



第十四回日本モビリティ・マネジメント会議 西日本豪雨災害時の公共交通情報提供プロジェクト ～システムの緊急開発と実装、評価～

#つながり #信頼関係 #ささえ合い

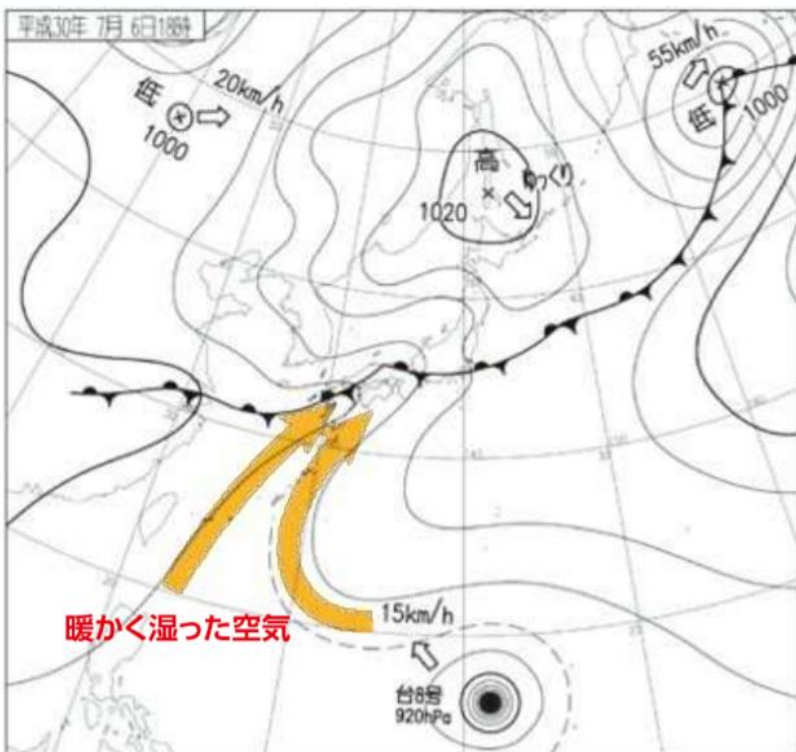
災害時公共交通情報提供研究会

Val^l ヴァル研究所[®] 諸星 賢治

2018年7月

台風7号および梅雨前線等の影響による集中豪雨

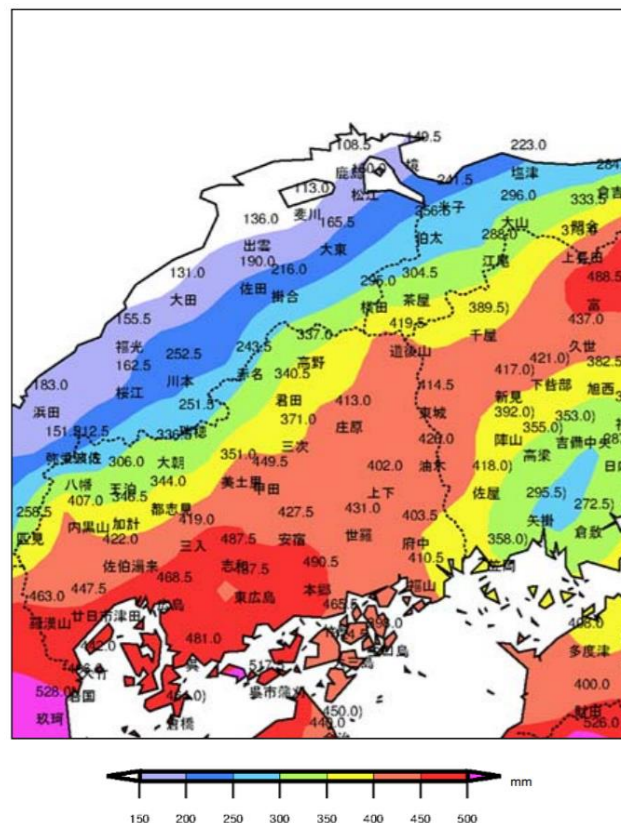
図1 地上天気図(平成30年7月6日18時 気象庁発表)



