次期交通政策基本計画の策定に向けた話題提供

～平成30年7月豪雨等の対応の教訓と課題から～

神田 佑亮
呉工業高等専門学校
y-kanda@kure-nct.ac.jp

道路の被災状況

国土交通省中国地方整備局

山陽自動車道　平成30年7月14日(土) 復旧

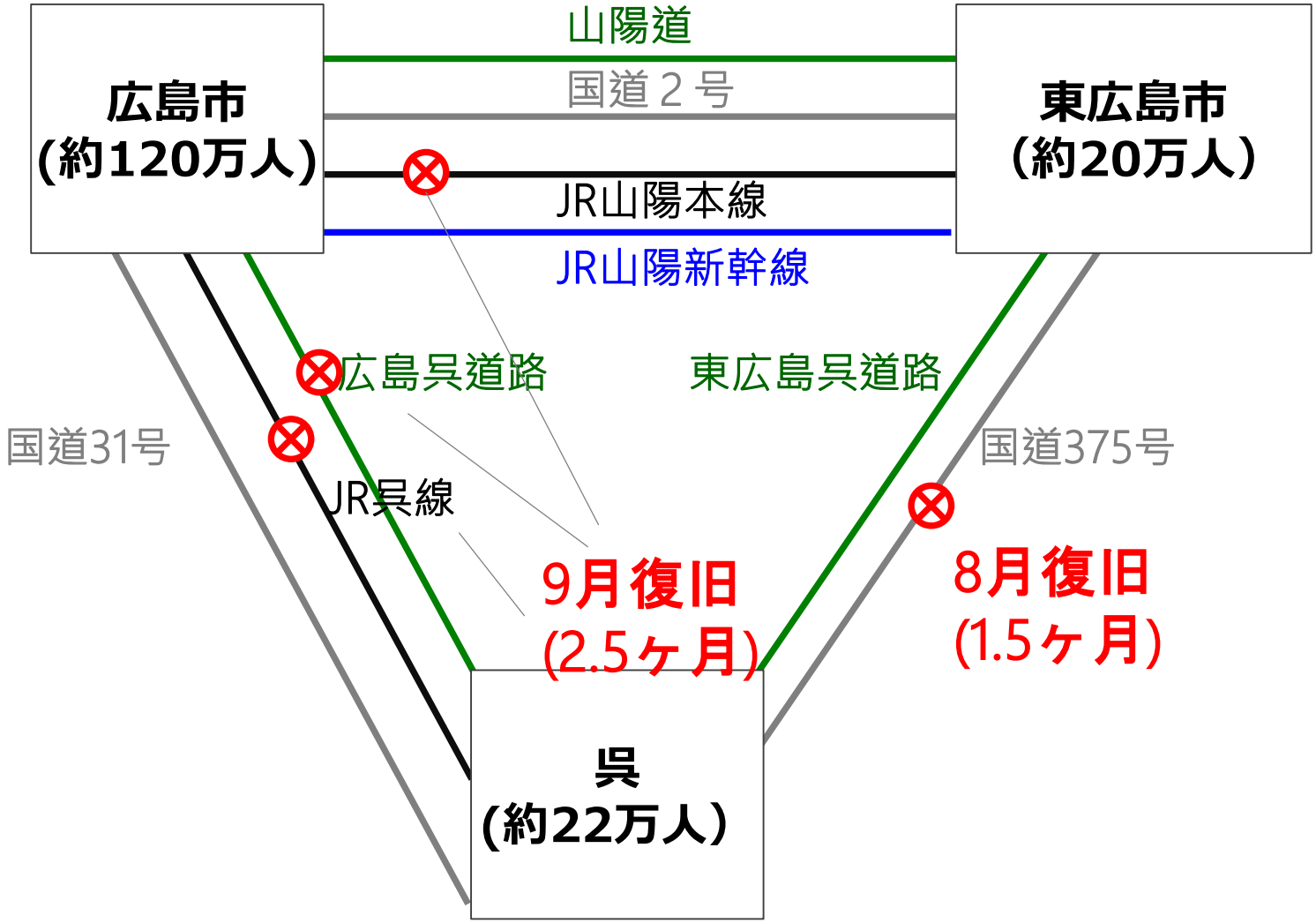
東広島・呉自動車道　平成30年7月10(火) 復旧

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

H30.7月豪雨による交通障害

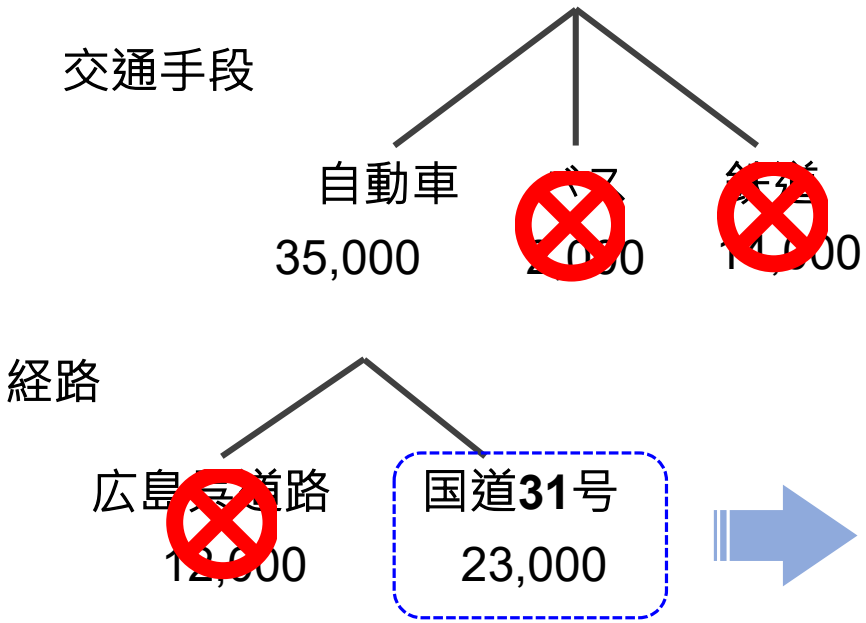
- 交通状況（概略図）発災翌週（7/14）時点



