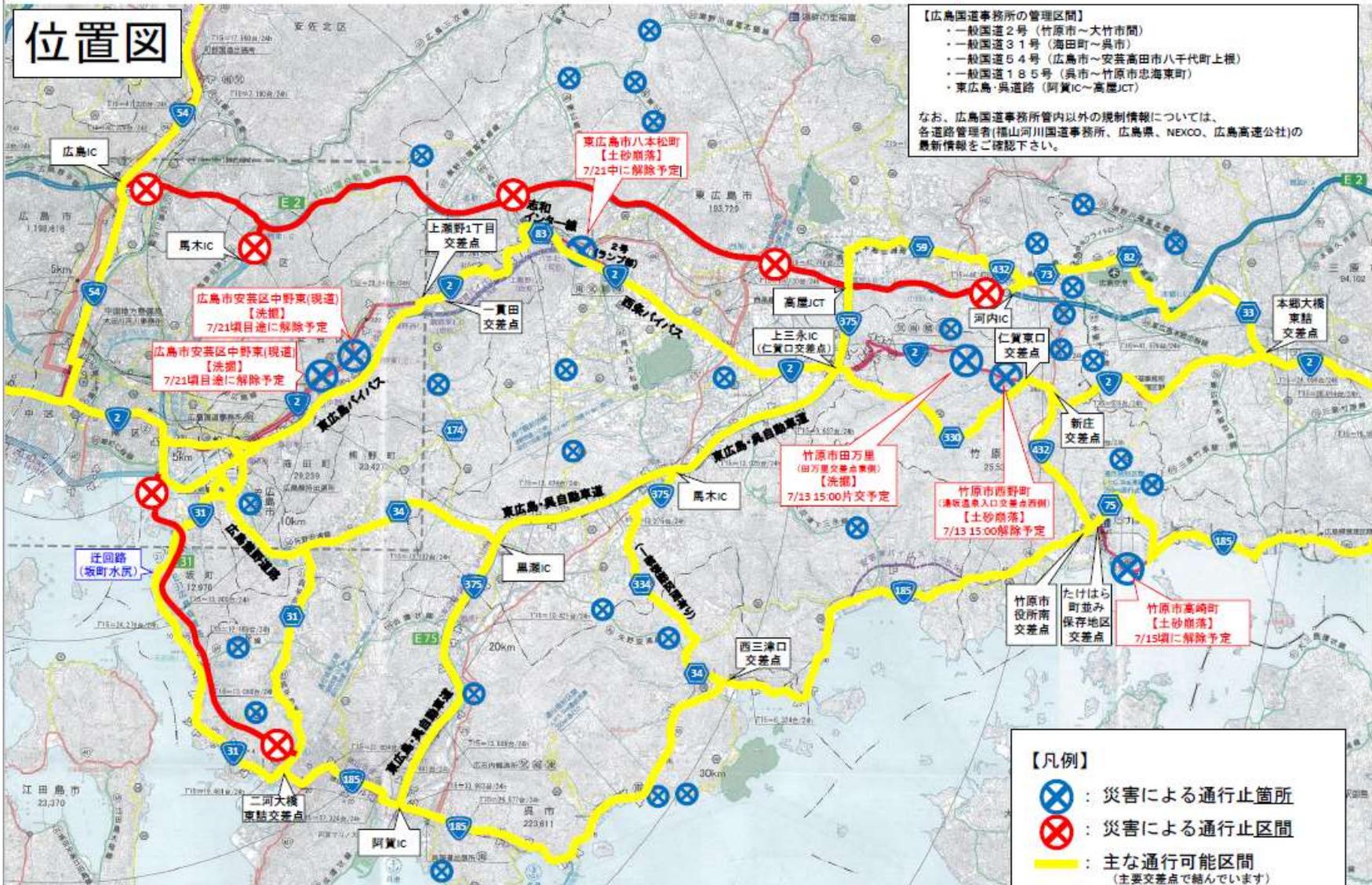


道路網の復旧

平成30年7月13日 11:30時点

広島国道事務所作成 第16報

位置図



【広島国道事務所の管理区間】

- ・一般国道2号(竹原市～大竹市間)
- ・一般国道31号(海田町～呉市)
- ・一般国道54号(広島市～安芸高田市八千代町上根)
- ・一般国道185号(呉市～竹原市忠海東町)
- ・東広島・呉道路(阿賀IC～高屋JCT)

なお、広島国道事務所管内以外の規制情報については、各道路管理者(福山河川国道事務所、広島県、NEXCO、広島高速公社)の最新情報をご確認ください。

【凡例】

- ⊗ : 災害による通行止箇所
- ⊗ (赤) : 災害による通行止区間
- (黄) : 主な通行可能区間 (主要交差点で結んでいます)

※この位置図は、広島国道事務所ホームページのトップページ記事一覽(第16報)でご覧になれます。
<http://www.cgr.mlit.go.jp/hirokoku/index.html>

※1 : 表記している通行止め以外に片側交互通行箇所があります。
 ※2 : 広島県管理区間は、主な通行止め箇所のみ表記しています。
 ※3 : 現時点でのお知らせであり、今後変更する場合があります。

インフラ復旧

• 壊れにくい交通システム

- 高規格交通システム(高速, 新幹線)は耐災害性が高い.
- 高速かどうかではなく, 「**壊れにくい**」ということの重要性.
 - クリティカルリンクへの投資 (e.g., 暫定二車線区間への投資) .
 - ネットワーク構造だけでクリティカルリンクを特定して良いか?
 - 災害の種類: (地震に比べて) 土砂災害は交通システムに対して甚大な被害をもたらすが, 多くの住民は被害がなく日常生活を営む.
 - 交通量: 極度の渋滞は交通機能を十分に果たさない (R31) .

• 復旧が容易な交通システム

- 構造が単純な交通システムは復旧が早い.
 - 鉄道に比べて道路が圧倒的に早い.
- 国が関与した方が復旧が早い.
 - 経験の伝承, 予算規模, 関連業者とのつながり, etc.

- **交通システム復旧時の制約・課題**

- 人材・機材の制約
- 情報・分析上の課題

- **より良い交通システムの復旧に向けて**

- **データプラットフォームの整備**

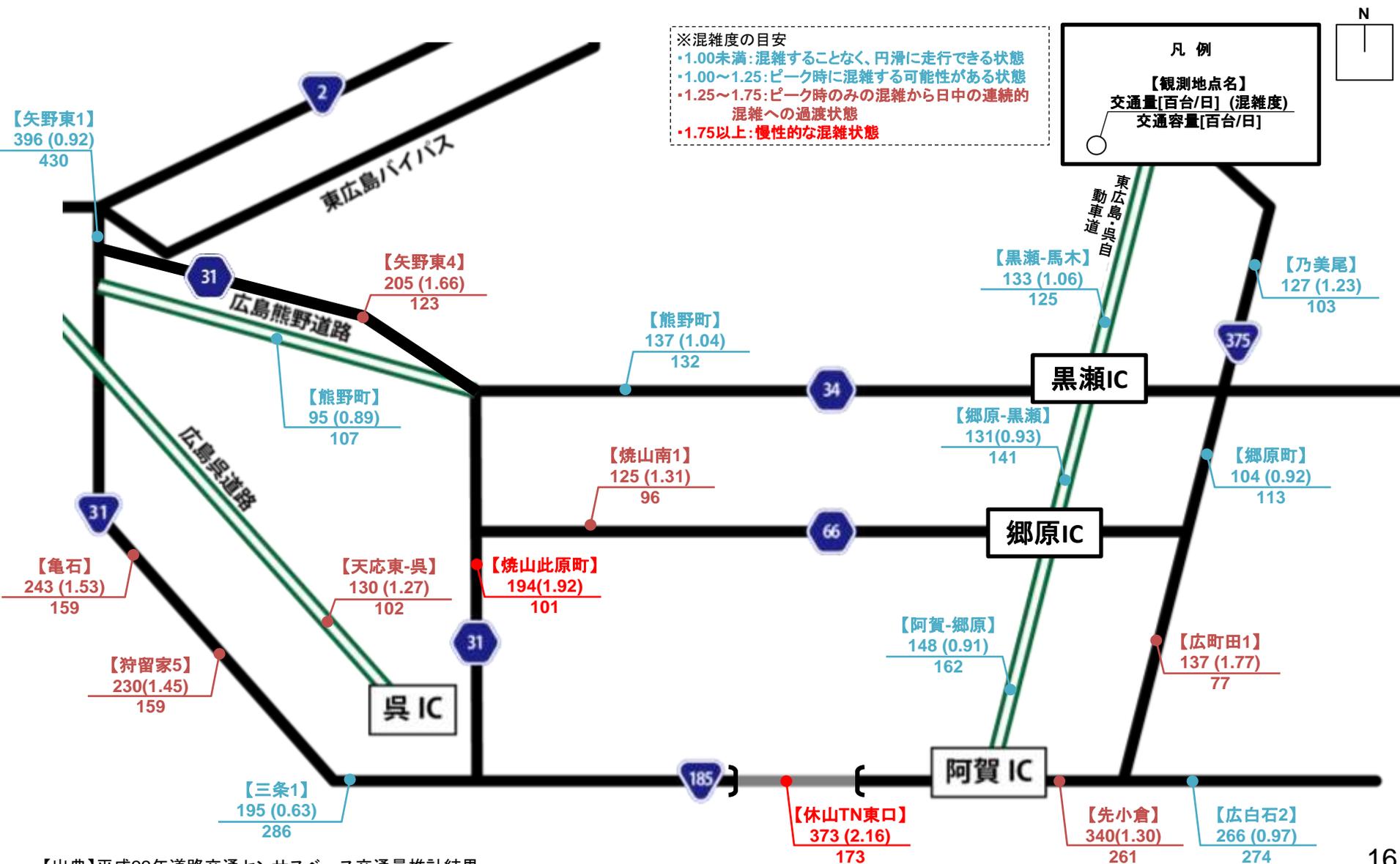
- 道路上の断面交通量，携帯電話に基づく総移動需要の推定，車両走行履歴データ等役に立つことは分かっていたが，同一のプラットフォームに整理されておらず，**データの整理に膨大な労力と時間を要する**
 - 未だに検証のためのデータでさえ十分に整理できていない。
 - そもそも基礎調査データ（e.g., PTデータ）が不足。

- **最適な復旧順序を導出するための手法の確立**

- 「どの道路区間を直すと道路ネットワークのパフォーマンスが大幅に改善するかが分かれば，その区間の復旧を重点的に支援」する意思は存在するが，迅速に利用できる**分析手法が確立されていない**。

ケース0: 災害発生前ネットワーク

- ・ 平時については、国道31号休山トンネル付近、県道31号線焼山此原町付近で慢性的な混雑状態となっている
- ・ 東広島市方面と連絡する南北軸(東広島・呉自動車道, 国道375号)については、大きな混雑が発生していない



ケース1: 現況ネットワーク(H30.7.25時点)

- ・ 広島呉道路の通行止に伴い、並行する国道31号(天応～坂周辺)で慢性的な混雑状態が発生
- ・ 国道375号の通行止に伴い、並行する東広島・呉自動車道の負荷が高まり、日中の連続的混雑が発生
- ・ 県道66号線及び県道34号線の規制に伴い、国道31号及び国道185号の負荷が高まり、休山TN～阿賀IC付近を中心に慢性的な混雑状態が発生

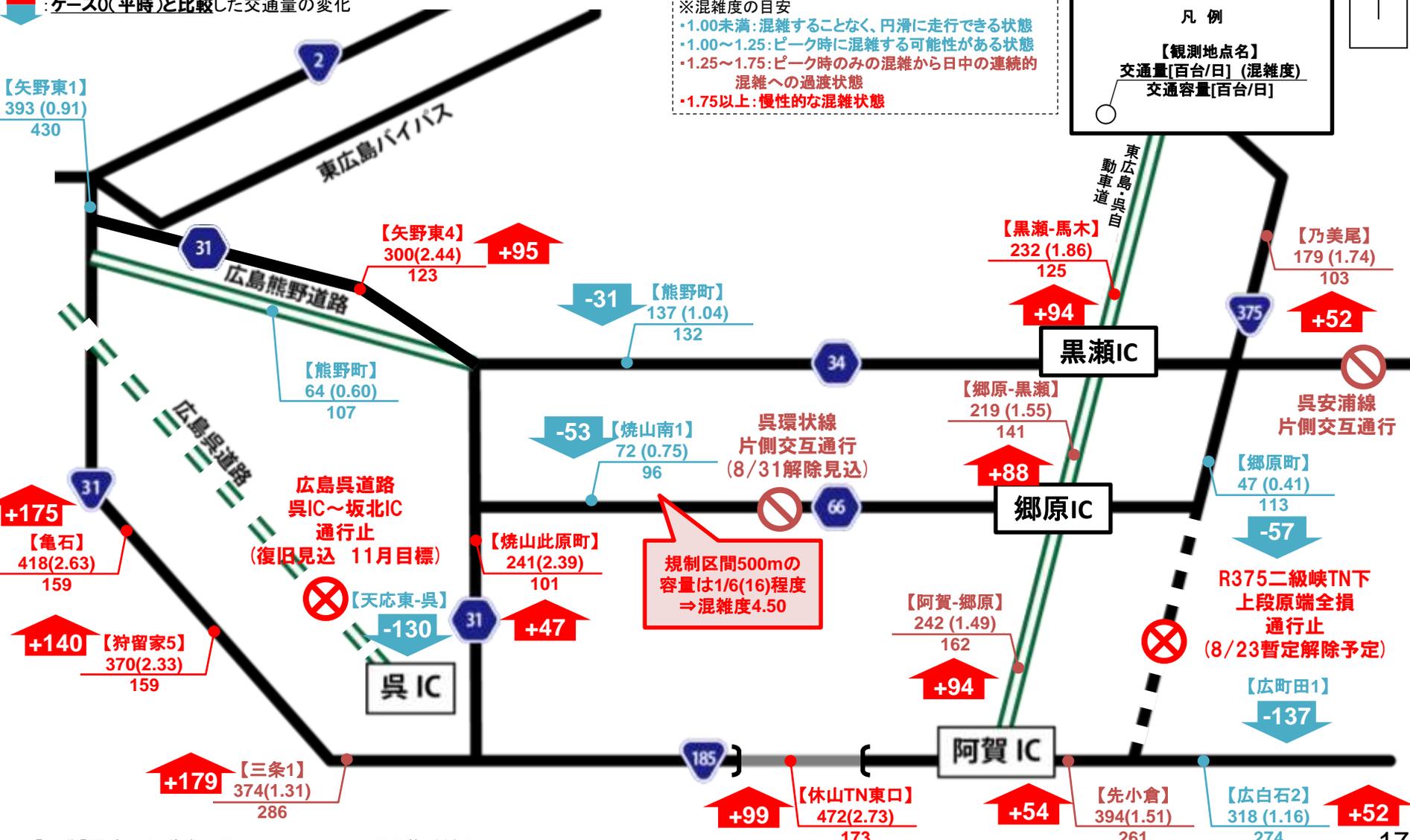
↑: ケース0(平時)と比較した交通量の変化

※混雑度の目安

- ・ 1.00未満: 混雑することなく、円滑に走行できる状態
- ・ 1.00～1.25: ピーク時に混雑する可能性がある状態
- ・ 1.25～1.75: ピーク時のみの混雑から日中の連続的混雑への過渡状態
- ・ 1.75以上: 慢性的な混雑状態

凡例

【観測地点名】
 交通量[百台/日] (混雑度)
 交通容量[百台/日]