広島市「平成30年7月豪雨災害の記録」

<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1550129610681/files/01.pdf>

○アメダス期間降水量(7月3日0時~8日12時)



広島地方気象台

【気象速報】「平成30年7月3日から8日にかけての台風第7号と梅雨前線による大雨について」

https://www.jma-net.go.jp/hiroshima/siryo/20180709_sokuhou.pdf

「平成30年7月西日本豪雨災害」が発生

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

道路だけでなく、鉄道にも多くの被害が発生



様々な交通モードが移動需要を支える

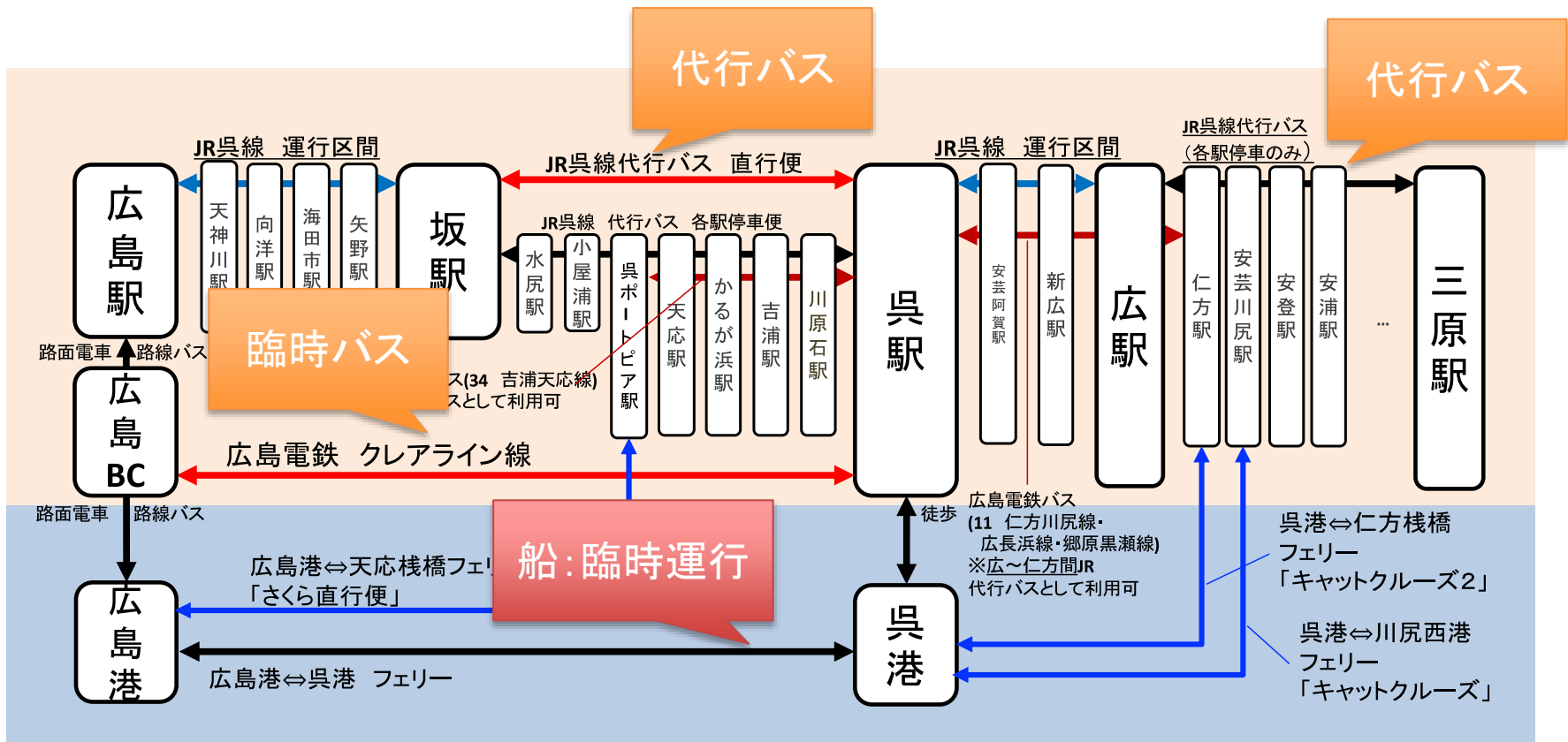


図:災害時公共交通情報提供研究会

関西などから強力な援軍が

延べ**5,637台**の車両が応援に!!
地域の足を支える

7月	367台	10月	60台
8月	3,109台	11月	30台
9月	2,056台	12月	15台

近江鉄道(株)、江若交通(株)、帝産湖南交通(株)、明星観光バス、ヤサカ観光バス(株)、京都支社、都タクシー観光バス事業部、京阪京都交通(株)、京都バス(株)、近鉄バス(株)、京阪バス(株)、京都京阪バス(株)、奈良観光バス(株)、阪急観光バス(株)、東豊観光(株)、奈良交通(株)、山陽バス(株)、神姫観光バス(株)、ヤサカ観光バス(株)大阪支社、岸和田観光バス(株)、南海バス、御坊南海バス(株)、中央交通バス(株)、日本キャリー観光(株)、帝産観光バス(株)、姫路観光バス(株)、ケイエム観光バス(株)、全但バス(株)、福岡伊都バス(株)、西日本ジェイアールバス、西日本ジェイアールバスサービス、

全力で応援!!
がんばれ広島

JR線代行バス・応援バス事業者一同



「阪神淡路大震災で助けて頂いた恩返しの意味も含め参画したという事業者も多い。事業者一同しっかりと安全運転にまごころ込めて鉄道代行の役割を果たしたい」