通常時の交通量からみた国道31号への負荷

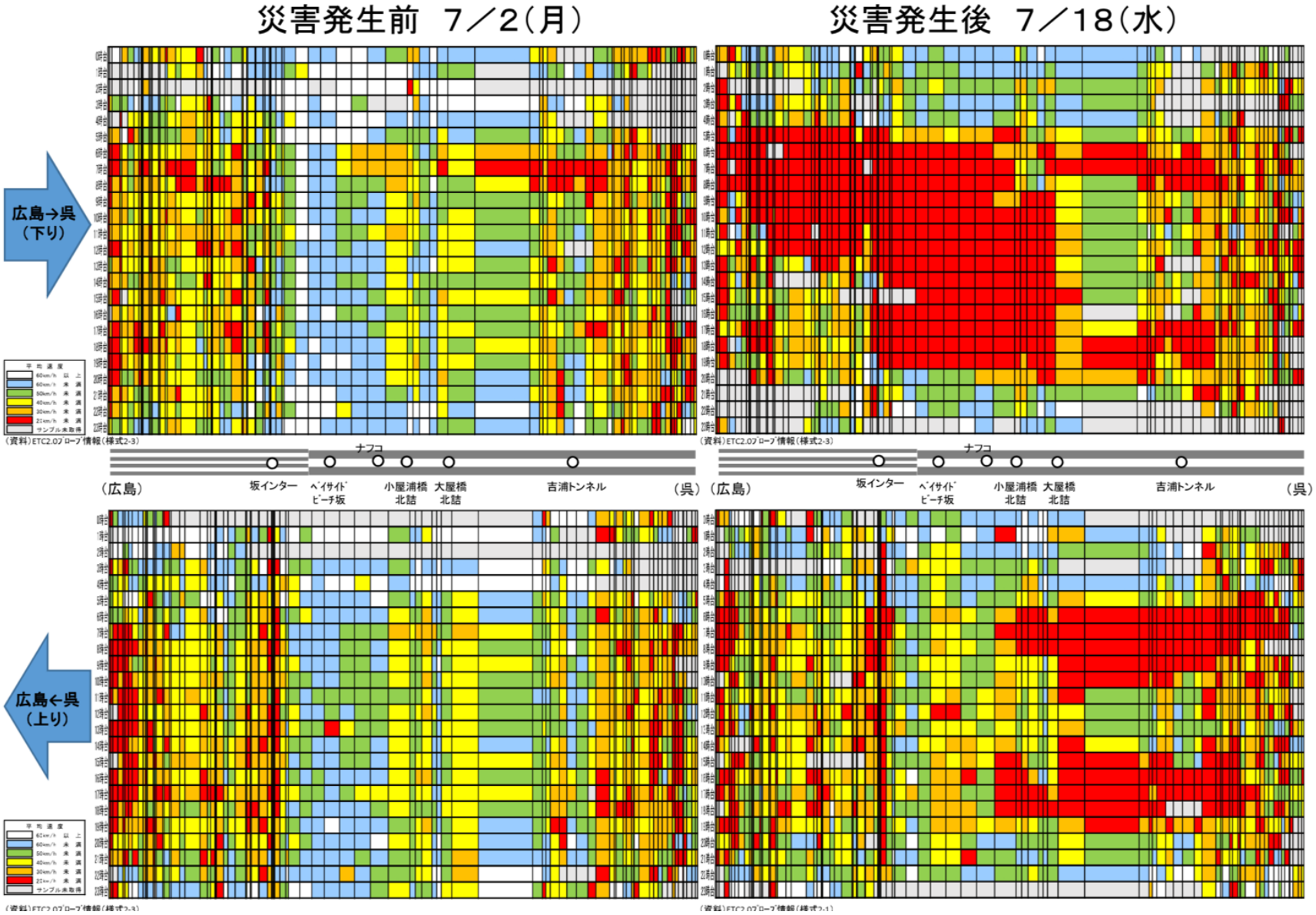
- 広島～呉間の自動車数・乗客数（24時間or1日）

発災前



$$\frac{\text{1日あたり総移動量}}{\text{国道31号交通量}} \fallingdotseq \frac{50{,}000}{23{,}000}$$

結果として，夜中以外渋滞

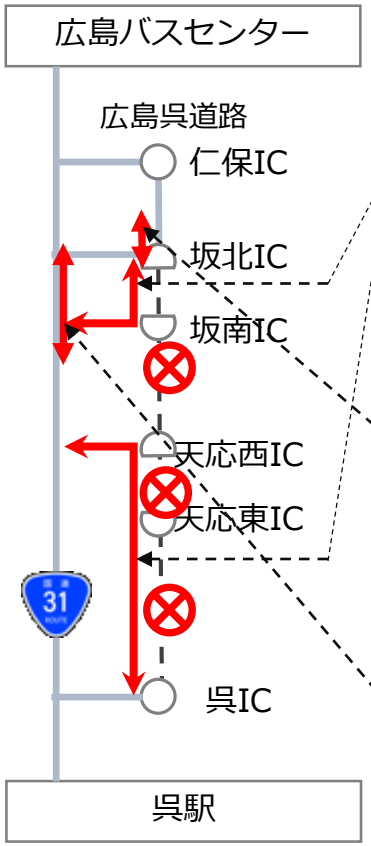


災害時BRT(Bus Rapid Transit)

- 「使える道路空間」を柔軟に活用し，バス専用の走行空間を確保
- 所要時間が短縮し安定．便数増加，利用者増，渋滞緩和の好循環に
  (発災直後：2-3時間→運用開始後は約1時間)