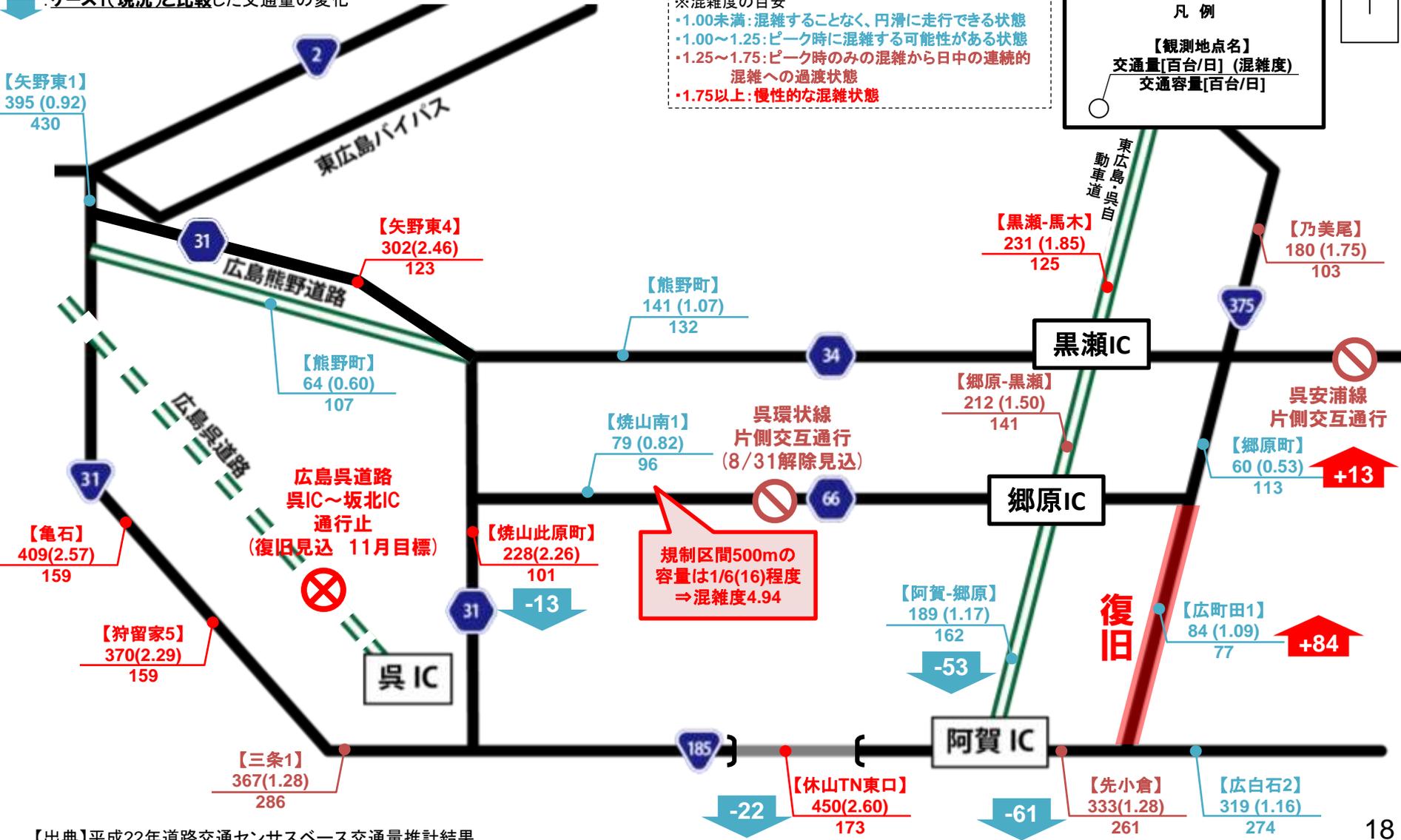
ケース2: 現況ネットワークに対して国道375号復旧

- 国道375号の復旧に伴い、並行する東広島・呉自動車道(阿賀～郷原)の負荷が大幅に軽減
- 国道185号の負荷が若干軽減(阿賀⇄国道185号⇄県道31号線ルート利用者の一部が国道375号経由にシフト?)
- ただし、国道185号の混雑緩和までには至らず、休山トンネル周辺で依然として慢性的な混雑状態が発生

↑: ケース1(現況)と比較した交通量の変化

※混雑度の目安
 ・1.00未満: 混雑することなく、円滑に走行できる状態
 ・1.00～1.25: ピーク時に混雑する可能性がある状態
 ・1.25～1.75: ピーク時のみの混雑から日中の連続的混雑への過渡状態
 ・1.75以上: 慢性的な混雑状態

凡例
 【観測地点名】
 交通量[百台/日] (混雑度)
 交通容量[百台/日]

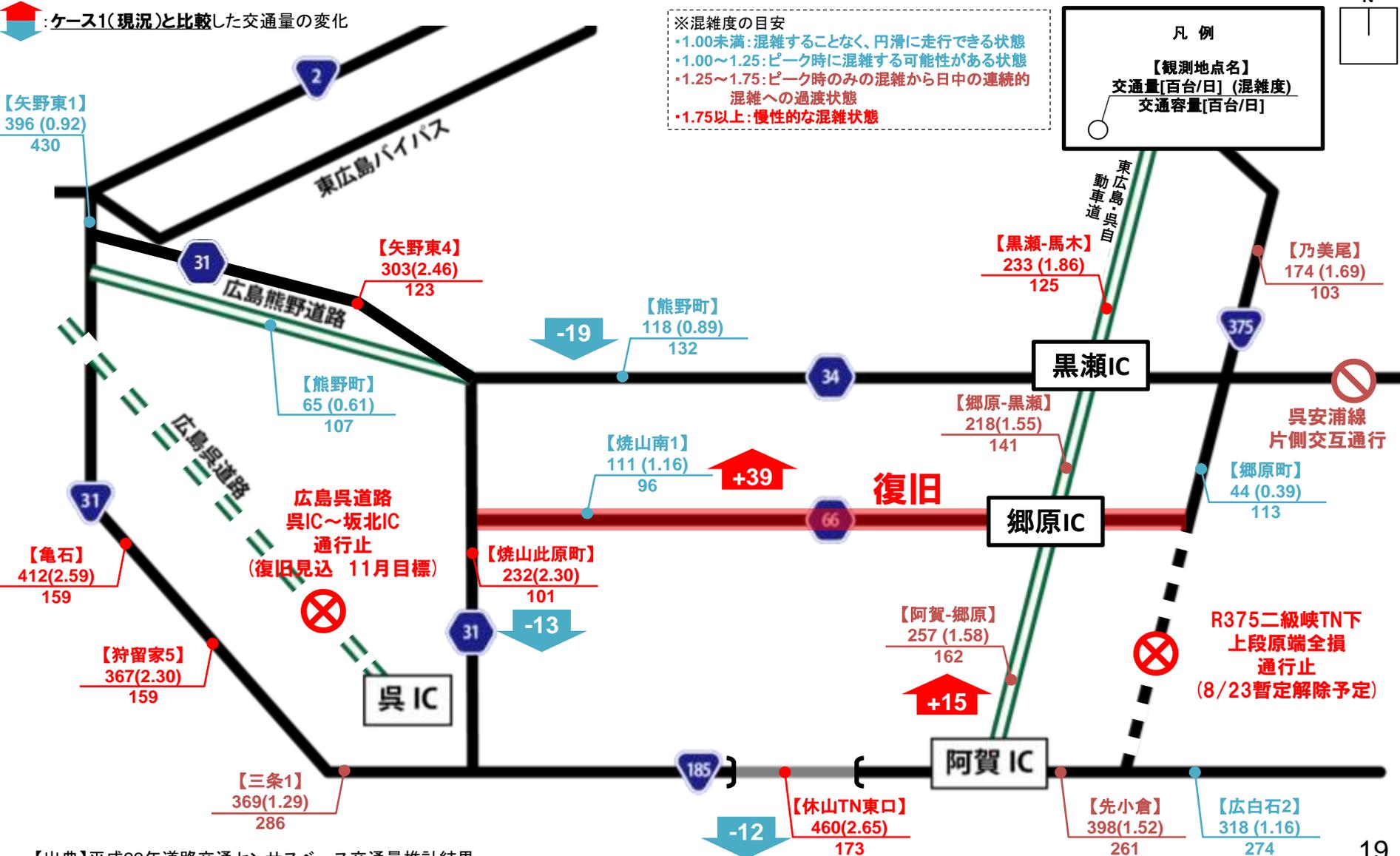


【出典】平成22年道路交通センサスペース交通量推計結果

ケース3: 現況ネットワークに対して県道66号片側交互通行解除

- ・ 県道66号線の復旧により, 国道185号及び県道34号線の負荷が軽減
- ・ ただし, 東広島・呉自動車道(阿賀~郷原)は逆に交通量が増加する(阿賀⇄東呉⇄県道66号線を経由する移動が増加?)
- ・ また, 国道185号の混雑緩和までには至らず, 休山トンネル周辺で依然として慢性的な混雑状態が発生