西日本JRバス 濱本氏

国内の経路検索会社の案内状況

JRの通常ダイヤ + 運行情報

運行情報の出典はレスキューナウか

17:55 17:55 18:10 18:00 17:59

ルート 1
2018年8月5日

33分 500円 乗換0回

広島

JR 呉線
安芸路ライナー 糸崎行き

18:33 呉

山陽本線 33分

広島駅

JR 山陽本線 快速安芸路ライナー 広行

16:00

お知らせ

1駅 (7分)

海田市駅

JR 呉線 快速安芸路ライナー 広行

直通

4駅 (26分)

16:33 呉駅

カレンダーに追加

Google マップの通知を追加

出発時間になったときに通知を受け取る

乗換時間になったときに通知を受け取る

目的地: JR西日本 呉駅

完了

広島駅

広島

JR 広島
広～呉駅間でバスへの振替輸送

JR 呉線 非表示

糸崎行き安芸路ライナー

18:00 - 18:33 - 33分

¥500

海田市 18:07

糸野 18:10

坂 18:15

吉浦 18:26

呉
降車

〒737-0029, 広島県呉市, 宝町1-16

共有

Google Maps

Apple

東京大学 生産技術研究所 特任講師 伊藤昌毅氏 講演スライドより

国内の経路検索会社の案内状況

JRの不通区間のみ対応した検索 (代行バスやクレアライン線の状況などは反映せず)

The screenshots show a route search for Hiroshima to Hiroshima on August 5th. The route includes walking, Hiroshima Electric Railway (Hiroshima Line), and a high-speed ferry. A callout box points to a bus stop on the route, stating that the route is incorrect because the bus is not transferable.