■通行止状況と交通渋滞
（7/13（金）発災1週間後）

■災害時BRTの構成：渋滞を悪化させずバスの速達性を確保



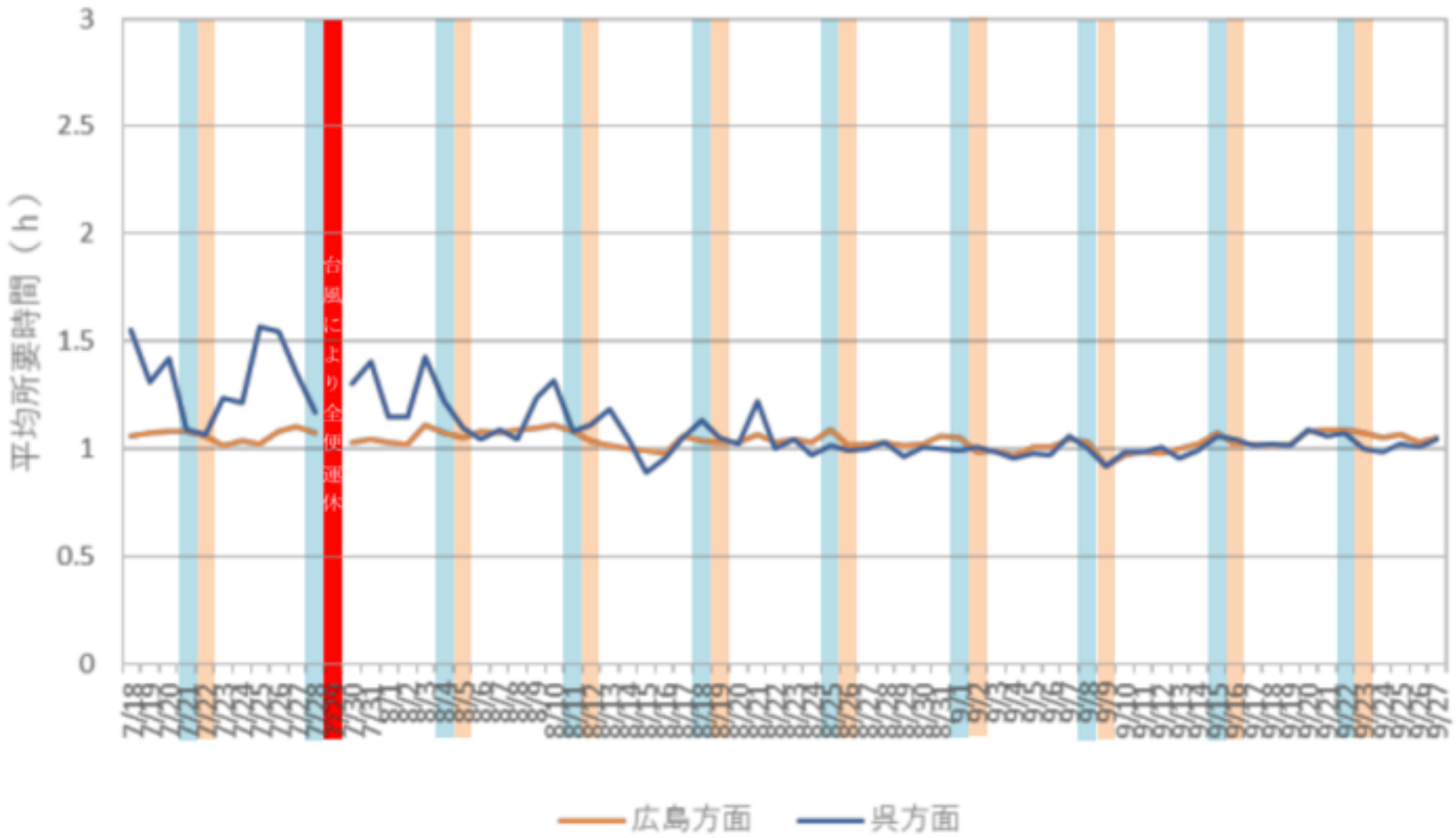
通行止区間をバス走行 (7/17-)
本線でUターンし，逆向きのハーフICを通行

自専道にバス専用車線 (7/26-)
規制で使われていない車線を転用

国道31号バス専用レーン (8/8-)
時間限定でバスレーンを設置

バス所要時間（広島BC-呉駅）

- **呉→広島BC 間：7/13(災害時BRT実施前) :2時間55分**
- **広島BC→呉 間：7/13(災害時BRT実施前) :2時間57分**



バスロケもダウン

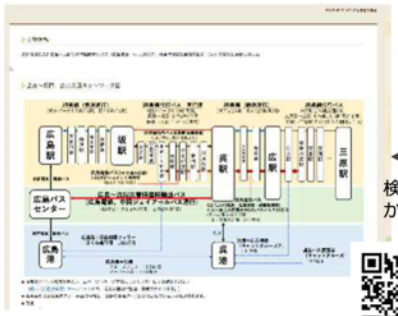
BUSit: 代行バスは載らず・臨時便には機能せず

資料：東京大学　伊藤昌毅先生

d-TRIPのコンセプトとプロジェクト

① 地域公共交通情報ポータルサイト構築

- 地域の公共交通情報を交通手段を超えて一元化。
- 各種検索ツールの「臨時情報（お知らせ等）」を受ける機能。



検索サービスからもリンク

駅すぱあと

YAHOO! JAPAN
Yahoo!路線情報

URL｜http://www.bus-kyo.or.jp/saigai201807

② 路線検索サイトの臨時運行情報の迅速な反映

- 検索アプリ・ページ提供サービス事業者への情報提供について、伝達方法を調整（ルール化）し、早期に反映。

臨時ダイヤの速やかに反映

③ バス運行実績情報の提供

- ホームページにて，所要時間と座席満空の実績情報を提供。
- 利用者の方々は時間や待ち時間が読めるようになる。
- 所要時間実績と満空実績とを提供するのは全国初の試み。

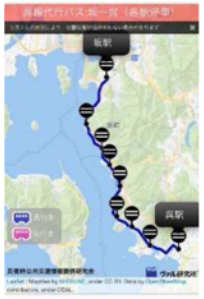
広島バスセンター → 呉駅前

広島ﾊﾞｽｾﾝﾀｰ 出発時刻	呉駅前 到着時刻	所要時分	空席状況 (本図作成 発車時点)	備考
6:15	7:15	1:00	○	
6:30	7:35	1:05	○	
6:45	7:52	1:07	△	
7:00	8:04	1:04	×	
7:25	8:35	1:10	○	
7:55	9:08	1:13	◎	
8:15	9:20	1:05	◎	
8:30	9:35	1:05	◎	
8:48	9:53	1:05	◎	