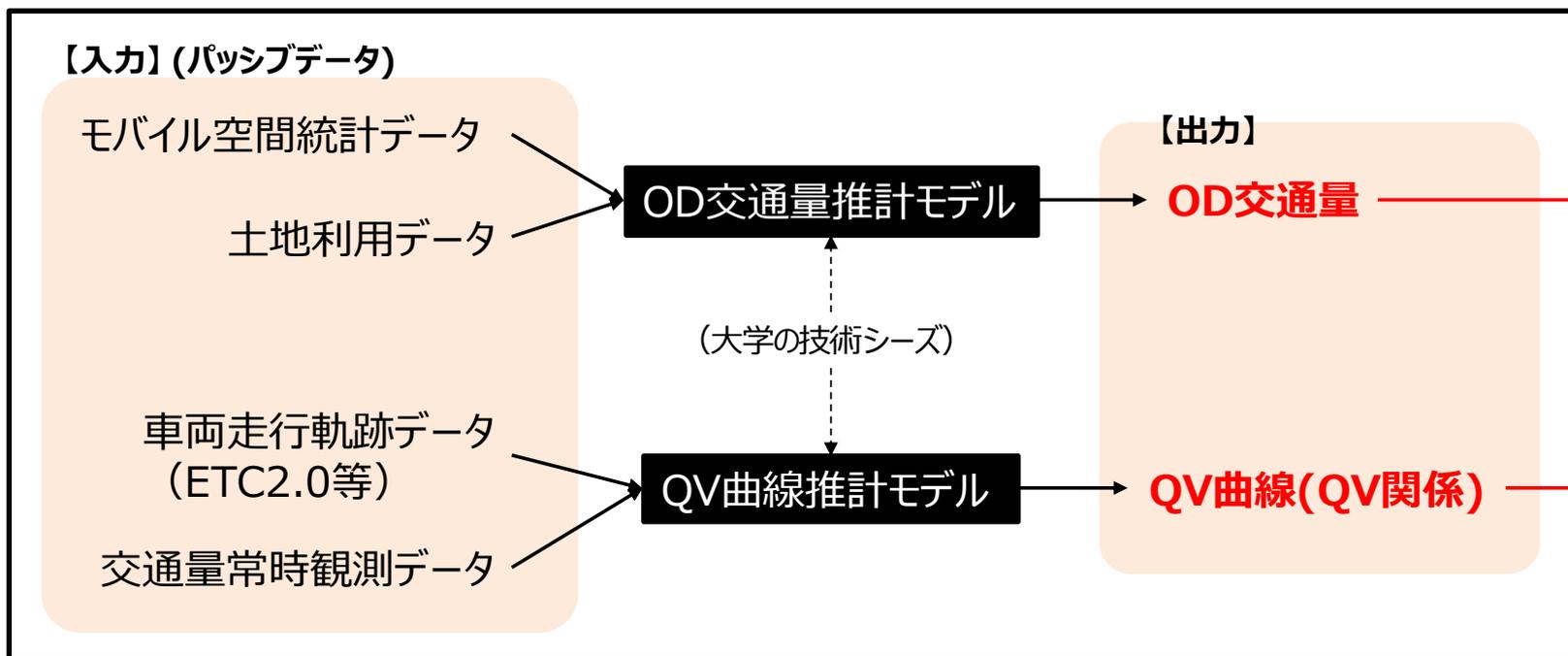
↑: ケース1(現況)と比較した交通量の変化



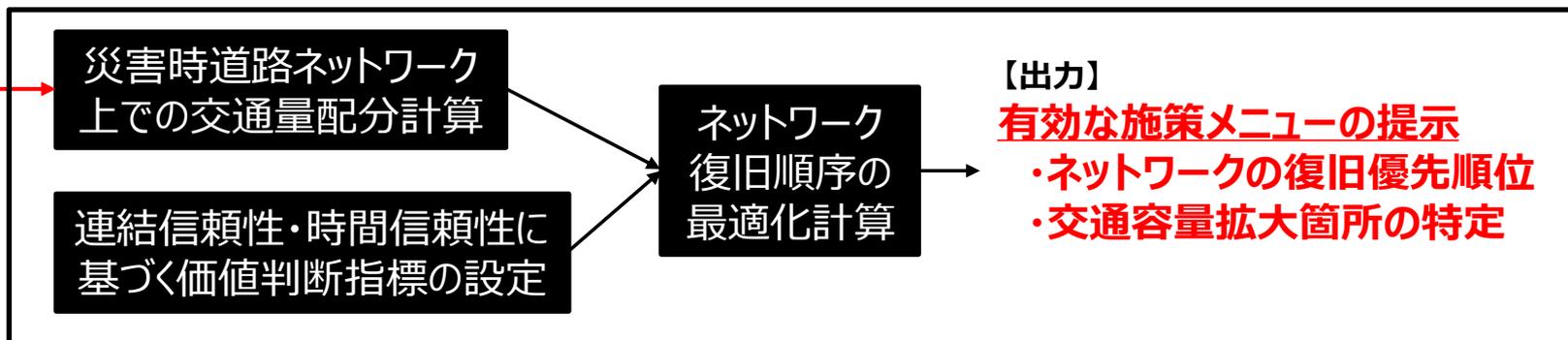
【出典】平成22年道路交通センサスペース交通量推計結果

パッシブデータに基づく最適復旧順序

【パッシブデータに基づく災害時の交通需給推計システムの構築】



【災害時道路ネットワーク運用意思決定支援システムの開発】



インフラ：交通ネットワーク どれだけ本来の供給水準を維持できるか

被害あり ←————→ 被害なし

例：

- ◆ 事前準備：リダンダンシー確保（東広島呉道路，国道2号東広島バイパス）
- ◆ 事後対応：道路の啓開，鉄道の復旧

交通サービス：臨時交通サービスの設計・提供

供給不足 ←————→ 十分な供給量 どれだけ応急的に交通サービスを提供できるか

例：

- ◆ 臨時船，災害時BRT，新幹線の解放，JR線代行バスの運行
- ◆ 交差点改良，右左折レーンの延伸・設置

運用：交通供給の最適割り当て 限られた供給を誰に優先的に使ってもらうか

効率的運用（余剰最大化）

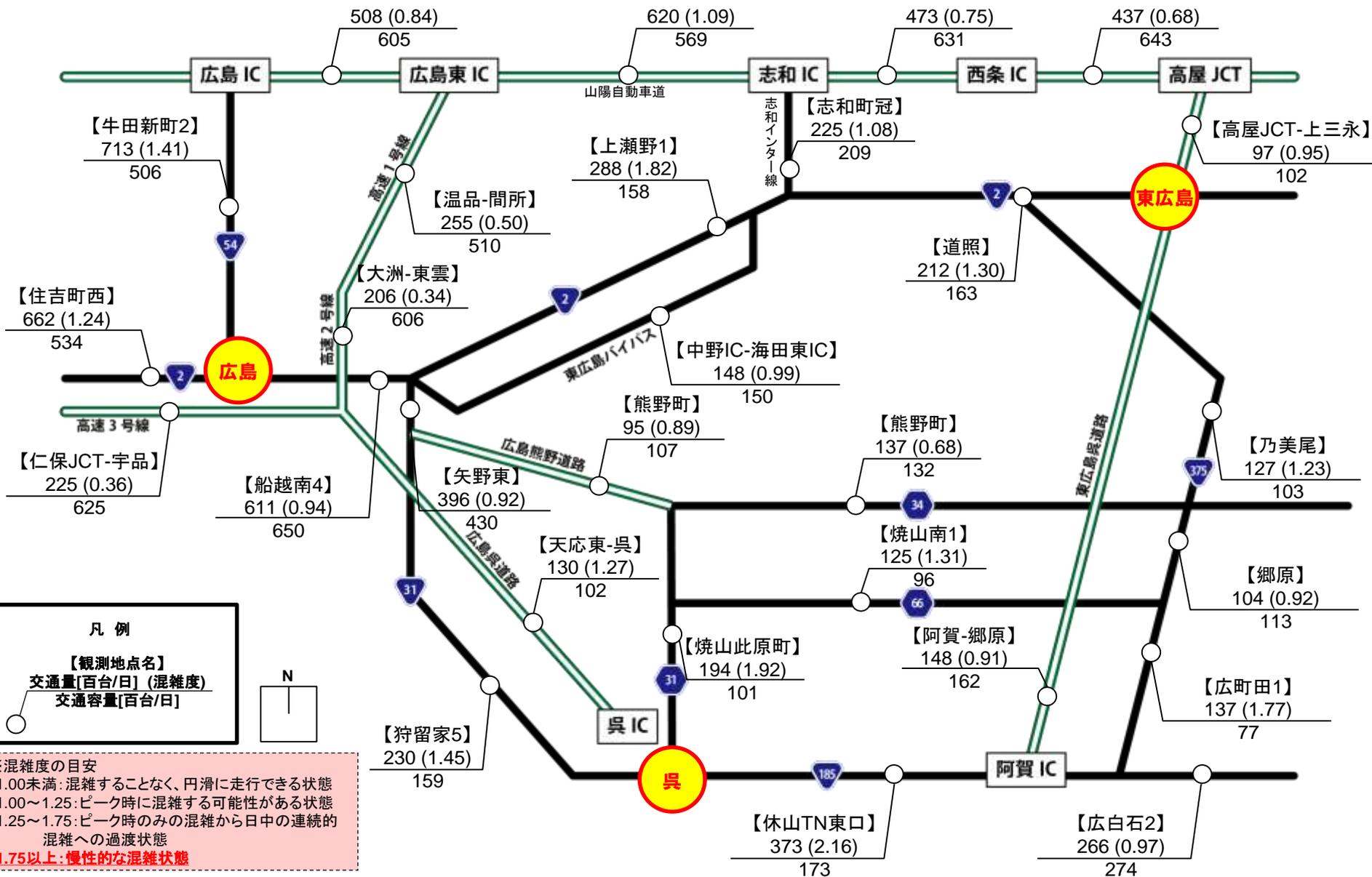
例：

- ◆ 信号制御パターンの変更
- ◆ 交通量抑制の呼びかけ
- ◆ 広島熊野道路の無料開放，迂回路の割引

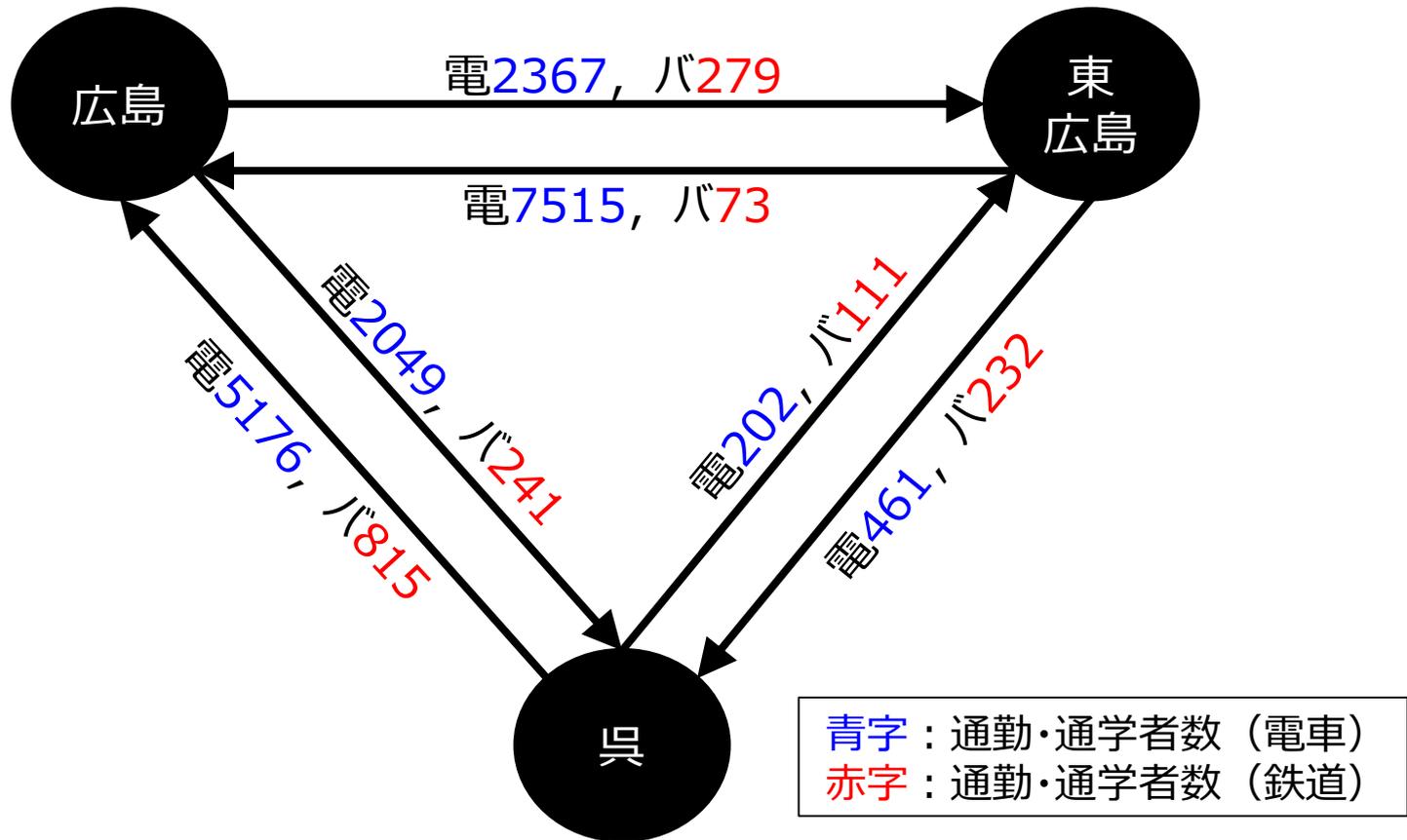


臨時交通サービス

災害前の道路交通需要/交通容量



災害前の公共交通需要（鉄道，バス）

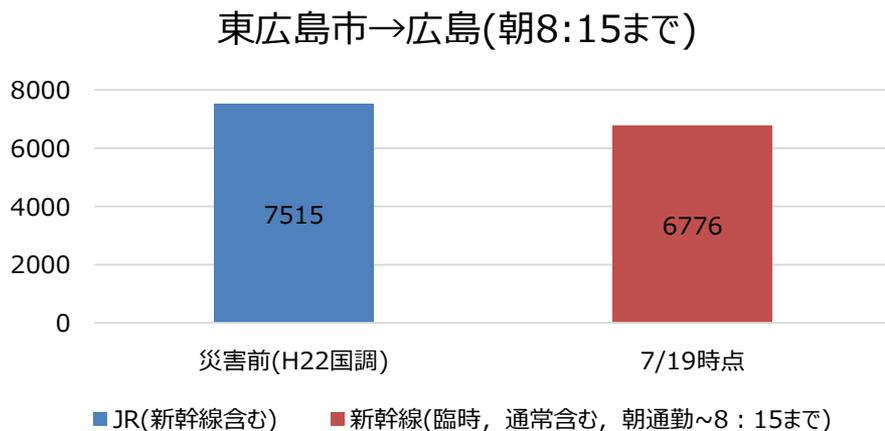


【出典】「平成22年国勢調査（総務省統計局）第13表 常住地による従業・通学市区町村，利用交通手段(16区分)別15歳以上自宅外就業者・通学者数 - 人口10万以上の市」より作成。

注：「広島」は，広島市，府中町，海田町，坂町，熊野町を指す。

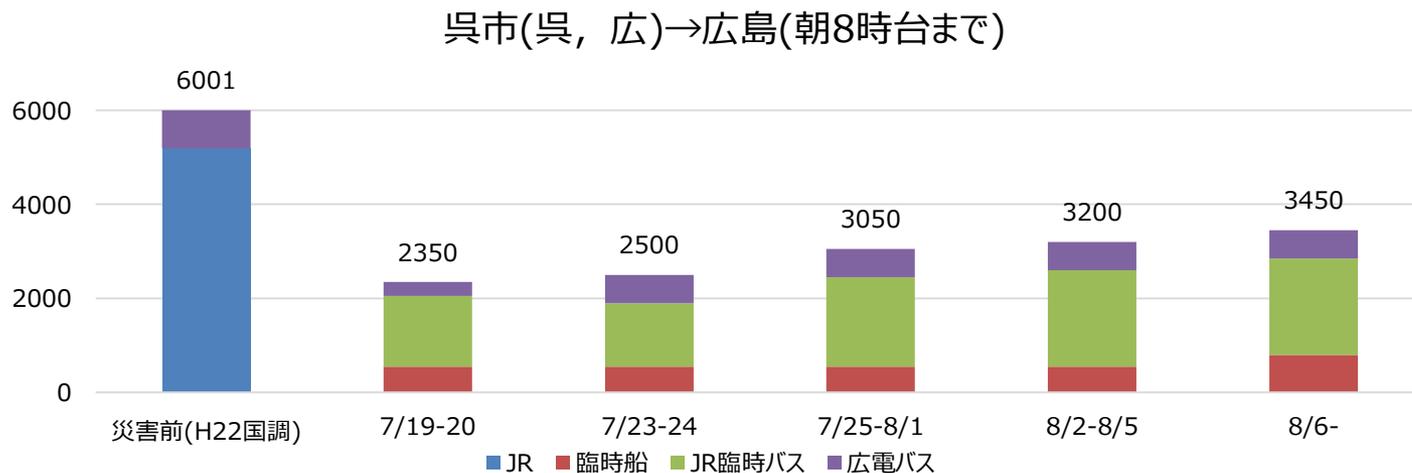
災害後の公共交通供給量(8/5)

東広島→広島(朝8:15まで)



- 東広島から広島へのJR通勤・通学者の移動手段は、新幹線で概ね代替可能。
- 呉から広島へのJR通勤・通学者の移動手段は、臨時バスは継続的に増便されているものの、**約2500人分の供給不足が発生**（臨時で増発した便、切串/小用-宇品間の船便を除く）

呉→広島(朝8時台まで)



(JR代行バスは坂まで)

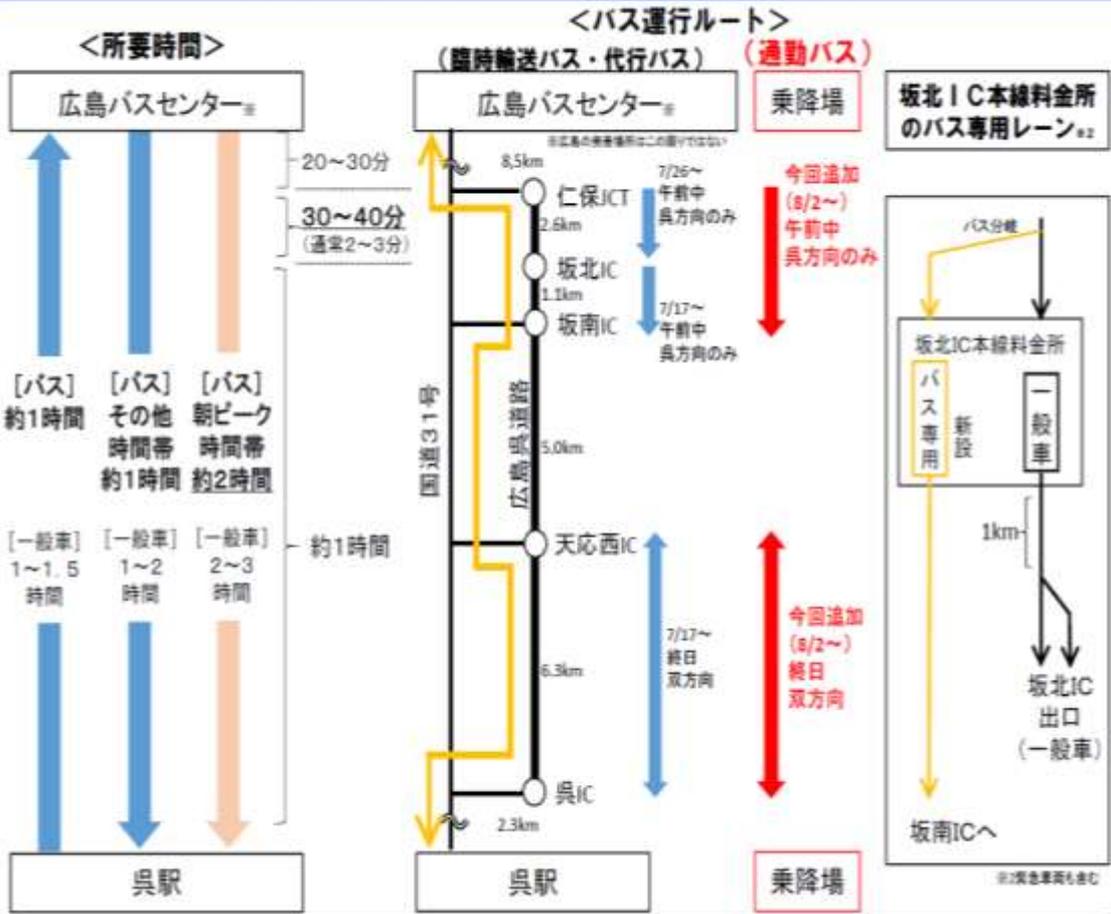
災害時BRT(Bus Rapid Transit)

吳高専 神田佑亮教授



- 広島呉道路の一部(天応西IC～呉IC、坂北IC～坂南IC)において、緊急自動車や都市間バスに加え、平成30年8月3日(金)より、一定条件を満たす企業の通勤バスを通行可能とする運用を開始。
- 8月20日時点で4社の13台の通勤バスが運行中、国道31号の渋滞緩和を図るとともに、企業の通勤の定時性確保に向けた取組を強化。

広島・呉間の通勤バスについて(災害時BRTルート)



- 通勤バスの条件
- ①代行バス等の運行時間と始業終業時間が合わない、バス停から勤務地が遠いなど、代行バス等の利用を推奨できない環境であること。
 - ②企業側でマイクロバス(乗車定員11名以上)を含むバスを用意できること。
 - ③企業側で乗降場の確保ができること。
 - ④運行経路、運行時間帯、車両ナンバー等について事前に申請できること。



渋滞緩和のため、広島・呉間の移動の際は、バスの利用をお願い致します。

資料)H30.8.1国土交通省記者発表(広島-呉間の通勤バスを優先して通行可能にします！)

災害時BRTの運用③ 国道31号においてもバス専用レーンを設置

- JR呉線のうち、坂駅～海田市駅間が8月2日(木)より運行再開となり、代行バスも「広島駅～呉駅間」から「坂駅～呉駅間」に運行区間が変更となったことに伴い、国道31号の坂町区間(呉方面)において、平成30年8月9日(木)より、平日の朝7時～8時30分の時間帯でバス・災害関係車両専用レーンの運用を開始。
- これまで実施済みの「災害時BRTの運用」と合わせて、坂駅～呉駅間の定時性確保に向けた取組も強化。

国道31号にバス・災害関係車両等の専用レーンを設置

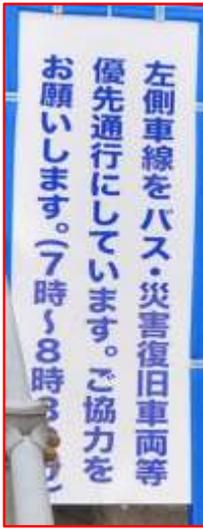
～広島・坂から呉間のバス・災害関係車両等の定時性を確保～

■バス・災害関係車両等専用レーン

- 区間 JR坂駅南⇒水尻(約1.3km：2車線の区間のうち、左側車線)
- 時間 午前7時から午前8時30分まで(土・日曜日、祝日を除く)
- 対象 バス、タクシー、二輪、自衛隊・警察・消防車両、災害関係認定車両等



この区間の広島・坂から呉へ向かう2車線区間のうち左側車線を専用レーン化



資料)H30.8.7中国地方整備局記者発表(国道31号にバス・災害関係車両等の専用レーンを設置)

緊急交差点改良 (国道31号)

● 国道31号の主要渋滞箇所において、緊急交差点改良を4箇所実施。

- ①小屋浦橋 : 右折レーンの延伸(30m→120m)
- ②ナフコ周辺 : 右折レーンの設置(35m)
- ③小屋浦橋北詰 : 停車禁止帯の設置
- ④大屋橋北詰 : 停車禁止帯の設置

国道31号 災害時主要渋滞対策箇所



- 東広島呉自動車道の阿賀IC出口(先小倉交差点)において、広方面へ向かう左折車両の専用レーンがないこと等が原因で渋滞が発生。道路用地内において緊急的に左折専用レーンを増設。

《位置図》



《拡大図》



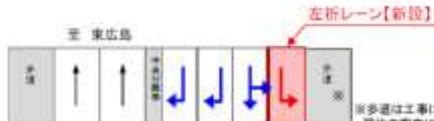
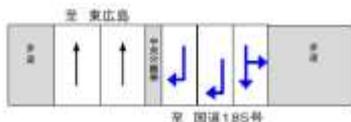
《渋滞状況》



現状



緊急対応



※多道は工事に伴い通行出来ません
 用地の案内に従い、迂回をお願いします。

臨時交通サービス

- 限られた交通ネットワークの条件下において臨時に交通サービスを設計・提供
 - **耐災害性の高いインフラの活用**
 - 新幹線の活用
 - **既存サービスの強化**
 - 道路容量の拡大（交差点改良，右左折レーンの延伸・設置）
 - 広島電鉄によるクリアライン線増便
 - **設計自由度の高い交通サービス**
 - バス交通：災害時BRT，代行バスの運行
 - ⇔ 車両台数の制約，運転手不足が課題.
 - 船：緊急輸送船