15:48 戻る ルート1 - 8月5日(日)

16:38 発 広島

16:41 着 17 広島駅

16:42 発 広島電鉄5号線 広島港・宇品行

17:14 着 広島港・宇品

17:20 着 17:30 発 広島港(宇品)

17:53 着 呉港

18:09 着 呉

16:04 結果詳細

1 1時間31分 ¥2,270 乗換1回

(16:38) 発 広島

3分 徒歩

16:42 発 広島駅

32分 (17駅目) 広島電鉄5号線 広島港・宇品行

17:14 着 広島港・宇品

5分 徒歩

17:30 発 広島港

23分 高速船9号

17:53 着 呉港

11分 徒歩

(18:09) 着 呉

15:53 戻る 定期代検索 キャブチャ 経路を共有 プラス検索

広島駅～呉駅

1 2 早安室

8/5(日) 15:55 - 16:54

59分 乗換1回

870円 (切符 880円)

ICカード利用時の運賃です。

15:55 広島駅 [当駅始発]

13分 路面電車

6駅 広島電鉄5号線(広島港【宇品】行)

運賃: 南区役所前まで170円

16:08 南区役所前

11分 乗換

16:19 高速バス

4駅 クレアライン(阿賀駅前行)

運賃: 呉駅まで700円

16:54 呉駅

ジョルダン 乗換案内

クレ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。

東京大学 生産技術研究所 特任講師 伊藤昌毅氏 講演スライドより

災害時における鉄道代行輸送バスの課題

▼代行バス 坂～呉間の時刻表

途中駅の発着時間は交通状況の影響もあり、
発表されていない。（JR西日本ホームページより）

別紙 4-4		呉駅～坂駅間代行バス									
【下り】 呉駅 → 坂駅		1便	3便	5便	7便	9便	11便	13便	15便	17便	
呉	発	5:35頃	5:45頃	6:10頃	6:40頃	7:10頃	7:40頃	8:10頃	9:10頃	10:10頃	
川原石	発										
吉浦	発										
かるが浜	発										
天応	発										
呉ポートピア	発										
小瀬浦	発										
水尻	発										
坂	着	7:10頃	7:20頃	8:10頃	8:30頃	8:50頃	9:10頃	9:30頃	10:10頃	11:10頃	

5時台～7時台は1時道路状

※所要時間は道路状況等により大幅に前後することがございますので、あらかじめご了承ください。
※バスの確保状況によって、急遽運行本数が変更になることがございます。

実施協力：西日本旅客鉄道株式会社

■バスの運行に関する課題

- 代行輸送バスのうち、坂～呉間普通便（各駅停車）は、国道31号の渋滞の影響を受けやすく、所要時間が読めない。
- 途中の停車バス停の所要時間が明示されていないため、利用者の方々は不安な状況

【情報提供に関する課題】

- ダイヤが未確定の情報は経路検索サービスに反映しづらい
- 利用者へのバス位置情報提供をする事が有効な手段となるが、代行輸送バスに用いられた車両は、全国から応援に駆け付けた車両で既存のバス接近情報システムが利用できない。

神田先生との出会い @豊田市JCOMM

東京大学 伊藤先生を通じて呉高専 神田先生をご紹介頂いた

- 西日本豪雨の被災直後から
広島・呉間の交通の復旧に尽力
(2018年7月6日前後)
- ハード対策からソフト対策に
移るタイミングでお声掛け頂いた
 - 7月27日-28日の
JCOMMの会場
ポスターセッション中にて
 - **公共交通の情報を**
「スマホで検索出来るようにしたい」

施策① 広島呉道路 通行止区間の路線バス運行 (災害時BRT※)

• 広島呉道路通行止区間で、車両が通行可能で並行する現道区間の渋滞が激しい天応(西)~呉間を、バスを通行可能とする。

■ 経路イメージ



■ 天応西ICの通行方法
天応地区が被災しており、天応東IC~アクセス側道が通行できないため、天応西ICで転回し、運行



災害時BRTとは？
BRT (Bus Rapid Transit) とは、迅速性・定時性の確保や被災後の復旧が可能な災害時の輸送手段として、バス専用自動車道がその一例。
[参考資料] 国土交通省資料 <http://www.mlit.go.jp/road/00110211001.pdf>
災害時BRTとは、災害により一部車両が通行止となった高速道路・自動車専用道路を迂回して走行可能なバスを通行可能とし、迂回した際の道路の通行を確保することにより迅速性や定時性を確保する方法。通勤時が1日限定でのみの運行