広島電鉄クレアライン線で所要時間や満席・空席の実績を情報提供

④ バス走行位置情報の提供

- ポータブルGPSシステムを用いて、バスの位置情報をリアルタイム情報提供。
- 朝の通勤・通学時間帯の運行便を対象に、8/20～9/7で運用。
- 災害時にポータブルGPSシステムを用いて情報提供を行なった事例は全国初



URL｜https://skybrain-bus.ekispert.jp/osm_viewer/index/hiroshima
短縮版URL｜http://bit.ly/20BudTH

アクセス数の実績と利用者の声

- **広島市方面からのWebアクセスの実績**
  - ●200ユーザ
  - ●2,000ページビュー

【利用者の声】

バスの位置情報が正確だったので、便利だった。

資料)呉工業高等専門学校　神田教授資料より

資料)災害時情報提供研究会
メンバー：広島電鉄(株)、西日本旅客鉄道(株)広島支社、(公社) 広島県バス協会、(株)バイタルリード、(株)ヴァル研究所、(株)トラフィックブレイン、(株)ファイコム 、呉市、広島県 地域政策局地域力創造課、広島大学 国際協力研究科、呉高専 環境都市工学分野、東京大学 生産技術研究所

13

災害時公共交通情報提供研究会とは

- 非常時運行となっている豪雨災害発生後の公共交通の情報提供について，産官学が連携し研究・検討を進めてきた.
- 呉（広島）エリアのみならず，全国の専門家・組織と連携．遠隔からのサポートの災害時支援モデル.
- それぞれが持つ技術・ノウハウを融合し，災害時に，利用者の円滑な移動のために求められる情報提供を手軽に実現する方法を模索・研究
- 今回の試行運用により，他地域を含めた今後の災害時の迅速な公共交通情報提供のためのモデル化を目指す

産

広島電鉄(株)
公共交通事業

西日本旅客鉄道(株) 広島支社
公共交通事業

(公社) 広島県バス協会
バス情報の包括的な情報提供

(株)バイタルリード
交通コンサルティング・バス位置計測技術

(株)ヴァル研究所
公共交通情報提供（駅すぱあと）
バス位置情報提供システム

官

呉市

広島県 地域政策局地域力創造課

(株)トラフィックブレイン
交通情報解析

(株)ファイコム
Webマーケティング

学

広島大学 国際協力研究科
藤原章正 教授（交通工学）

呉高専 環境都市工学分野
神田佑亮 教授（交通システム）

東京大学 生産技術研究所
伊藤昌毅 助教（ユビキタス・コンピューティング）

現地での対応で困ったこと・感じたこと

1. 「交通(運輸)」と「インフラ(建設)」の連携とタイムライン
2. 危険箇所のリスクマネジメントはどうなっている？
3. 地域の輸送力が間接的にレジリエンスを高める？
4. 交通手段のボーダレス化
5. 情報システムが止まった
6. 対策を進める財源問題
7. 地域内輸送への対応が十分だったか？
8. 法規制などが平常時前提
9. コミュニケーション戦略・モビリティマネジメント
10. 災害時対応と過疎地MaaSは似ている？

1．「交通(運輸)」と「インフラ(建設)」の連携

- H30.7号発生後の広島～呉間の交通マネジメントの経緯（発災～7/31）

7月	気象情報	高速道路（事前通行規制）	高速道路（被災による通行止め）	直轄国道（被災による通行止め）	その他	各交通機関との連携
5日（木）		⊗ 名神高速道路等	⊗ 山陽自動車道 中国自動車道等			
6日（金）	＜大雨特別警報の発令＞		⊗ 岡山自動車道 九州自動車道等	⊗ 国道2号 国道31号等		
7日（土）	福岡県・佐賀県・長崎県 岡山県・広島県・鳥取県 兵庫県・京都府 岐阜県 高知県・愛媛県			⊗ 国道56号等	・国道31号	・旅客船による増便対応の開始（広島市～呉市間） ・増便による緊急車両優先便開始（宇品港～切串港間）
8日（日）			⊗ 東海北陸自動車道 東広島呉自動車道 尾道自動車道		・岡山県、倉敷市 } 災害法に基づく指定	
9日（月）		解 全路線	解 中国自動車道 岡山自動車道		・広島県、広島市 } 災害法に基づく指定 ・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＞	・医療用品、患者輸送等旅客船による緊急輸送開始（広島市～呉市間） ・旅客船による災害ボランティア無償輸送開始（広島湾域航路）
10日（火）			解 東広島呉自動車道		・広島市・呉市周辺通れるマップの作成・公表開始 ・通行止めになっている山陽自動車道（河内IC～広島IC）で物資輸送車を通行可とする措置 ・中国自動車道、岡山自動車道の料金調整による山陽自動車道からの広域迂回の誘導	・自治体との災害時輸送協定に基づく旅客船による緊急物資輸送を10、11日に実施
11日（水）				解 国道31号	・国道185号 休山トンネル～JR広駅＜信号秒数調整＞	
12日（木）					・広島熊野道路＜原付バイク通行制限解除＞ ・第1回広島県災害時渋滞対策協議会	
13日（金）			解 東海北陸自動車道 高知自動車道		・広島呉道路の一部（仁保IC～坂北IC）の通行止めを解除・通行料金を半額 ・交通量抑制の呼びかけ実施 ・国道31号 JR坂駅～JR呉駅＜信号秒数調整＞	・増便による緊急車輌優先便終了(宇品港～切串港間)
14日（土）			解 山陽自動車道			
15日（日）				解		
16日（月）				解 国道56号	・第2回広島県災害時渋滞対策協議会	
17日（火）			解 九州自動車道		・山陽自動車道・東広島呉自動車道の料金調整による広島呉道路からの広域迂回の誘導 ・通行止めになっている広島呉道路の一部（天応西～呉、坂北～坂南）で臨時輸送バスを通行可とする措置 ・新幹線（東広島駅）利用による広島市～呉市間の交通確保 ・主要渋滞箇所 4箇所 緊急交差点改良 ・第3回広島県災害時渋滞対策協議会	・災害時臨時輸送バスの運行開始 ・JR呉線災害時緊急輸送船(宇品港～呉港)の運航開始 ・クレアライン線の増便
18日（水）					・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＞ ・第4回広島県災害時渋滞対策協議会	・広島呉道路のバス運行を終日双方向に拡充
19日（木）					・主要渋滞箇所 追加2箇所 緊急交差点改良	
20日（金）			解 尾道自動車道		・第5回広島県災害時渋滞対策協議会	
21日（土）				解 国道2号	・直轄国道の通行止めはすべて解除	・JR呉線沿線で代行バスの運行を開始 ・医療用品、患者輸送等旅客船による緊急輸送終了（広島市～呉市間）
22日（日）						