インフラ：交通ネットワーク どれだけ本来の供給水準を維持できるか

被害あり ←————→ 被害なし

例：

- ◆ 事前準備：リダンダンシー確保（東広島呉道路，国道2号東広島バイパス）
- ◆ 事後対応：道路の啓開，鉄道の復旧

交通サービス：臨時交通サービスの設計・提供

供給不足 ←————→ 十分な供給量

どれだけ応急的に交通サービスを提供できるか

例：

- ◆ 臨時船，災害時BRT，新幹線の解放，JR線代行バスの運行
- ◆ 交差点改良，右左折レーンの延伸・設置

運用：交通供給の最適割り当て

限られた供給を誰に優先的に使ってもらうか

効率的運用（余剰最大化）

例：

- ◆ 信号制御パターンの変更
- ◆ 交通量抑制の呼びかけ
- ◆ 広島熊野道路の無料開放，迂回路の割引

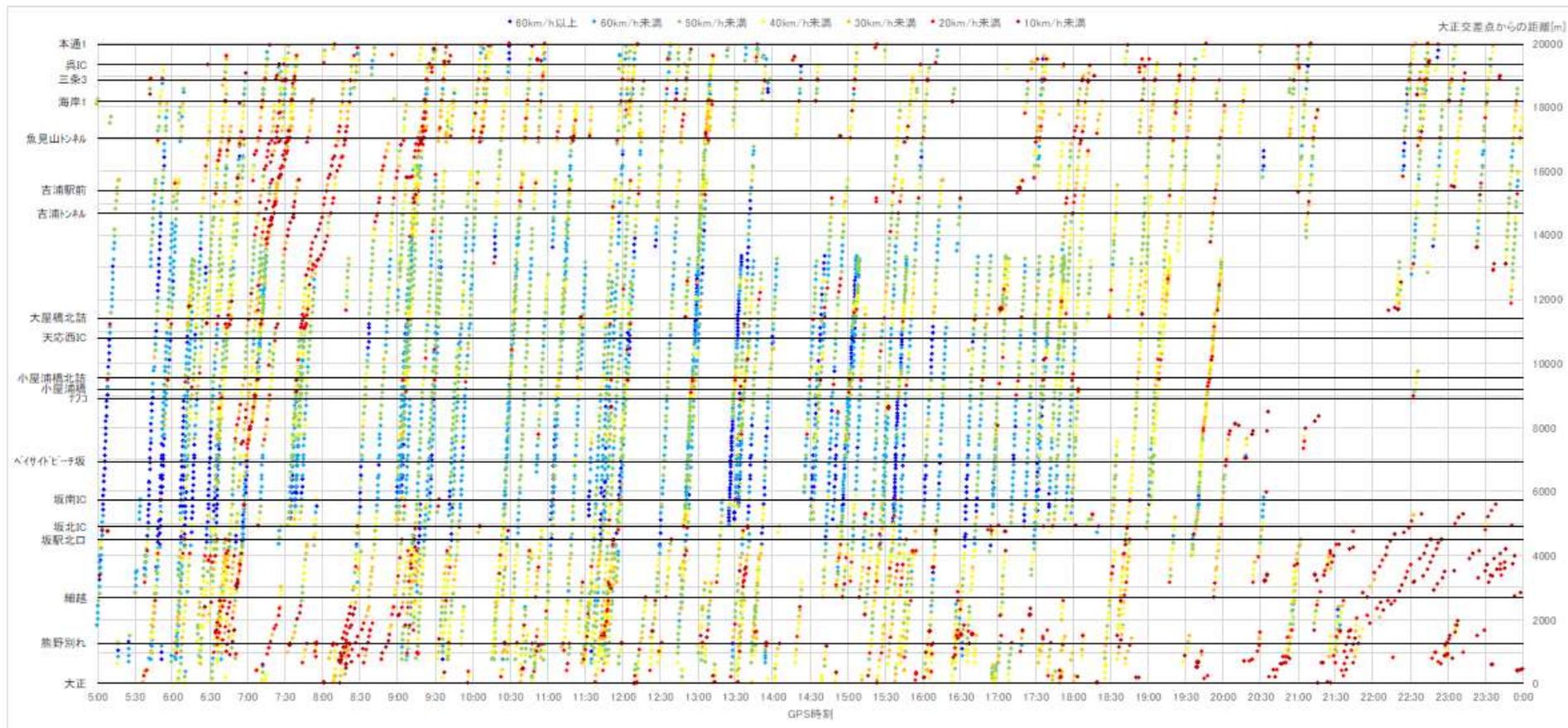
供給

需要

交通運用

- 道路復旧・臨時交通サービスの提供をしてもなお、国道31号を中心に呉方面で渋滞が継続的に発生.

7/6

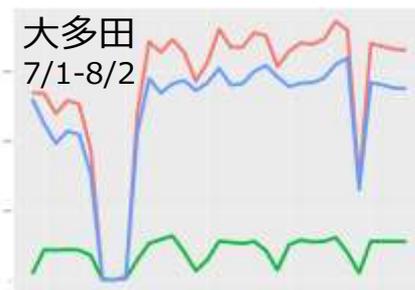
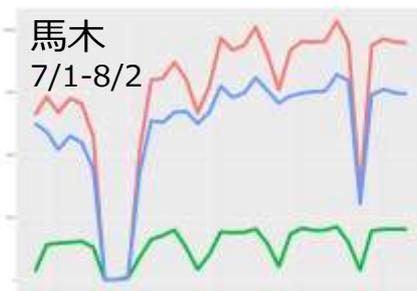
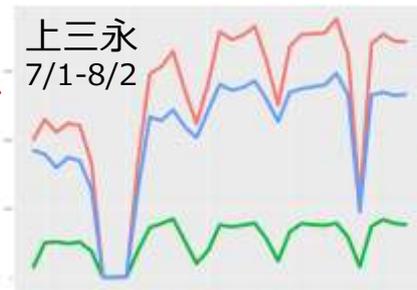
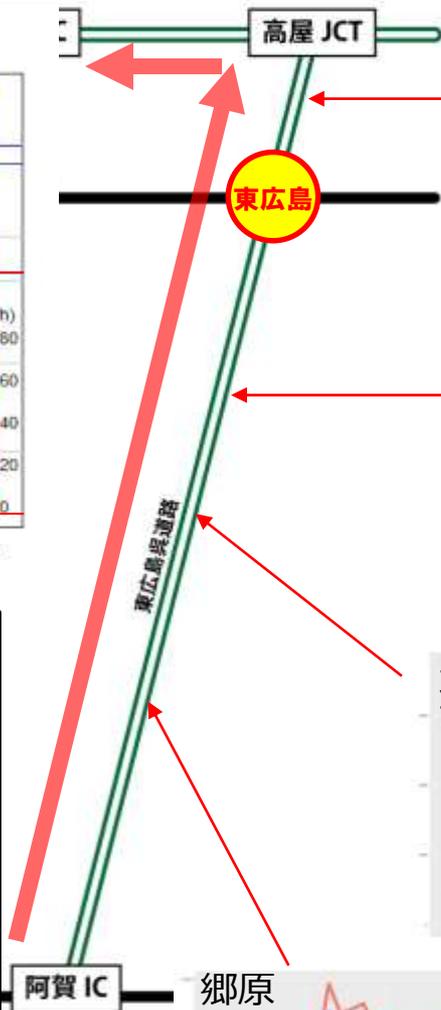
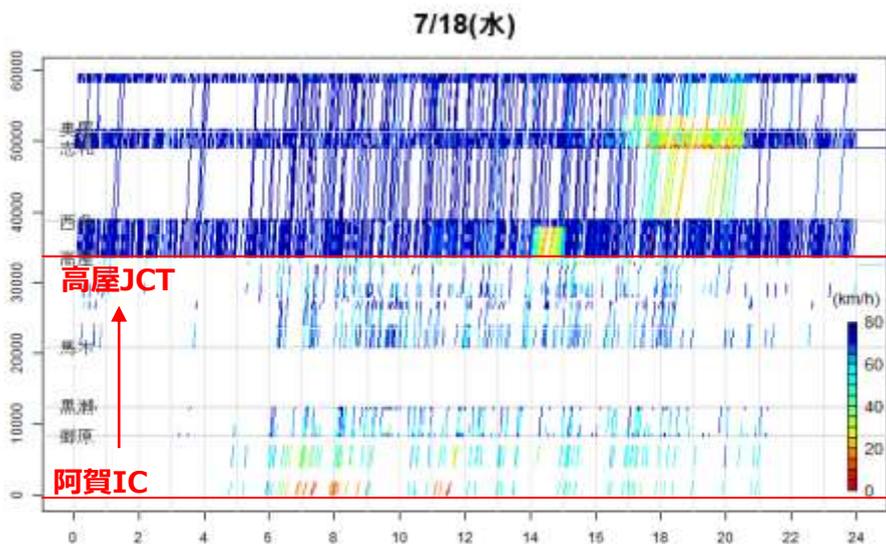


※データソース：ETC2.0（作成：長大）



災害後の交通量 (呉・広→東広島)

※ETC2.0, トラックデータを元に作成



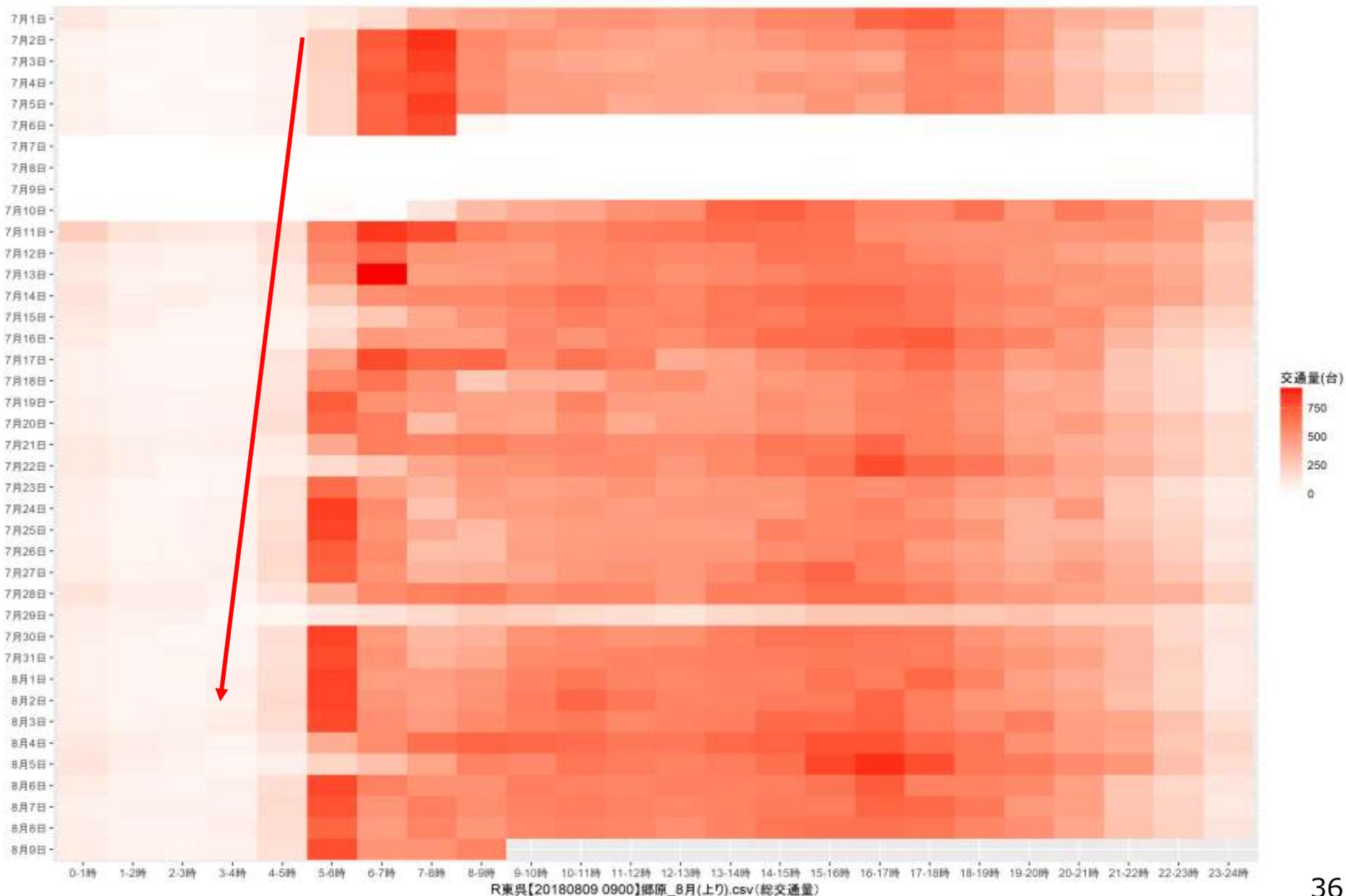
- 【交通量】**
- ✓ 郷原を除き, 小型・大型ともに増加
上三永: 約1.5倍
馬木・大多和: 1.2~1.3倍
- 【渋滞】**
- ✓ 平日の朝6-8時に阿賀IC付近で渋滞が発生. その他の時間帯は大きな渋滞なし.
 - ✓ 朝ピークを避けるため, 出発時刻の変更が発生 (次頁参照)

7/7-7/9 通行止め

7/29 台風12号



時間帯別交通量 (郷原)



災害後の交通量（広島→呉・広）

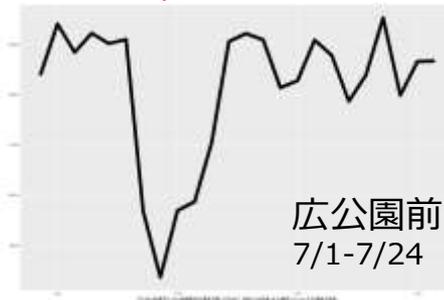
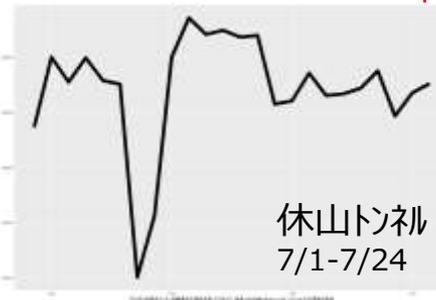
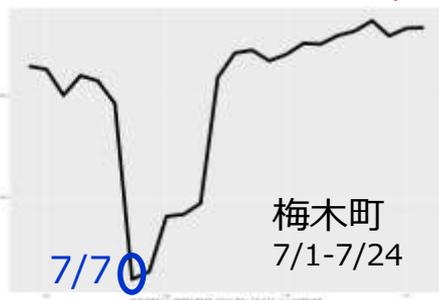
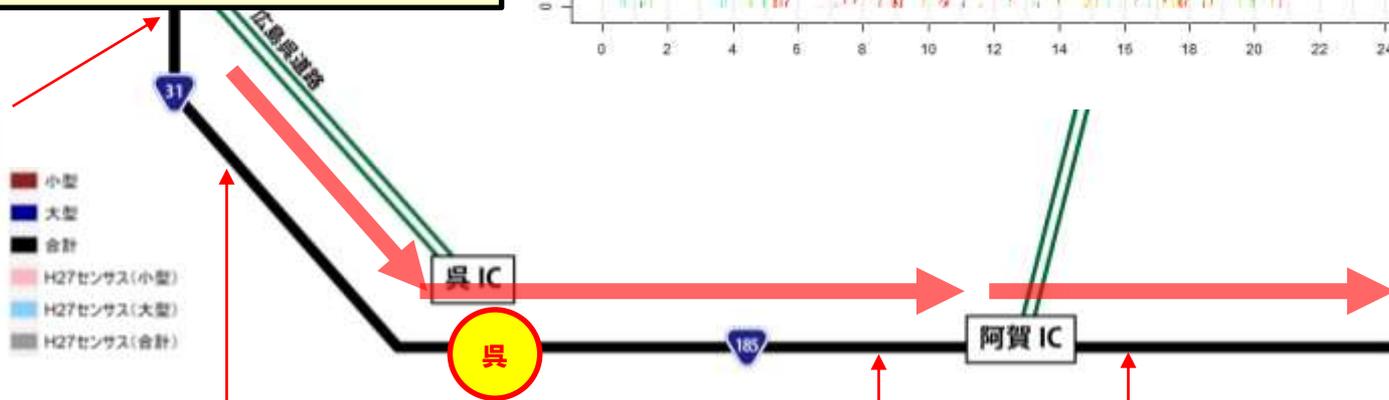
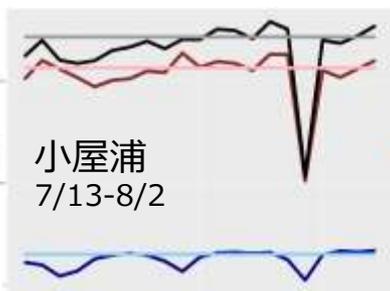
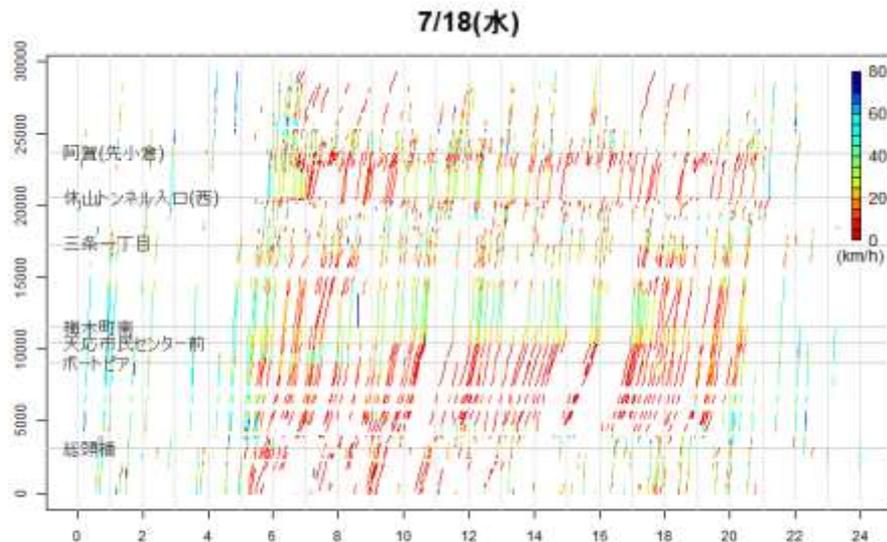
※ETC2.0, トラカンデータを元に作成