発災

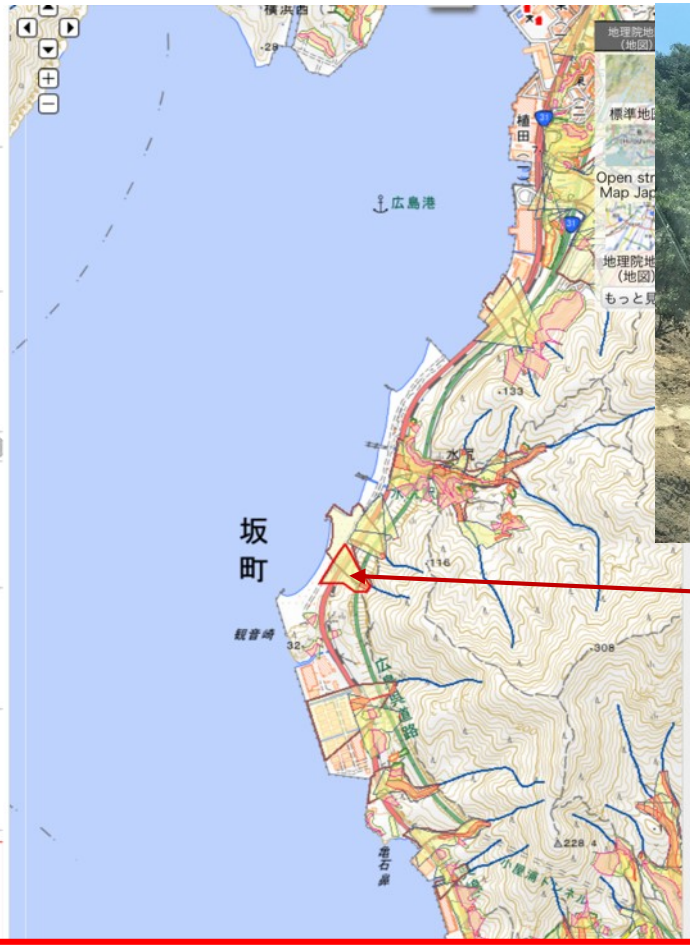
啓開(復旧)
ここまで7-10日

クラッシング
可能？？

公共交通運用
＋
段階復旧・改善

発災後72時間，約1週間(or 72時間以降のはじめの週末),
それ以降の３フェーズでのタイムラインを織り込んだ,
部局横断型のBCPが必要

2.危険箇所のリスクマネジメントは？

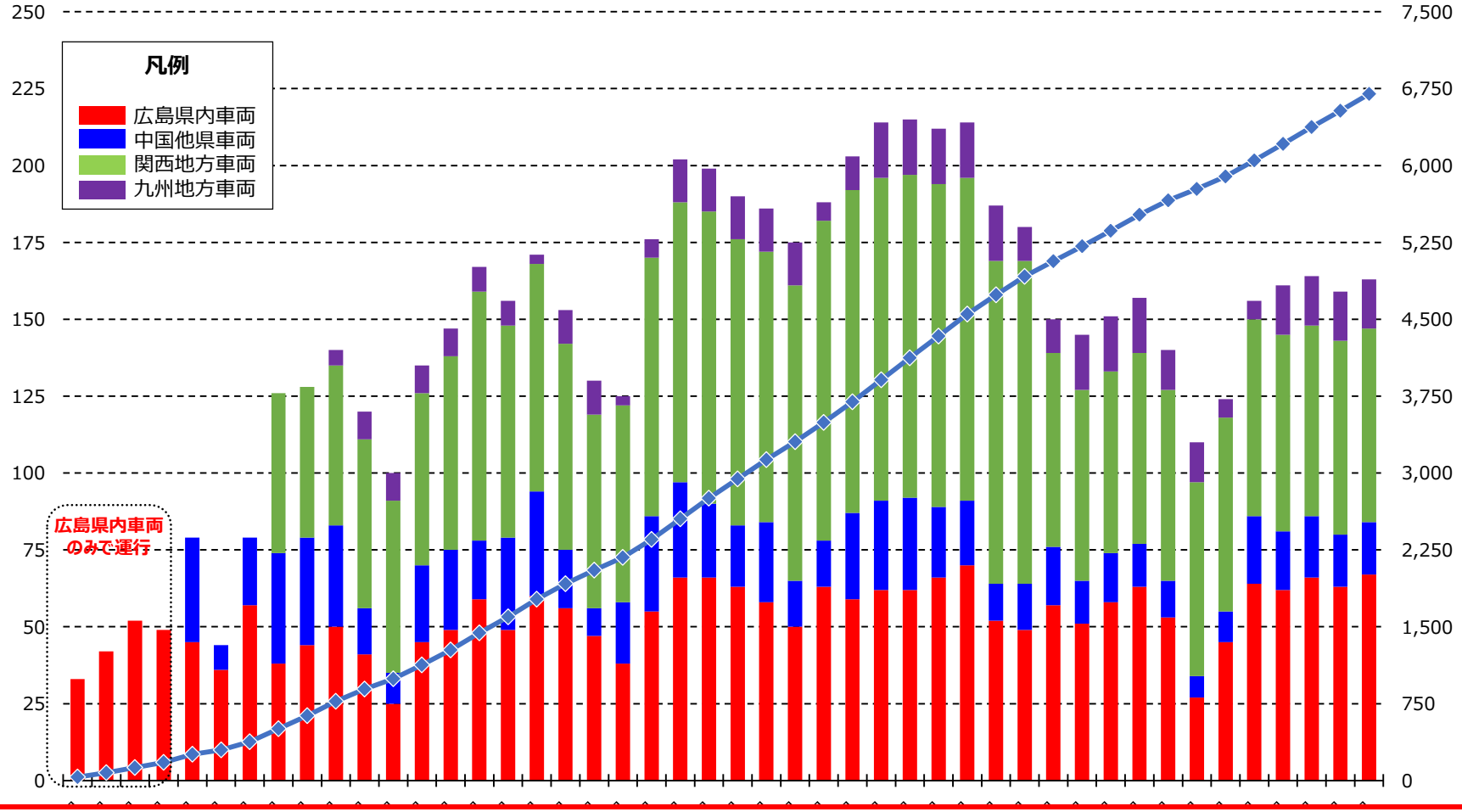


坂町水尻地区
（大規模崩落）

- リスクを回避するのか？低減するのか？受容するのか？
- 受容する場合，どう受容するのか？
- 交通量(経路)に加え，地域間輸送量(総OD)や代替手段や経路の冗長性を考慮すべき