【交通量】

- ✓ 小屋浦：H27センサス交通量と同程度。
- ✓ 梅木：災害前よりも増加。
- ✓ 休山・広公園：災害前と同程度又は減少。

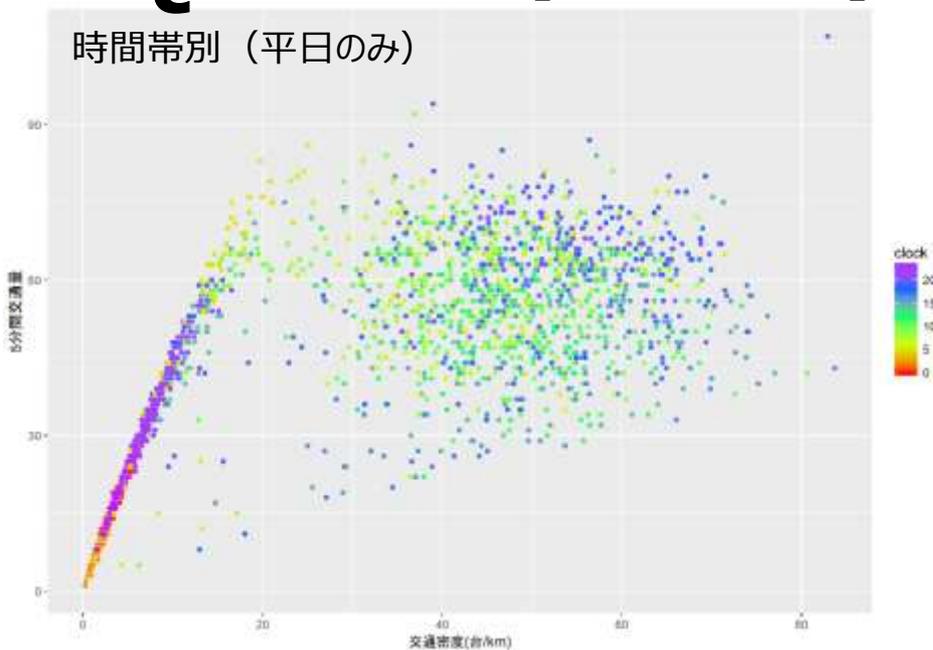
【渋滞】

- ✓ 阿賀／天応／ポートピアを先頭とした慢性的な渋滞が発生。阿賀は代替経路不通，天応／ポートピアは災害対応活動により，需要が増加。併せて，災害対応活動に伴い道路容量も低下したと推察される（次頁参照）。

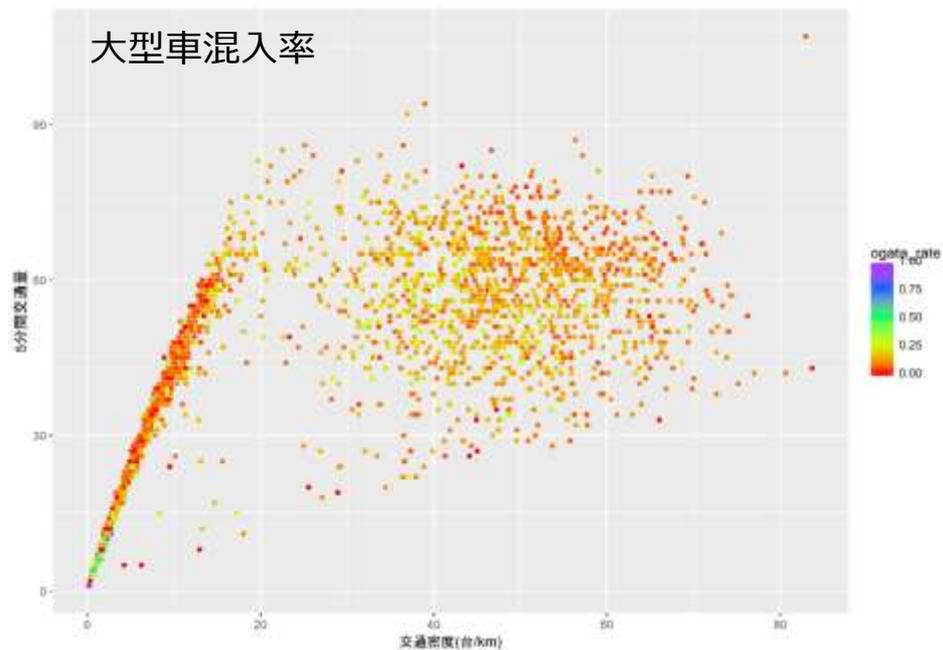


QK曲線 (小屋浦)

時間帯別 (平日のみ)



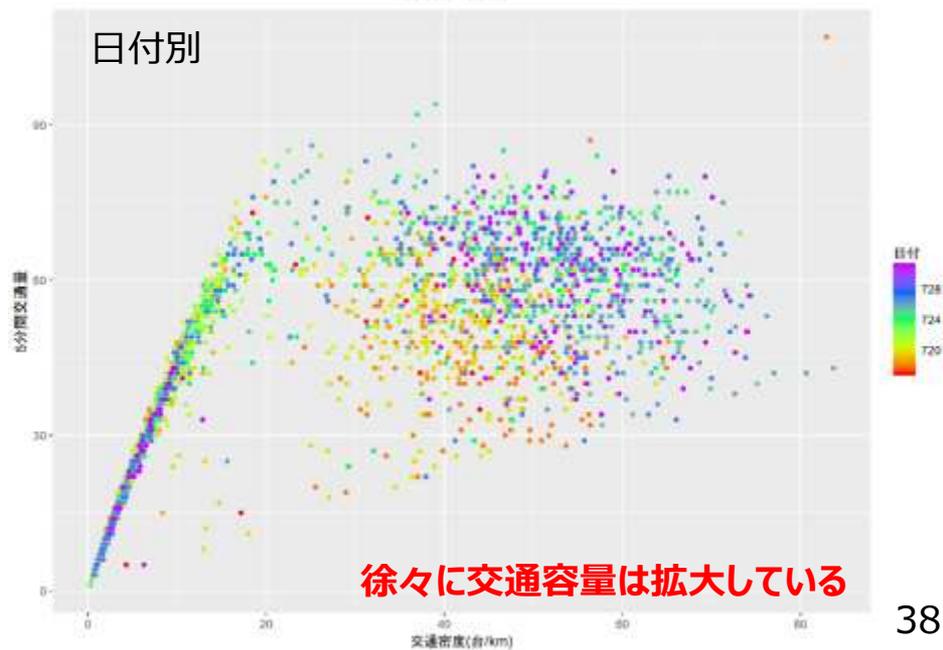
大型車混入率



平休日別



日付別



徐々に交通容量は拡大している

広島県災害時渋滞対策協議会

○平成30年7月豪雨災害直後、整備局や県、市、警察などで構成される「広島県災害時渋滞対策協議会」を設置し、道路の通行止め状況や渋滞状況、迂回路状況を共有し、渋滞緩和や交通量抑制のためのソフト・ハードの渋滞対策を検討・実施。

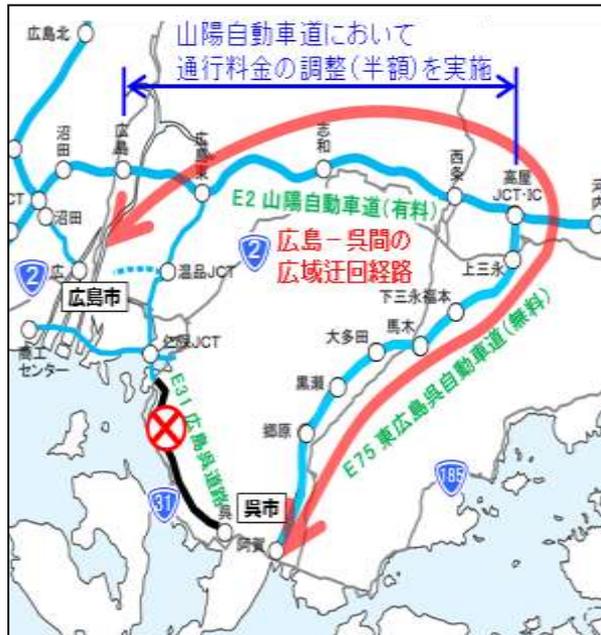


■開催状況

第1回(7/12)～第7回(8/1)

■協議会での議論を踏まえ実施した対策例

【広域迂回誘導(料金調整)】



【通れるマップ 呉市公表】

現在 平成30年8月20日時点



【緊急交差点改良】

東広島呉道路阿賀IC左折レーン新設



広島県警察の取り組み

● 7月9日より国道31号、国道185号等で信号現示調整や通行規制解除等を実施。

No.	日付	路線	区間・交差点名等	取組内容	備考
1	7月9日～	県道呉平谷線	平谷交差点	信号秒数調整 滞留車対応 信号機改良(左折矢印設置)	国道31号 迂回路対策
2	7月11日～	国道185号	休山トンネル からJR広駅間	信号秒数調整	
3	7月12日～	広島熊野道路	広島熊野道路	原付バイクの通行制限解除	国道31号 迂回路対策
4	7月13日～	国道31号	JR坂駅 からJR呉駅間	信号秒数調整	
5	7月15日		渋滞緩和への広報	記者発表(HP掲載)	
6	7月17日～	国道31号	広島バスセンター(BC) からJR呉駅	広島呉道路の一部を バス通行可能	
7	7月18日～	国道31号	坂IC入口交差点 ほか5箇所	右折滞留車 ・バス優先対応	他県応援有り
8	7月29日～	国道185号	先小倉交差点	右折滞留車 ・バス優先対応	他県応援有り
9		国道185号	先小倉交差点 からJR広駅間	バス優先対応(白バイ)	
10	7月30日～	国道185号	先小倉交差点 からJR広駅間	迂回路誘導看板設置	
11	8月13日～	国道31号	坂IC北交差点 から坂町植田1丁目 (呉行き第1車線)	バス専用レーンの指定	



▼国道31号 右折滞留車対応



資料)広島県警交通規制課提供資料

交通量抑制の呼びかけ

- 国道31号における相乗り等の交通量抑制の呼びかけについて、関係者協力して実施。
- 国道31号の交通量が増加したため、住民や民間企業への相乗り等の交通量抑制の呼びかけを強化。

国道31号渋滞中！！

～公共交通機関の利用にご協力を～



平成30年7月豪雨の被災により、広島呉道路（クレアライン）や呉線の通行止めが続いており、並行する国道31号で激しい渋滞が発生しています。

国道31号の渋滞緩和に向け、公共交通機関の利用にご理解とご協力をお願いします。

広島市～呉市間の公共交通機関

※平成30年7月21日時点

<広島電鉄>
クレアライン線 バス

<JR西日本>
呉線代行バス運行（広島駅～呉駅）
呉線災害時緊急輸送船（広島港～呉港）
新幹線代替輸送（広島駅～東広島駅） など

※詳細は各社HPをご参照ください

広島県災害時渋滞対策協議会

（国土交通省・広島県・広島県警察本部・中国管区警察局・広島市・呉市・NEXCO西日本・広島高速道路公社・広島県バス協会・JR西日本・広島電鉄・日本道路交通情報センター）

交通渋滞と交通量抑制の呼びかけ

2018. 7/14 17:00

天竺方面

国道31号大渋滞

の為、大幅に遅れています。

交通渋滞と交通量抑制の呼びかけ



バスロケ・経路検索アプリ 機能不全

バスロケアプリ

BUSit: 代行バスは載らず・臨時便には機能せず



経路検索アプリ

不通区間を回避した検索 (代行バスは反映せず)

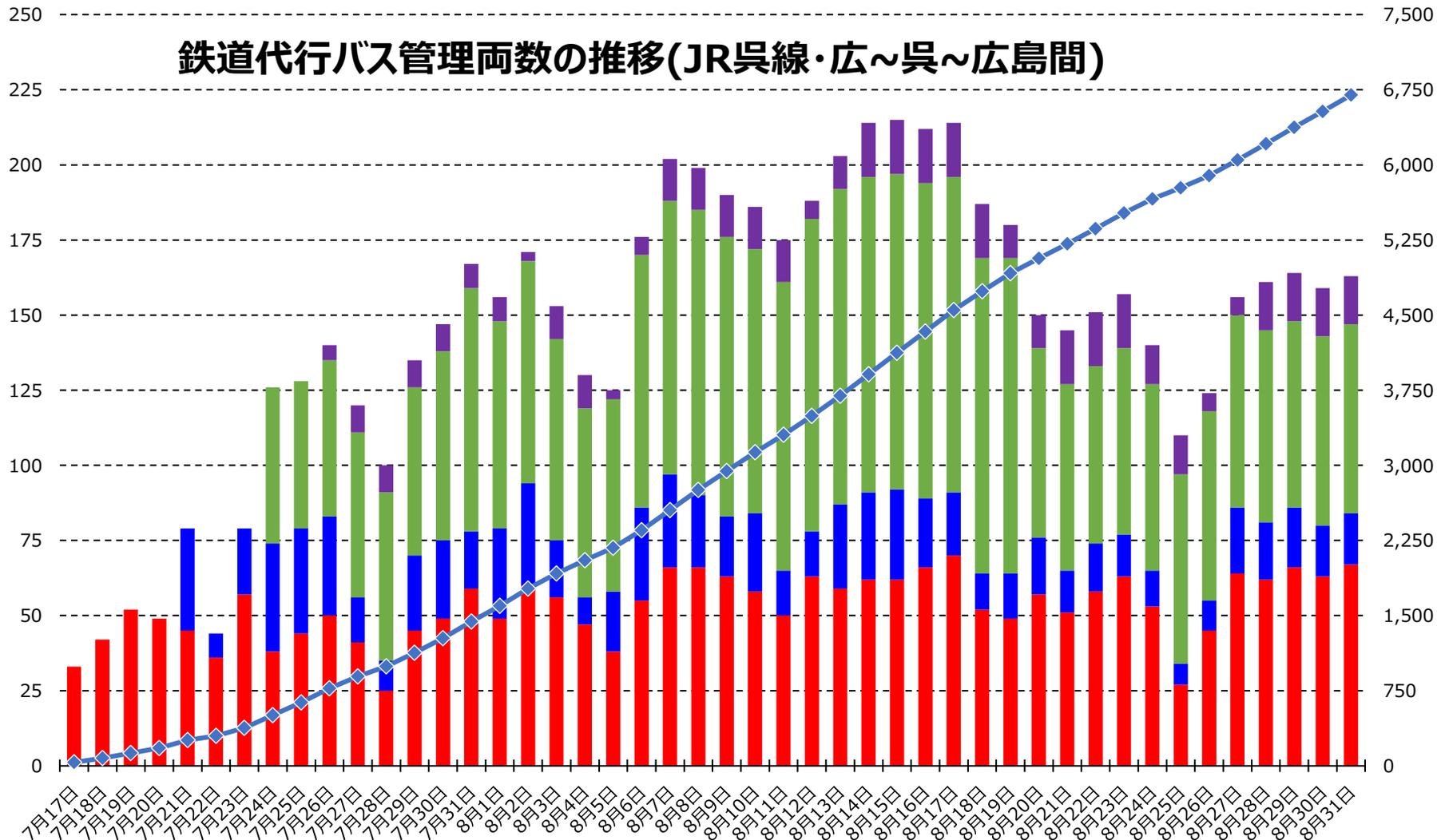


クエアラインの経路が変わっているため実際には乗換出来ない。バスセンターに行くのが正解。

資料 東京大 伊藤昌毅先生

広島・呉・東広島都市圏 災害時交通マネジメント検討会 (8/23~)

鉄道代行バス管理両数の推移(JR呉線・広~呉~広島間)



広島・呉・東広島都市圏 災害時交通マネジメント検討会 (8/23~)

西日本豪雨
中国運

渋滞長期化官民で対策

広島・呉・東広島地域 検討会が初会合

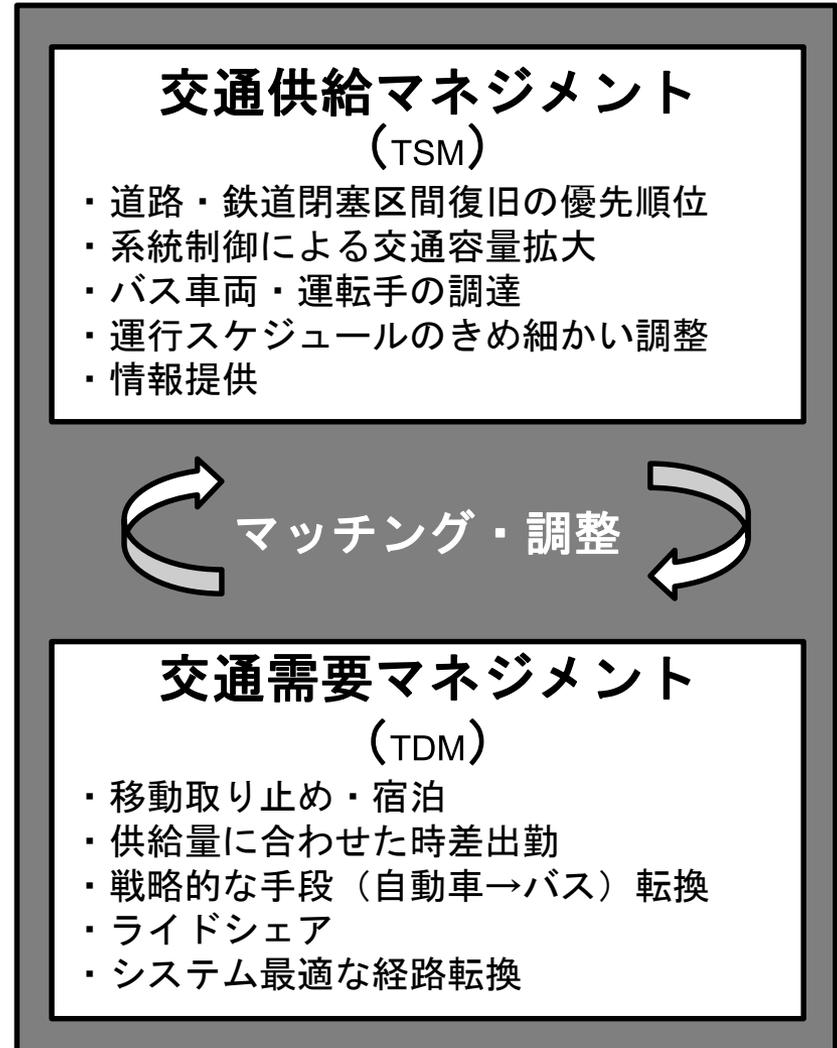
西日本豪雨による鉄道の不通や道路の通行止めの影響が続く広島、呉、東広島地域の渋滞対策について官民で考える検討会が23日発足し、広島市中区の広島合同庁舎で初会合があった。広島市と呉市を結ぶ国道31号のマイカー通勤を2割減らす目標を掲げ、事業所への働き掛けやバスの利便性向上に取り組みを確認した。

中国地方整備局、中国運輸局、広島県、3市と交通事業者、経済団体、学識経験者の計26人で構成。会長に就任した広島大学の藤原章正教授は「需要側と供給側のマネジメントを一度にできる重要な場」と強調し、活発な議論を求めた。

会議は非公開。整備局によると、国道31号のマイカー抑制に向け、呉市の事業所を中心に自前のバスや相乗り、時差通勤の呼び掛けを強めることを確認。災害時の臨時ダイヤを反映したバスの位置情報をスマートフォンなどで知らせるバスロケーションシステムの導入や、代行バスの増便を自

指すことも申し合わせた。(松本大典)

平成30年8月24日中国新聞



短期～中長期の復旧・復興目標の設定

- 限られた交通供給を誰に割り当てるか？
 - **緊急通行車両（災害対策基本法等に基づく交通規制）**
 - 緊急物資の輸送等を最優先.
 - **信号制御：主道路への優先的割当**
 - 国道31号：最終的に青時間を200秒まで伸ばしたケースも.
 - **限られたバス車両をどこに／誰に割り当てるか？**
 - 生徒の通学？仕事？通院？
 - **時間帯の変更，トリップの取りやめ，手段転換， etc.**
 - 自発的な変更 + 誘導

- 交通運用上の課題
 - 供給不足の際に更なる需要を喚起する施策の是非
 - 熊野道の無料開放，山陽道＋東広島呉道路迂回半額
 - 熊野道の大渋滞
 - 東広島呉道路「郷原-阿賀」区間で大渋滞（左折レーン増設後は渋滞は緩和）
 - » 余剰の高い車両（物流など）に対して優先的に限られた容量を割り当てる必要は本当になかったのか？
 - 公共交通利用促進
 - 容量に余裕がある時間帯とそうでない時間帯とが存在.
 - 需要側の特性を踏まえた交通運用
 - 需要のモニタリングが決定的に不足.
 - どのような移動ニーズがどこからどこにどの程度存在していたか？

HOME > ニュース > 「平成30年7月豪雨」に伴う災害時および復旧・復興時の移動履歴調査へのご協力をお願い

ニュース

「平成30年7月豪雨」に伴う災害時および復旧・復興時の移動履歴調査へのご協力をお願い

平成30年8月30日

この度の平成30年7月豪雨により、亡くなられた方々のご冥福を心よりお祈り申し上げますとともに、被災された皆様ならびにご家族に、謹んでお見舞い申し上げます。

この度、土木学会土木計画学研究委員会平成30年度7月豪雨災害調査団は、広島大学大学院 国際協力研究科 力石真准教授（交通工学研究室）と復建調査設計株式会社を中心に、共同研究の一員として災害時ならびに復旧・復興時の移動履歴調査を実施することに致しました。本共同研究は、甚大な災害を教訓に、災害発生から復旧までの被災地域に関連する人々の行動履歴を記録として残し、平時及び災害復旧時の交通サービスのあり方を考える基礎情報を取得することで、広島・呉・東広島地域の災害復旧支援に協力するものであります。

つきましては、災害復旧支援の主旨をご理解いただき、一定期間継続してボランティアとして移動記録の被験者となってくださる方を募集いたします。これは調査への協力という新しい形のボランティア活動です。多くの皆様方が本調査へ自主的にご参加いただくことが復興まちづくりに役立ちます。

復旧・復興途上の多忙な期間とは存じますが、ご協力のほど何卒宜しくお願い申し上げます。なお、本調査は「広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会（会長：広島大学大学院国際協力研究科 藤原章正教授）」にご協力頂き実施しております。

記

1. 募集対象者

呉市、東広島市、広島市安芸区・安佐北区、安芸郡に在住またはお勤めの方

2. 調査方法

- ・個人所有のスマートフォン（iPhone/Android）のアプリを用いて個人の移動履歴を記録頂きます。
- ・平日・休日の通勤・帰宅、買い物、通院、レジャー等のあらゆる目的の移動履歴が対象です。
- ・休日の行動記録を最優先して頂き、平日は3日以上記録を基本とさせていただきます。ただし、記録として残したくない行動については記録頂く必要はありません。また、記録のご負担に応じて、調査頻度は調整させていただきます。
- ・操作は、出発時の操作、移動手段変更時の操作、到着時の操作の3つです。
- ・アプリ利用に伴う通信費等は被験者の自己負担となります。ご了承ください。
- ・本調査は、「ボランティア（無償）」でご協力いただける方を募集しております。

3. 調査期間

・平成30年8月～11月末（予定）

4. ボランティア協力の回答先及び問い合わせ先

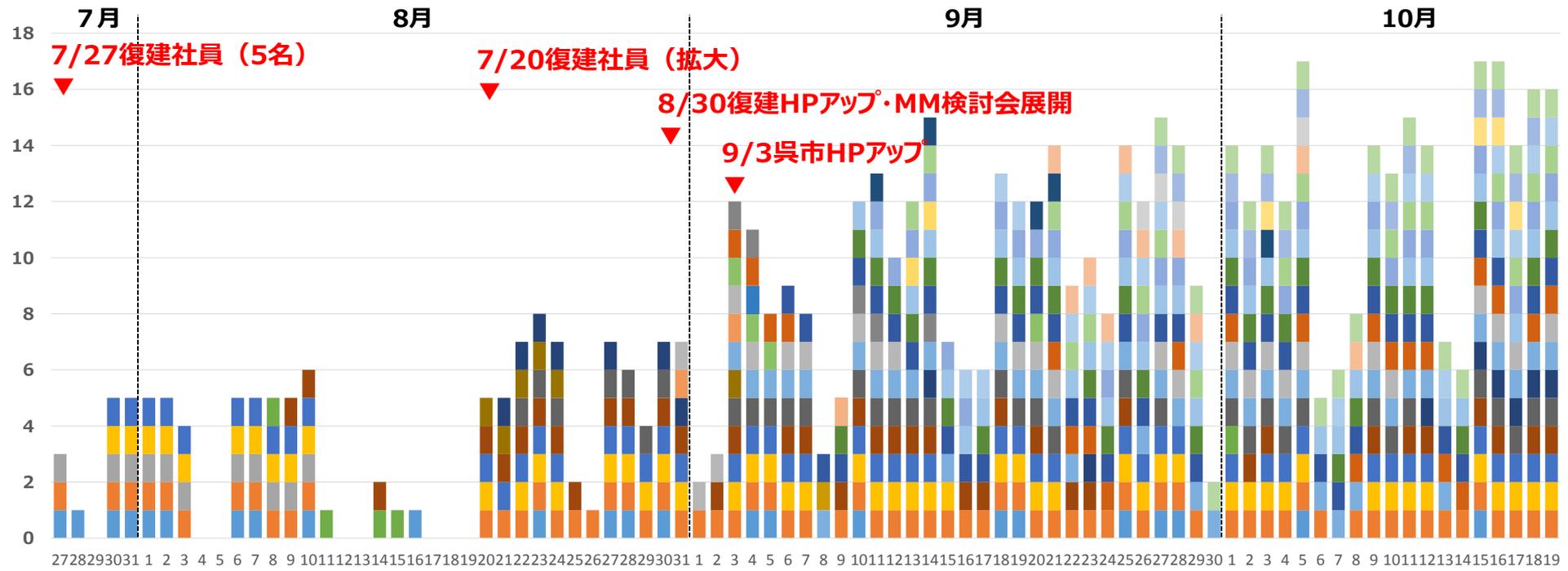
ご協力いただける方は、以下のメールアドレスに、「氏名」、「年齢」、「性別」をお送りください。担当者より、調査に必要なアプリのダウンロード方法等についてご連絡を致します。

ニュース

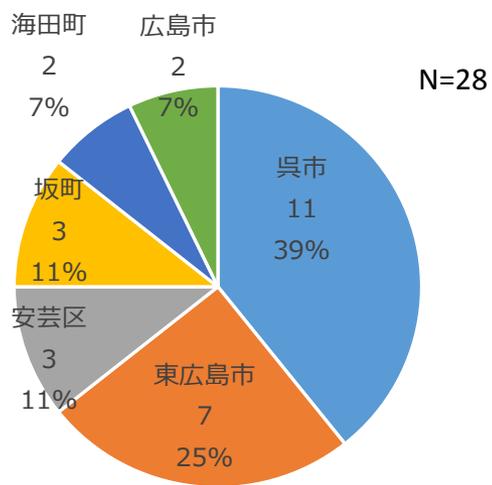
- ▶ 2018年
- ▶ 2017年
- ▶ 2016年
- ▶ 2015年
- ▶ 2014年
- ▶ 2013年
- ▶ 2012年
- ▶ 2011年
- ▶ 2010年
- ▶ 2009年
- ▶ 2008年
- ▶ 2007年

災害時移動履歴調査の経緯

■ 日別のトリップの有無 (0,1)



■ 調査協力者の居住地 (7/27~10/19の期間中 1 回以上調査を実施した方のみ集計)