3．地域の輸送力が間接的にレジリエンスを高める？

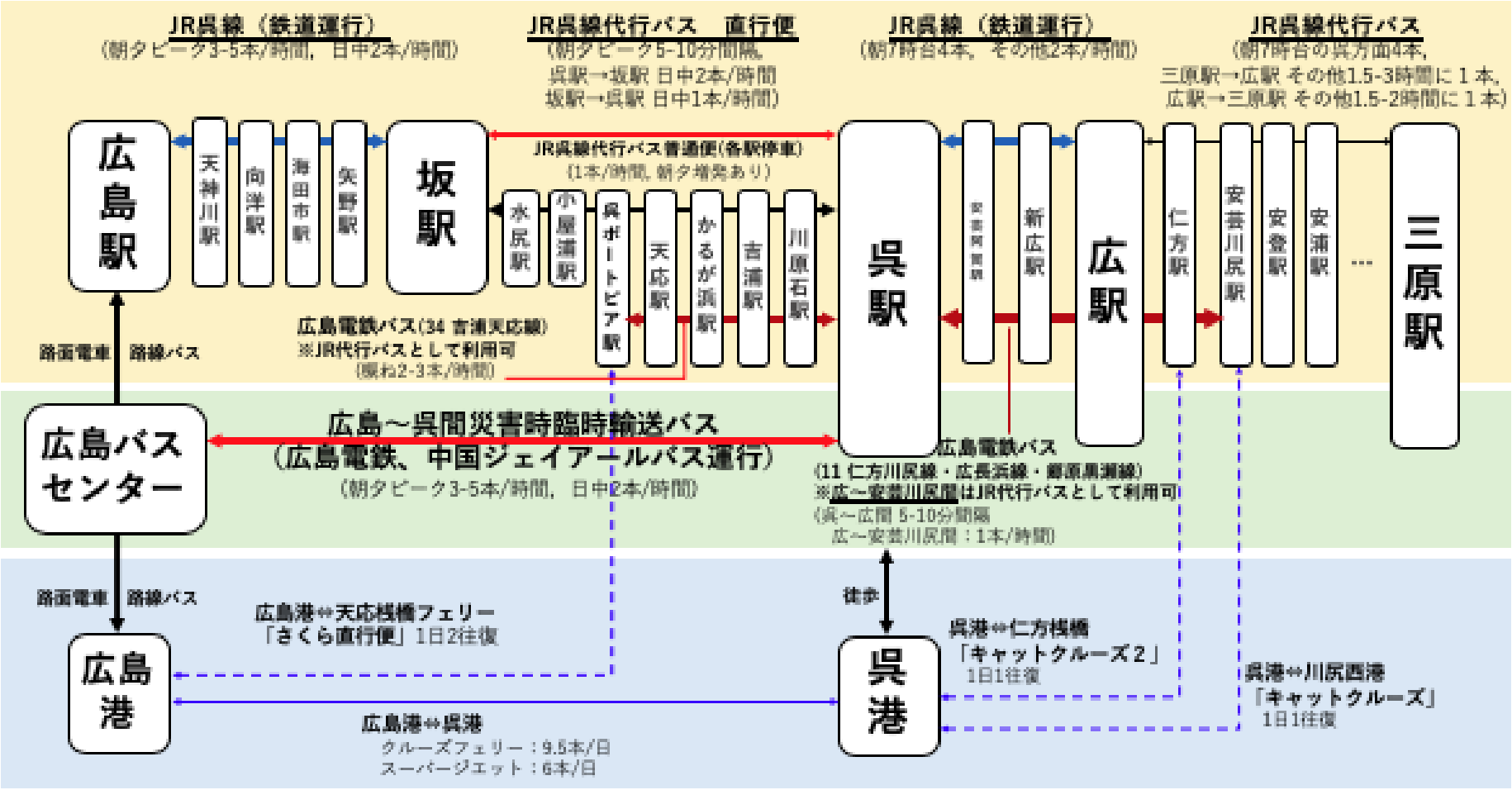
- H30.7号発生後の災害時緊急輸送バス台数(事業拠点別)



- **地方の事業者が少なければ，対応のスピードや供給力は落ちる**
- **バス事業者の撤退や縮小の進行で，今後の激甚化する災害に耐えれるか？**
- **建設工事での「地方建設業者の縮小」と同じ構図？**

4.交通手段の「ボーダレス」化

- 8月前半の災害時公共輸送体制



- **船があったおかげ助かった！**

4.交通手段の「ボーダレス」化

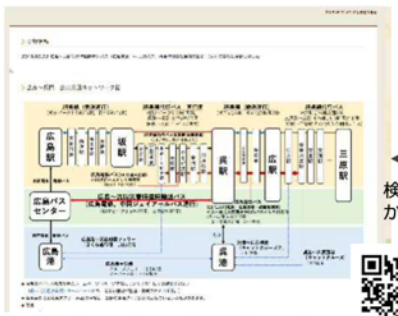
- 10人乗りバス（広島・備北交通）

- タクシー以上論線バス未満の交通手段
- バスとタクシーの境界線を外した議論に？

5.情報システムが止まった

① 地域公共交通情報ポータルサイト構築

- 地域の公共交通情報を交通手段を超えて一元化。
- 各種検索ツールの「臨時情報（お知らせ等）」を受ける機能。



検索サービスからもリンク

駅すぱあと

Yahoo!路線情報

URL｜http://www.bus-kyo.or.jp/saigai201807

② 路線検索サイトの臨時運行情報の迅速な反映

- 検索アプリ・ページ提供サービス事業者への情報提供について、伝達方法を調整（ルール化）し、早期に反映。

臨時ダイヤの速やかに反映

③ バス運行実績情報の提供

- ホームページにて，所要時間と座席満空の実績情報を提供。
- 利用者の方々は時間や待ち時間が読めるようになる。
- 所要時間実績と満空実績とを提供するのは全国初の試み。