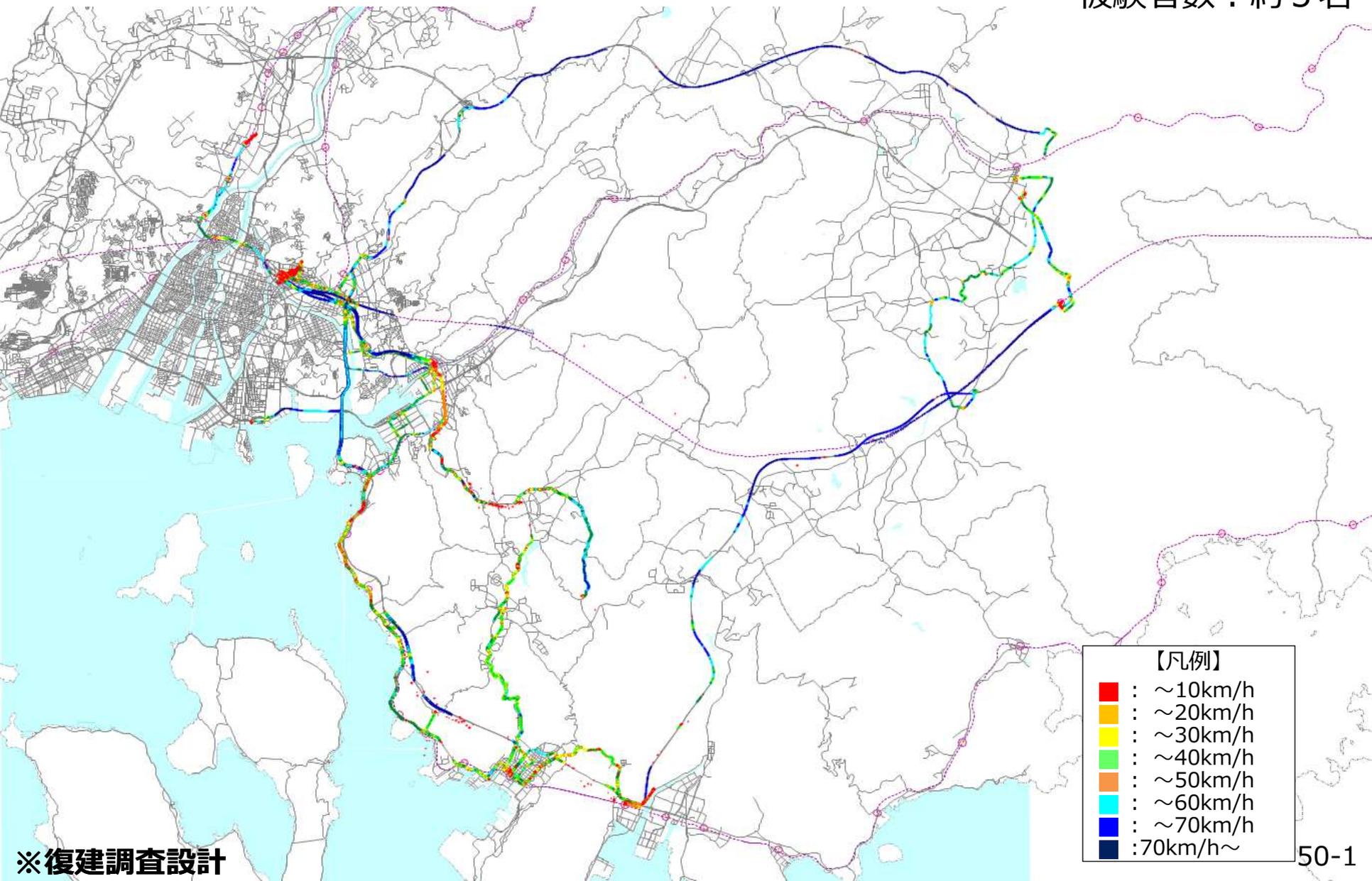
※復建調査設計

災害時移動履歴情報

H30.7.27~8.1

※7/21~：呉線代行バス運行開始

被験者数：約5名



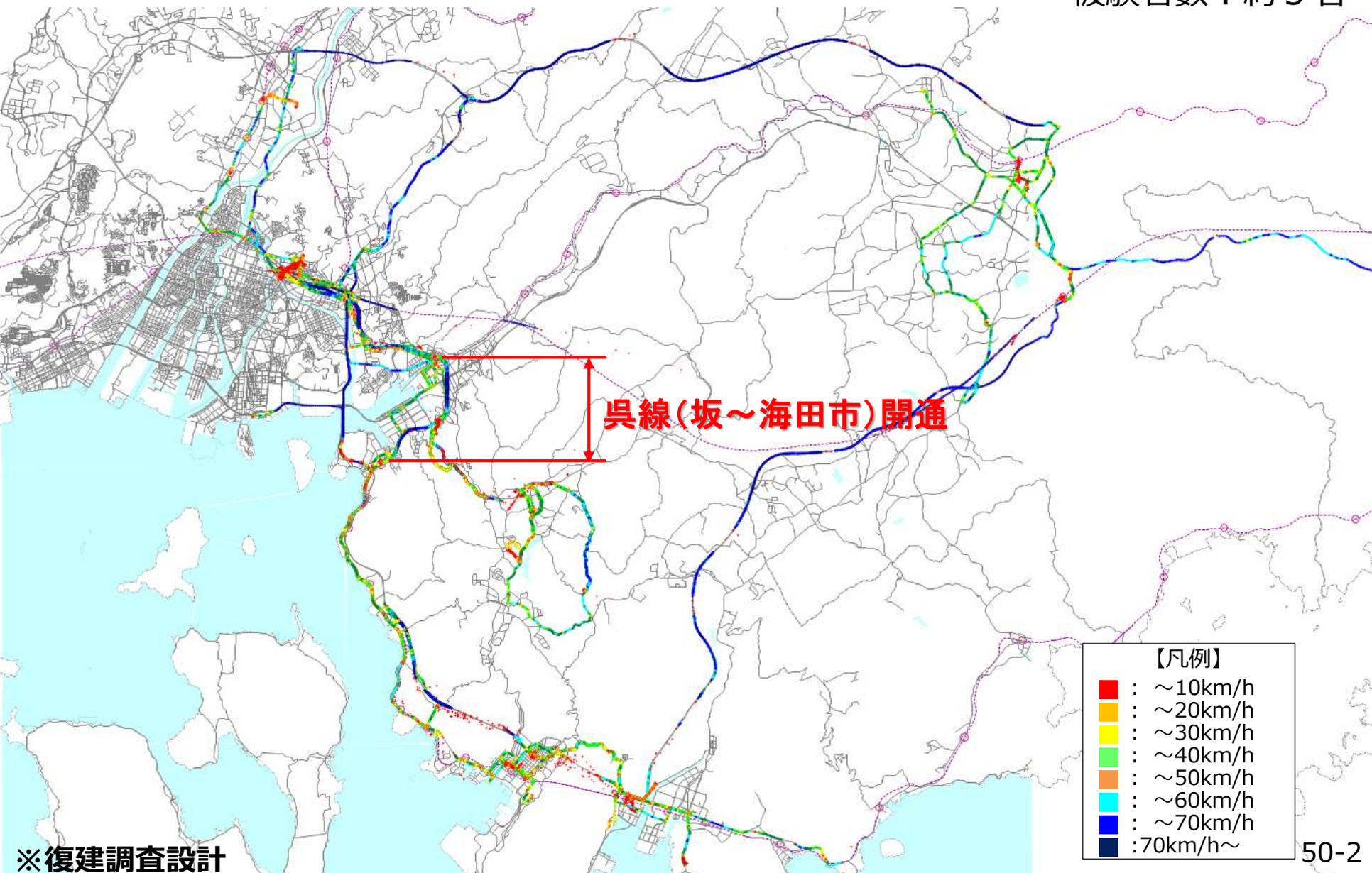
【凡例】	
■	： ~10km/h
■	： ~20km/h
■	： ~30km/h
■	： ~40km/h
■	： ~50km/h
■	： ~60km/h
■	： ~70km/h
■	： 70km/h~

災害時移動履歴情報

H30.8.2~8.17

※8/2~ : JR (坂~海田市) 運行再開

被験者数 : 約 5 名

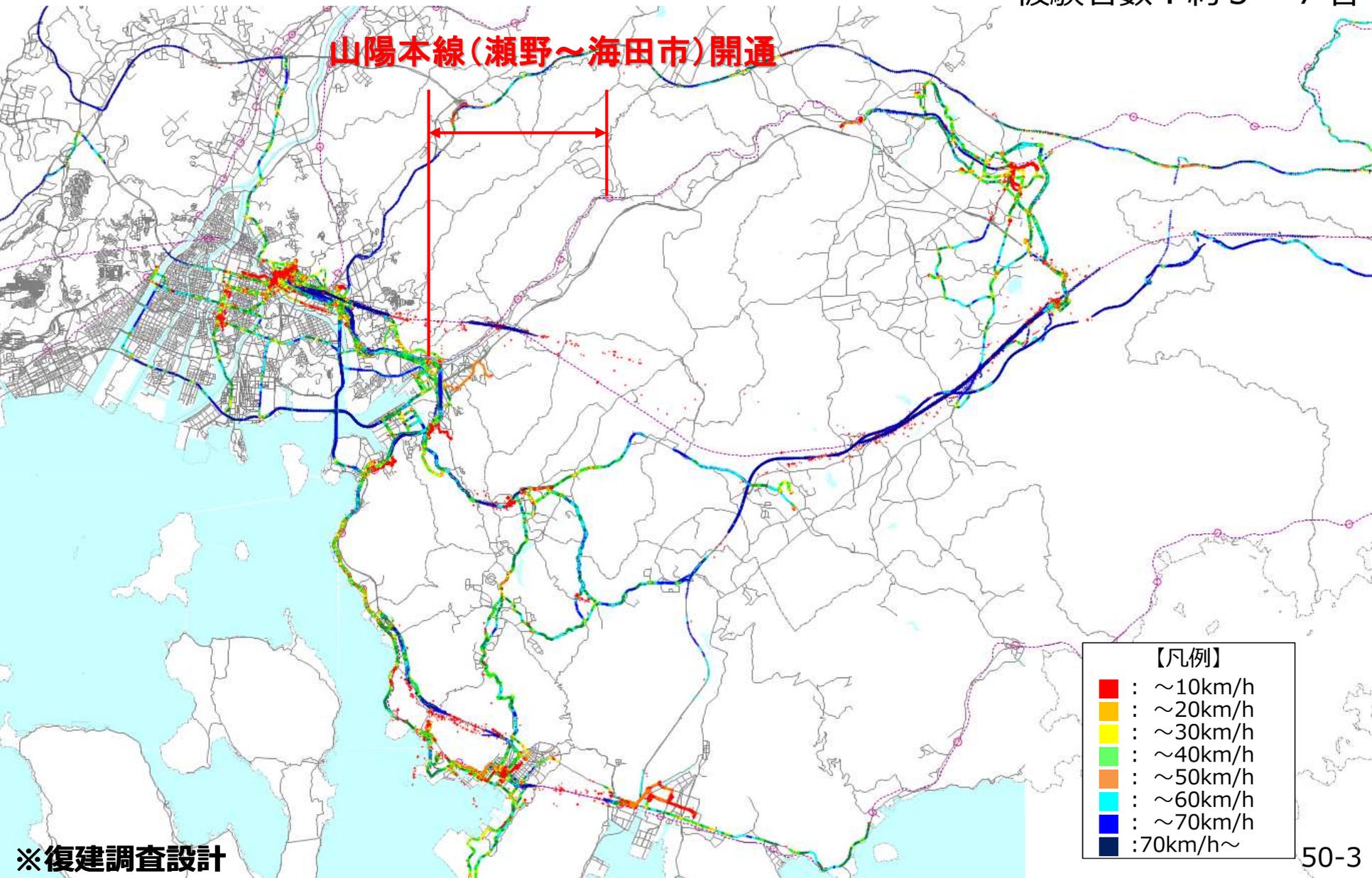


災害時移動履歴情報

H30.8.18~9.8

※8/18~ : JR (瀬野~海田市) 運行再開

被験者数 : 約 5 ~ 7 名

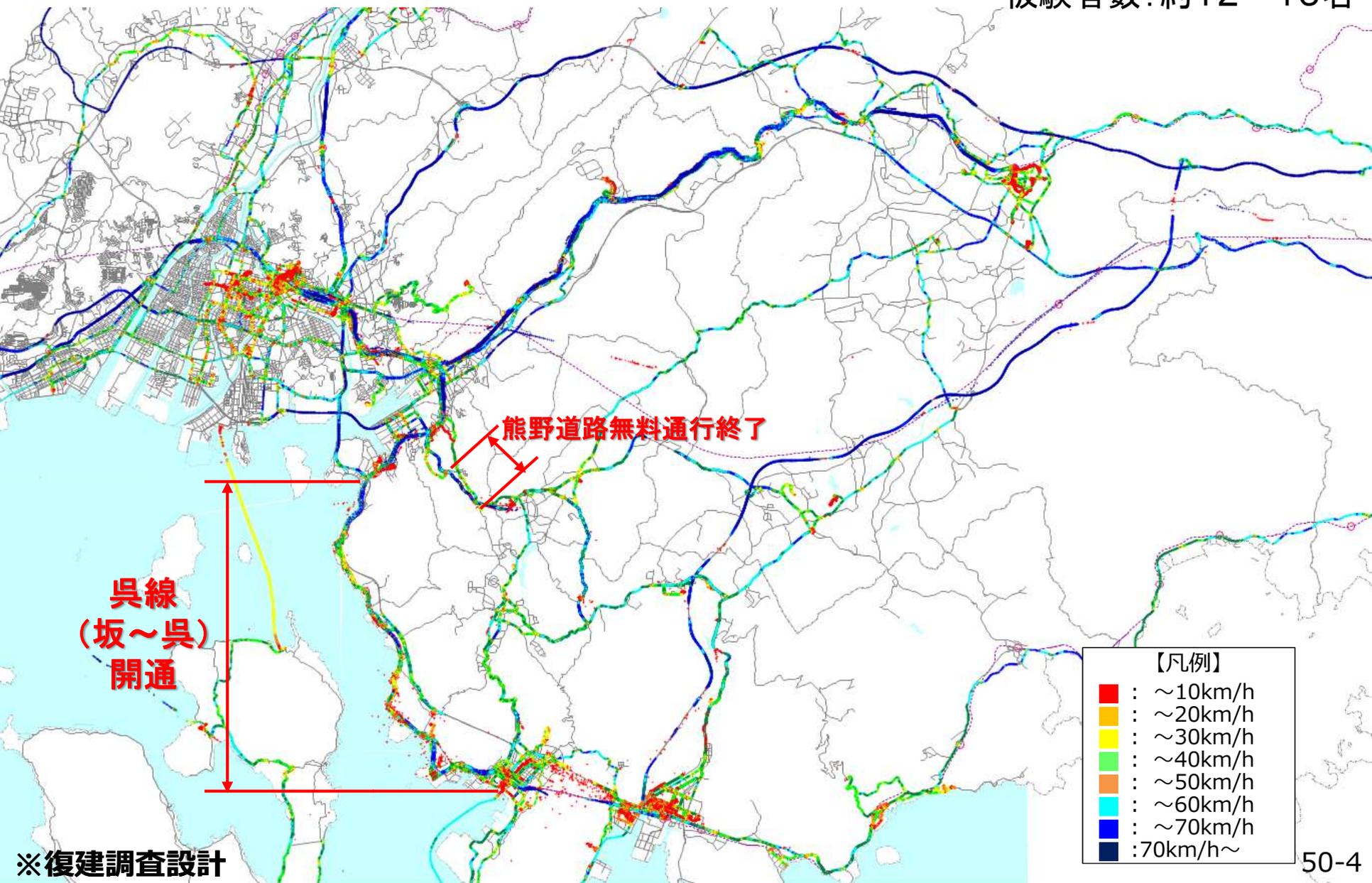


災害時移動履歴情報

H30.9.9~9.26

※9/9~ : JR (呉~坂, 八本松~瀬野) 運行再開

被験者数: 約12~15名

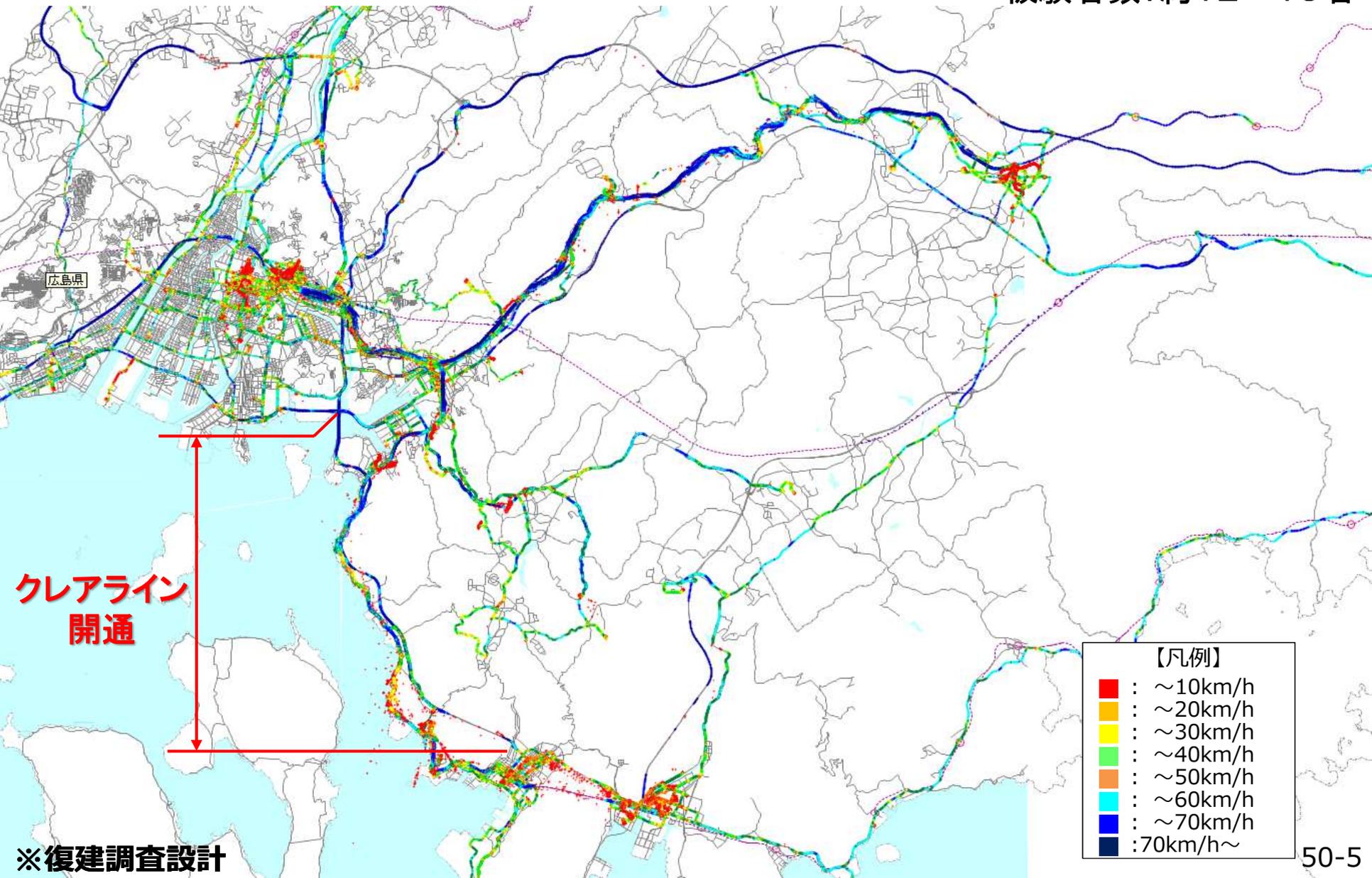


災害時移動履歴情報

H30.9.27~10.16

※9/27~ : クレアライン全線復旧

被験者数:約12~15名



クリアライン
開通

【凡例】

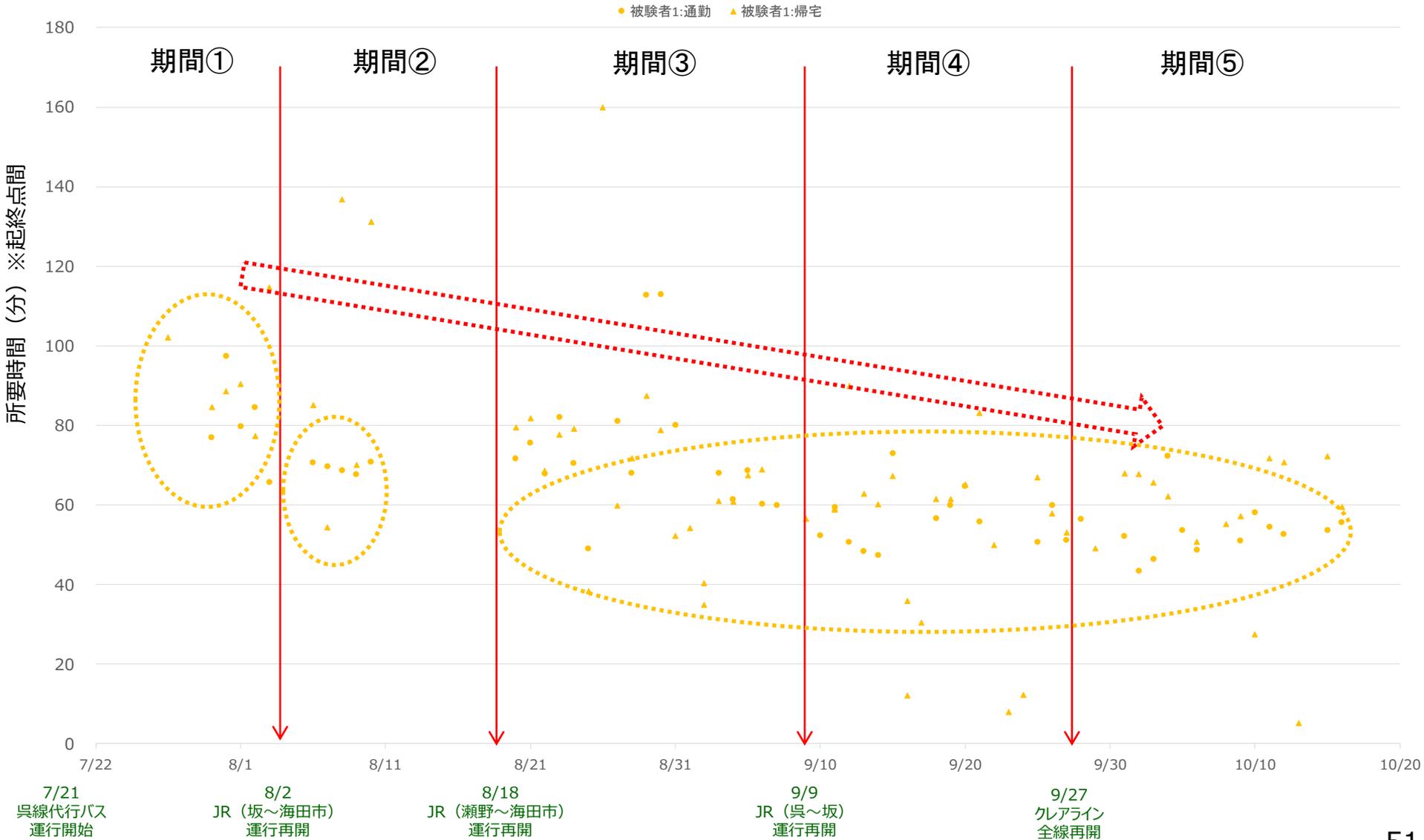
Red	: ~10km/h
Orange	: ~20km/h
Yellow	: ~30km/h
Green	: ~40km/h
Light Green	: ~50km/h
Cyan	: ~60km/h
Blue	: ~70km/h
Dark Blue	: 70km/h~