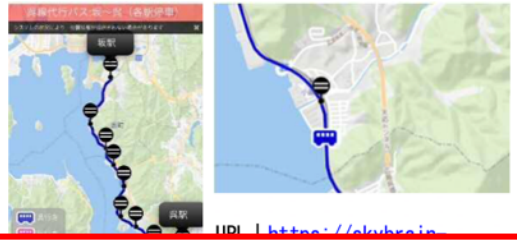
広島バスセンター → 呉駅前

広島ﾊﾞｽｾﾝﾀｰ 出発時刻	呉駅前 到着時刻	所要時分	空席状況	備考
6:15	7:15	1:00	○	
6:30	7:35	1:05	○	
6:45	7:52	1:07	△	
7:00	8:04	1:04	×	
7:25	8:35	1:10	○	
7:55	9:08	1:13	○	
8:15	9:20	1:05	○	
8:30	9:35	1:05	○	
8:48	9:53	1:05	○	

広島電鉄クレアライン線で

④ バス走行位置情報の提供

- ポータブルGPSシステムを用いて、バスの位置情報をリアルタイム情報提供。
- 朝の通勤・通学時間帯の運行便を対象に、8/20～9/7で運用。
- 災害時にポータブルGPSシステムを用いて情報提供を行なった事例は全国初



URL｜http://skybrain...

アクセス数の実績と利用者の声

- **広島市方面からのWebアクセスの実績**
  - ●200ユーザ
  - ●2,000ページビュー

【利用者の声】

バスの位置情報が正確だったので、便利だった。

資料)呉工業高等専門学校　神田教授資料より

- インフラとしてのGTFS-RTの整備は急務（標準データ：外部が支援可能）
- できれば，データ更新の体制を持続的な形で
- 提供するデータのあり方も要検討（利用者目線＆運営管理効率化）
- パブリックコミュニケーション戦略も！

6.対策を進める財源問題

対策 公共交通機関の利用促進～災害時交通情報提供サービス「d-TRIP」～

- 災害等で公共交通の運行が不安定・不確実な場合に、公共交通に関する情報を包括的に情報提供し、人々の移動をサポートする複合的な交通情報プロジェクト(d-TRIP: disaster- TRansit Information Project)を実施。
- 利用者の目線から、少しでも安心して公共交通が利用できるために情報を提供

資料)災害時情報提供研究会
メンバー：広島電鉄(株)、西日本旅客鉄道(株)広島支社、(公社) 広島県バス協会、(株)バイタルリード、(株)ヴァル研究所、(株)トラフィックブレイン
策局地域力創造課、広島大学 国際協力研究科、呉高専 環境都市工学分野、東京大学 生産技術研究所

- H30.7豪雨での情報提供対応は，関係者（民間・学）の完全持ち出し
- 情報のみならず，交通マネジメントのための資金や財源の整理ができていない．
- 平常時の交通マネジメントも含めて，整理が必要

7.地域内輸送への対応が十分だったか？

発災後10日後以降(7/17～7/31)の交通ニカんする地元紙記事

背景：広島ー呉間の災害時BRT輸送など主要な幹線交通が復旧し始めた

キーワード	総数
バス	38件
高齢者	27件
外国人	4件
親子	1件
子連れ	0件
乳幼児	2件
計	72件

【被災全般】**交通の代替サービスの偏在**．代行輸送の情報が行き届かず，混雑が続く

【高齢者】通院や買い物ができない．地元自治会がタクシーを借り，買い物や病院通いをサポート．

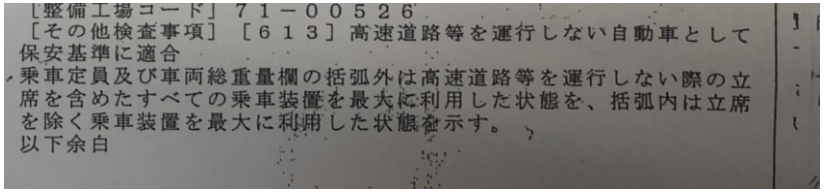
【外国人】**空港まで行き方を尋ねる相談**

【通学】始業時間に間に合わない．送迎が保護者の負担

フェーズ4から読み取れるニーズ

1. 代行輸送の情報の周知
2. 高齢者の交通の確保
3. 外国人への交通や災害の情報提供
4. 代行輸送のダイヤの調整

8.法規制などが平常時前提


［整備工場コード］７１－００５２６
［その他検査事項］［６１３］高速道路等を運行しない自動車として保安基準に適合
乗車定員及び車両総重量欄の括弧外は高速道路等を運行しない際の立席を含めたすべての乗車装置を最大に利用した状態を、括弧内は立席を除く乗車装置を最大に利用した状態を示す。
以下余白

- 例：路線バスの規制
  - 車検証に
    「高速道路等において運行しない
    自動車として保安基準に適合」と記載
    - 多くの「路線バス車両」が該当：**高速道路を走行できない**

    ↓
  - 「手続き」により，災害時に緩和
    （70km/h規制の道路での走行）
  - 手続きなければ，路線バス車両が活用NG
    - 輸送力（定員）は，路線バス＞高速バス
    - 高速道路を使用した回送も困難

    ↓
  - 高リスク地域での事前一括申請ができない？

- 上記のように，通常時の手続きが，災害時の対応力を低下させるものもあり，リスク時の対応の精査が必要
- 手続きの電子化の対応の遅れもレジリエンスを低下させている