※復建調査設計

呉市居住者の通勤・帰宅行動（所要時間）変化

※復建調査設計

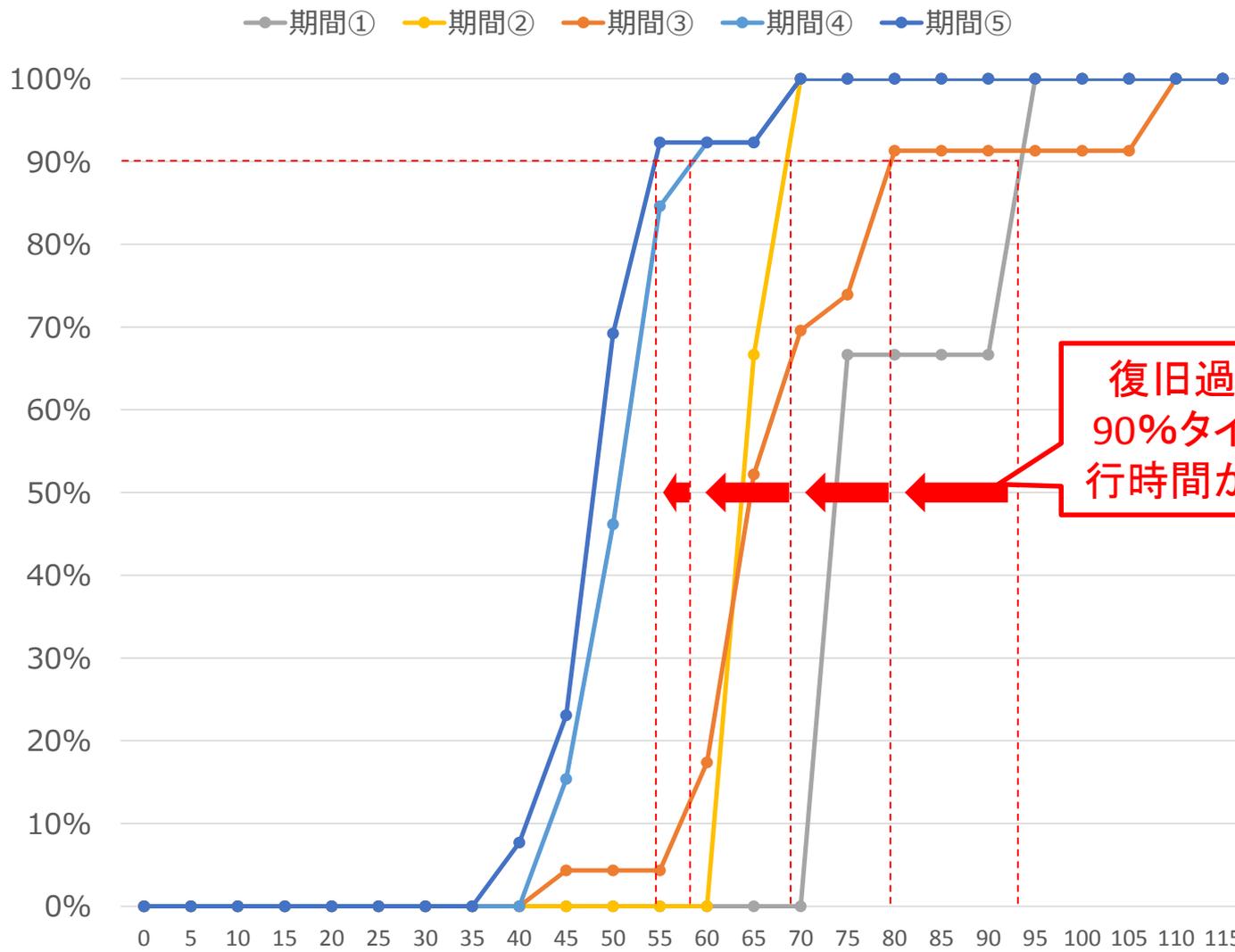
被験者 1



呉市居住者の通勤・帰宅行動（所要時間）変化

被験者 1 パーセントタイル（累積相対度数）

※復建調査設計



復旧過程で
90%タイル旅行
時間が短縮

通勤時の移動時間(起終点間)

今後に向けた課題整理

(比較的大きな)課題整理

1. 需給マッチングとしての交通マネジメント問題

- 交通需要マネジメントと交通供給マネジメントは当然ながら独立ではなく、需要側または供給側どちらかで対応できるケースも多く存在。
 - どの区間を**優先的に復旧**すべきか？
 - 新幹線で代替可能な区間は後回しにして、そうでない区間 (e.g., 呉線) の復旧を優先する？
 - 限られた容量を誰に**優先的に割り当てる**か？
 - 混雑している区間への流入を規制する方向に施策を展開する？

2. 指揮システムの整理

- 災害時は**交通システム全体**に対して**迅速**に（恐らくトップダウンで）意思決定することが求められる。
 - 各機関の独立した意思決定は局所解に陥る可能性が高い。
 - 一方、交渉ベースの意思決定だと時間がかかる。
 - 案：災害時の際の対応・指揮システムを明記した**災害協定を締結**。

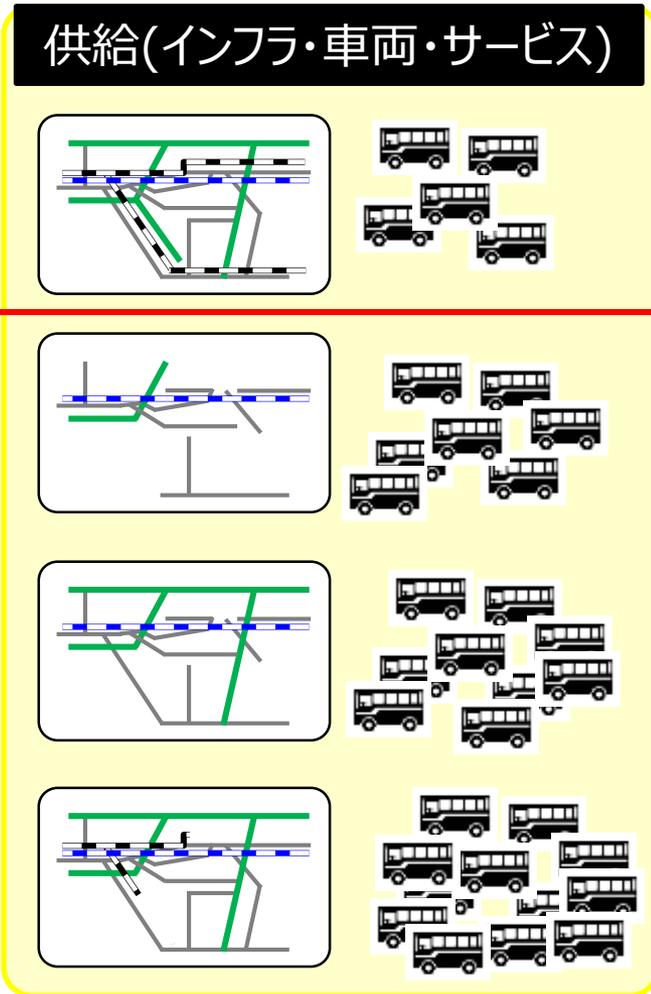
3. データプラットフォームの整理

- 大量のデータが利用可能で、それらを有効に活用することで意思決定のクオリティは大幅に向上するはず。
 - 案：有用と思われる**データを保有する各社と災害時応援協定を締結**。

災害時の交通需給マネジメント

発災

時間



安定した状況
下におけるマツ
チング問題



供給実態
の学習



需要の見積



需要

車	A	B	C
A	10	8	7
B	8	12	5
C	7	6	5

鉄道	A	B	C
A	10	2	2
B	2	20	1
C	2	1	5

車	A	B	C
A	11	6	7
B	5	13	5
C	6	5	4

鉄道	A	B	C
A	0	2	0
B	1	18	0
C	0	0	0

車	A	B	C
A	12	9	8
B	8	15	7
C	8	8	10

鉄道	A	B	C
A	0	2	0
B	1	8	0
C	0	0	0

車	A	B	C
A	10	8	7
B	8	12	5
C	7	6	5

鉄道	A	B	C
A	3	2	0
B	2	15	0
C	0	0	0

交通供給マネジメント

- ネットワークの復旧, 容量の拡大, 車両の手配, 臨時交通サービスの供給, etc.

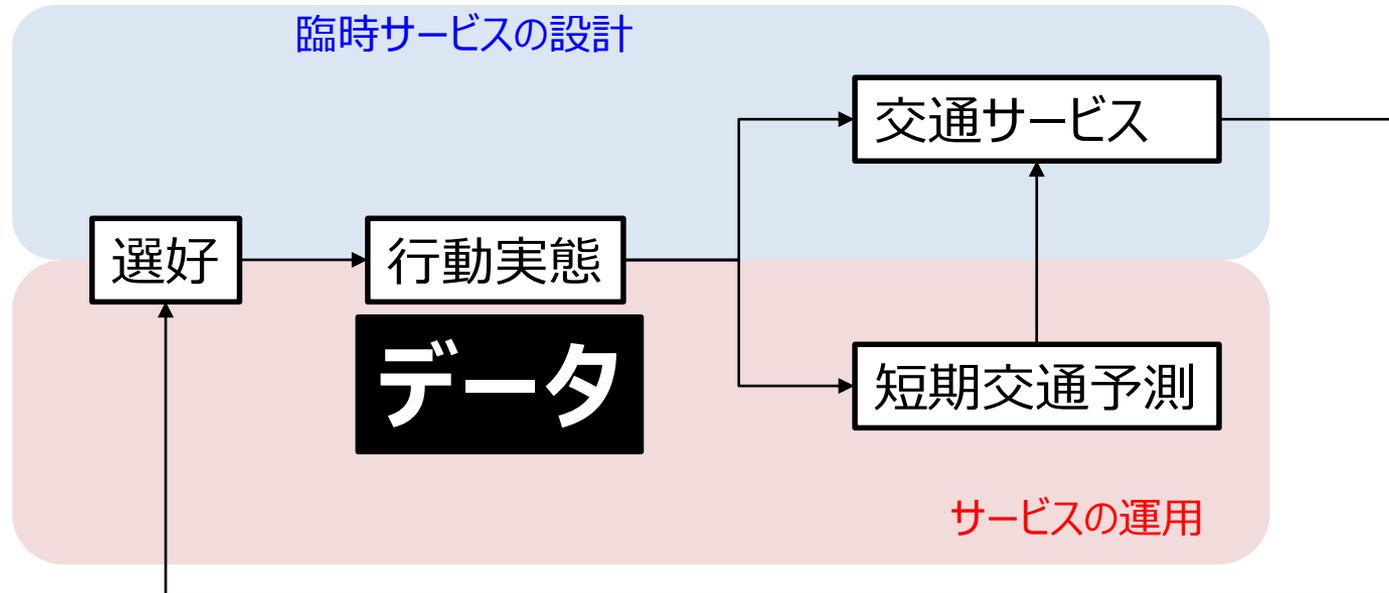
総合的
マネジメ
ント

交通需要マネジメント

- トリップの取りやめ, 経路の変更, 時間帯の変更, 交通手段の変更, ライドシェア, etc.

交通サービスの動的な設計と運用

「データプラットフォームを整備すればここまで出来る」ということを示す必要がある。



- 国土交通省：ETC2.0
- 広島県警：国道31号トラカンデータ
- ドコモ：モバイル空間統計
- NEXCO西日本：中国地方トラカンデータ
- 広島県バス協会：PASPYデータ
- その他集計情報
 - バス車両台数
 - 航路利用者数
- 鉄道利用者数
- 信号制御情報

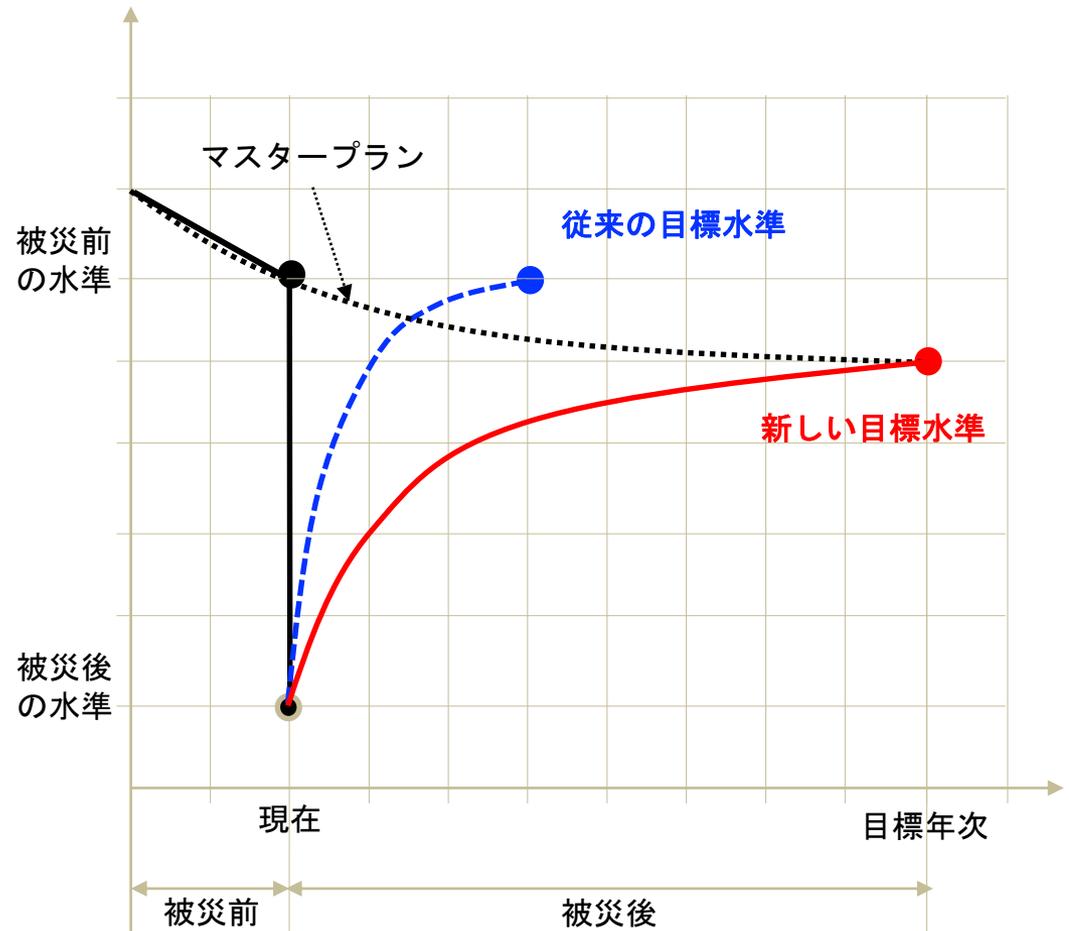
事前復興計画の立て方の理論研究

事前復興計画

事後の復興まちづくりを事前に実践して、災害に強く被害を出さないまちを実現しておく計画



地域の将来計画を先読みした復興水準



afujiw@hiroshima-u.ac.jp

ご清聴ありがとうございました