9.コミュニケーション戦略・モビリティマネジメント

- 災害時交通マネジメント検討会

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

中国地方整備局同時発表

平成30年7月
豪雨関連

平成30年8月22日
道路局企画課

『広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会』を設置します

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、広域迂回への誘導、緊急交差点改良、他モードとの交通連携等のソフト・ハードの渋滞対策を実施してきたところです。
一方で、国道３１号の広島から呉方向の朝ピーク時間帯に依然として著しい渋滞があることなどから、有識者、行政、交通事業者及び経済団体等で構成される「広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会」を新たに設置し、交通需要抑制も含めた包括的な交通マネジメントを実施していきますのでお知らせします。

1．**開催日時**　平成３０年８月２３日（木）１０：００～１２：００

2．**開催場所**　広島合同庁舎２号館７階５号会議室
（広島市中区上八丁堀６番３０号）

3．**委　　員**　別紙のとおり

＜報道関係のみなさまへ＞
○会議は非公開となりますが、冒頭の「挨拶」まで頭取り可能です。
○頭撮りをご希望の方は、会議開始５分前までに会場へお越しください。
○議事概要については会議終了後に公表する予定です。

広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会　委員名簿（案）

広島大学大学院国際協力研究科　藤原教授
呉工業高等専門学校　神田教授
広島大学大学院工学研究科　塚井准教授
広島大学大学院国際協力研究科　力石准教授
中国経済連合会　部長

学

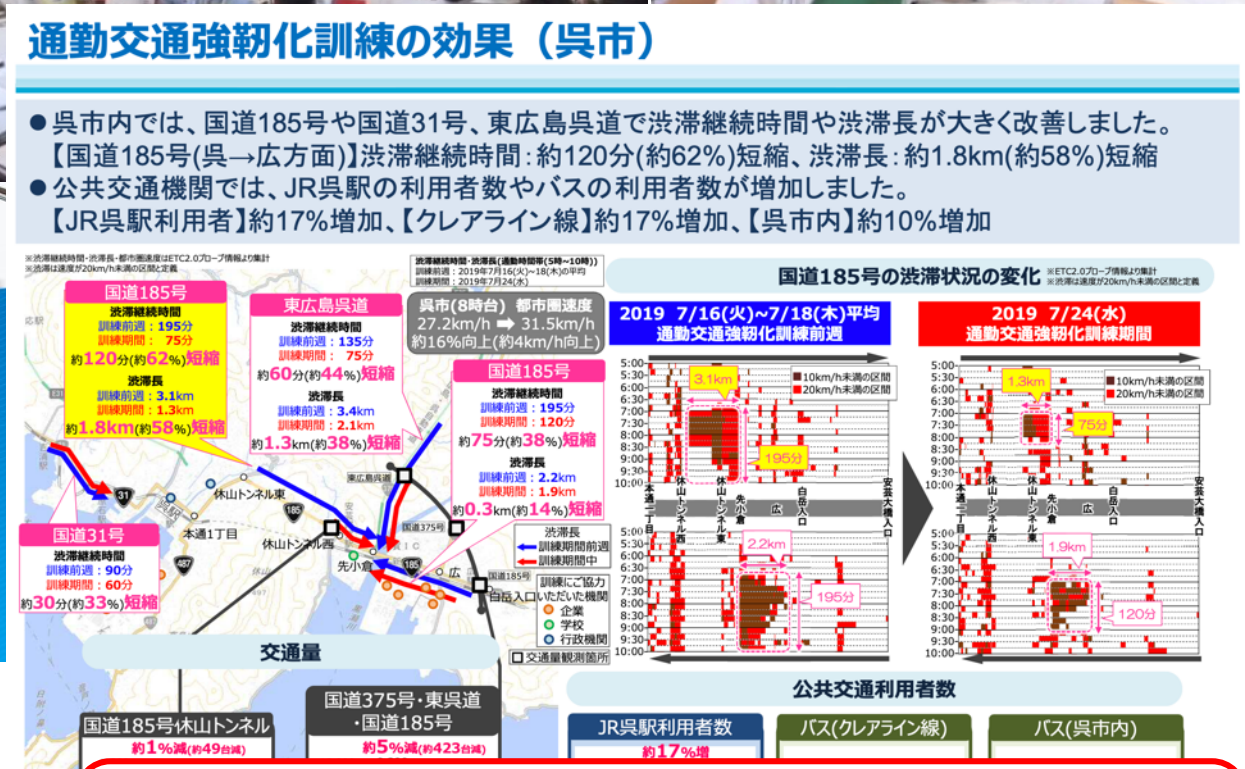
広島商工会議所産業・地域振興部　地域振興チームリーダー
呉商工会議所　振興部長
広島県バス協会　事務局長
西日本旅客鉄道株式会社広島支社　企画課長
広島電鉄株式会社バス事業本部バス企画部　業務課長

産

中国経済産業局産業部　流通・サービス産業課長
中国運輸局交通政策部　次長
中国地方整備局　道路部長
中国地方整備局広島国道事務所　副所長
広島県警察本部交通部　交通規制課長
広島県教育委員会　高校教育指導課長
広島県地域政策局　地域力創造課長
広島県土木建築局　道路企画課長
広島市道路交通局都市交通部　公共交通計画担当課長
広島市道路交通局　道路計画課長
呉市企画部　企画課長
呉市都市部　交通政策課長
東広島市政策企画部　政策推進課長
東広島市建設部　建設管理課長
西日本高速道路株式会社中国支社総務企画部　企画調整課長
広島高速道路公社企画調査部　企画調査課長

官
(道路・運輸・警察・経済)

9.コミュニケーション戦略・モビリティマネジメント



- 連携の確認
- 関係者のネットワーキング
- 風化防止

- 協力行動＋ナッジ理論を援用した需要のコントロール

10.災害時対応と過疎地MaaSは似ている？

「災害時」と「過疎地」の共通点

・データベースがない，ITの仕組み弱い
・普段の行動とは異なる行動が前提
・圧倒的条件不利
・民間の牽引役が不在

・需要変動大
・供給コストが一定（限界費用ゼロ）
・収支マイナス，クロスセクター効果大
・関係者が少なく，仕組み作りが楽

・条件不利状態こそ積極的に対応すべき
・手段としての交通ではなく，サービスとしての交通へ（例：新たな貨客連携）