<https://www.ykandalab.net/2018-07-15-dis-tempo-brt/>

「2016年4月の熊本地震の時、同じ課題に気付いていたが何もできなかった」という思いから、個人としては協力を即決(後に、会社としての協力を取り付けて業務として活動)

災害時公共交通情報提供研究会へ参画

- ・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

現在は**国土交通省(整備局・運輸局)**、**広島県警**、**NEXCO西日本**も加わり、今後の展開と、**いざという時の人的ネットワーク**として機能

産



広島電鉄(株)
公共交通事業



西日本旅客鉄道(株) (公社) 広島支社
公共交通事業



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 (駅すばあと)
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)

- 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。

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

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。

13:00 呉駅前
14:10 広島BC

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	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所要時間や満席・空席の実績を情報提供

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、(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、呉高专 環境都市工学分野、東京大学 生産技術研究所

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 中国地方整備局

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。

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

Yahoo!路線情報

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

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>

出発時刻	到着時刻	所要時刻	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	○	

広島電鉄クエアライン線で所要時間や満席・空席の実績を情報提供

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

資料 中国地方整備局

地域公共交通情報HPの構築

【相談内容】 経路検索サービス自体の情報更新



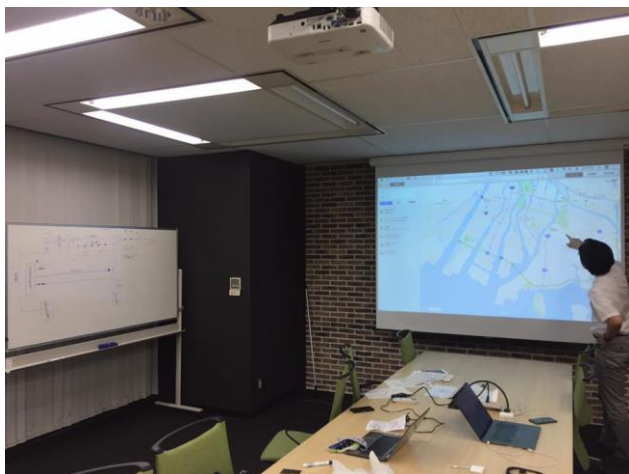
【方針変更】

経路検索サービスからリンクさせ、受け皿となるHPの作成



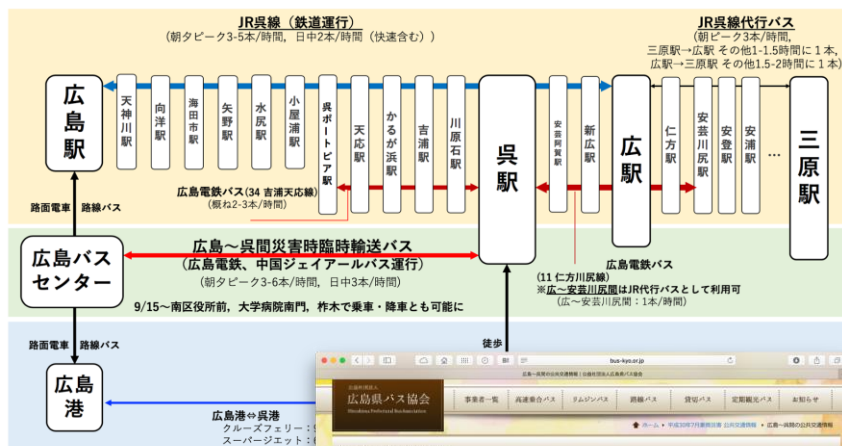
地域の公共交通
情報が統合的に
確認できるHP

地域公共交通情報HPの構築



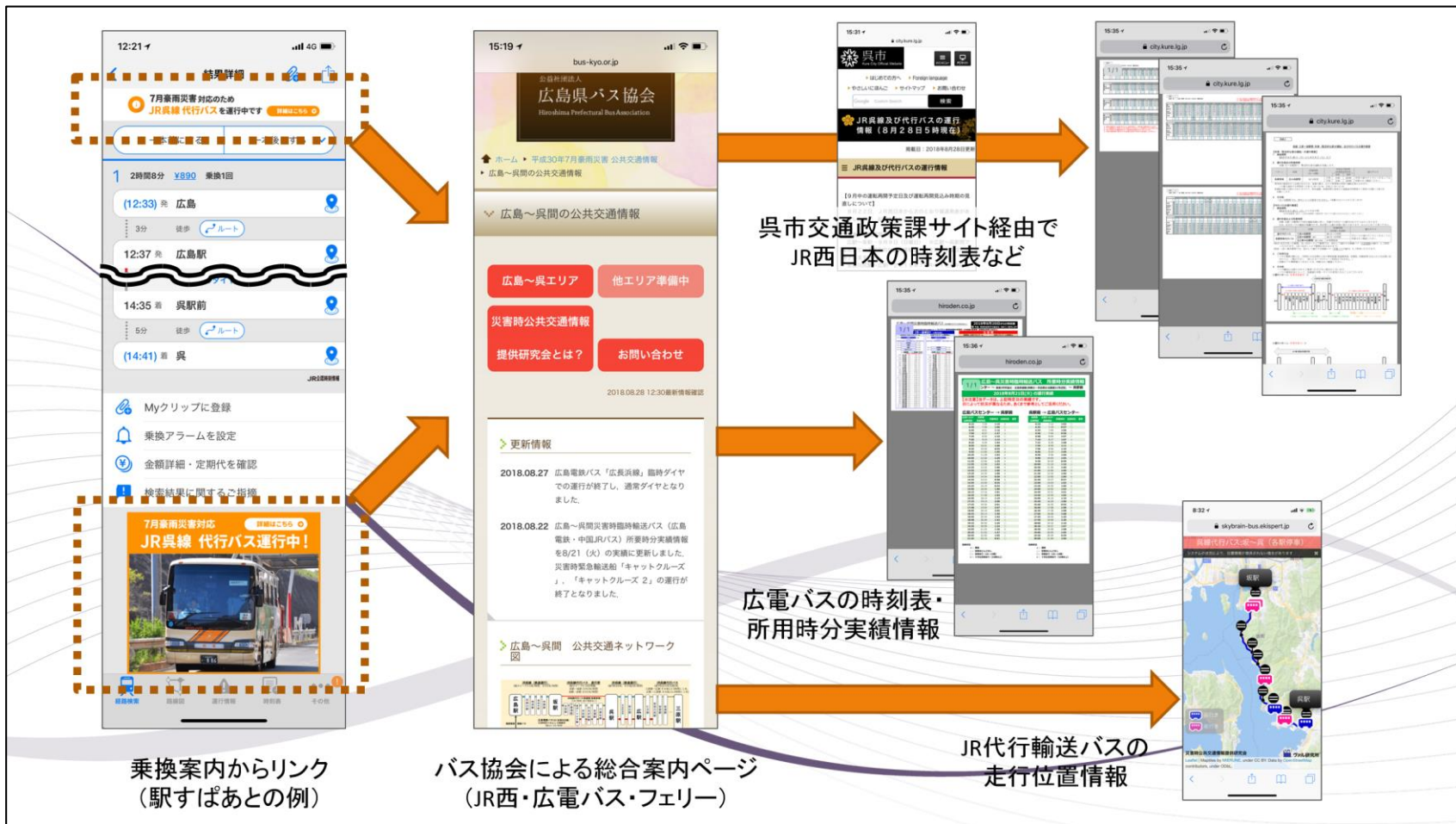
通常業務終了後に、
伊藤先生とWEBページの
骨子を検討・作成

その他、ほぼ毎日オンラインで
広島・東京・島根の複数メンバーでMTG
【利用したツール】
チャットツール
TV会議システム



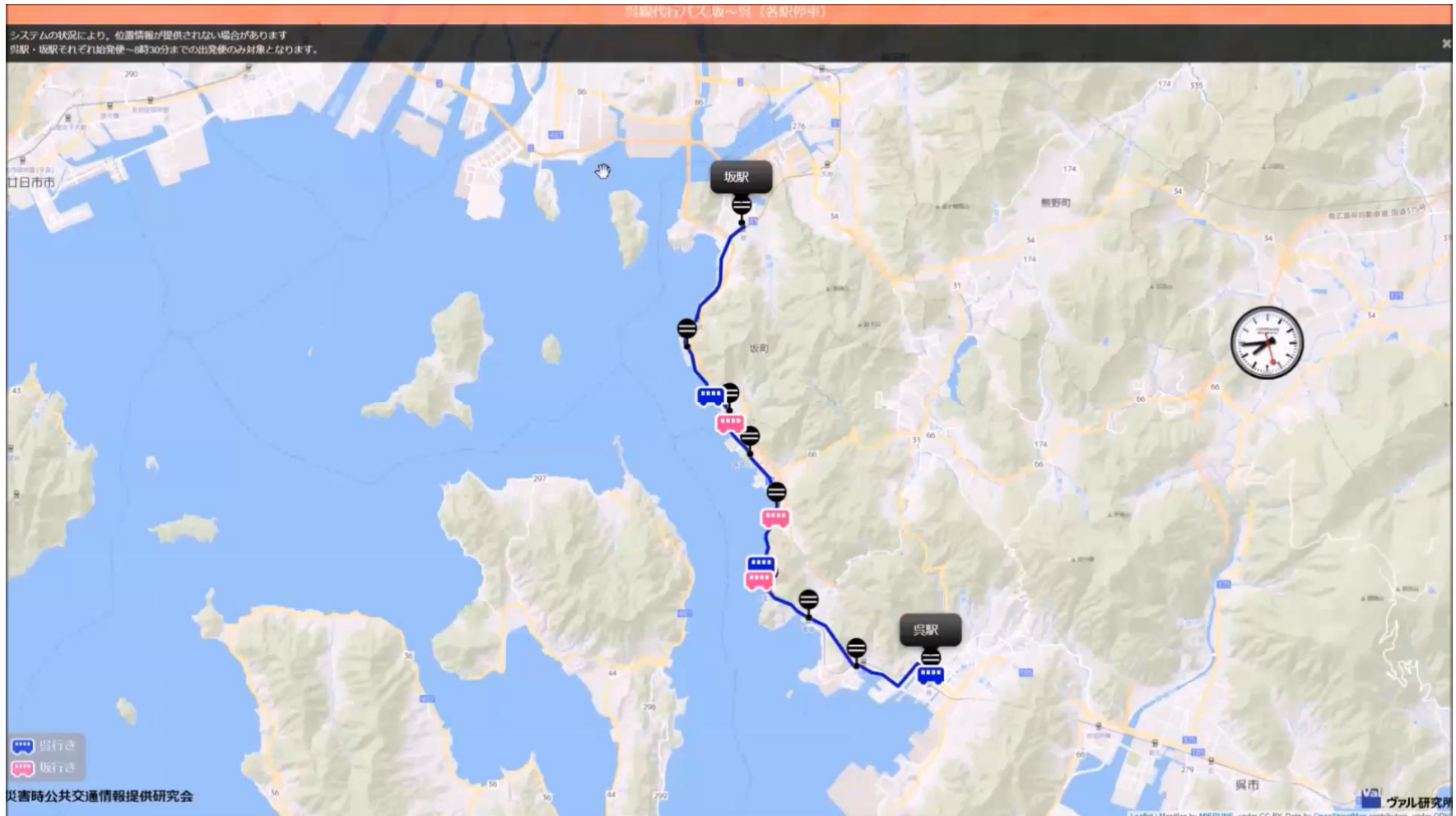
広島県バス協会のHPにて公開

国内の経路検索会社の案内状況



東京大学 生産技術研究所 特任講師 伊藤昌毅氏 講演スライドより

災害地向け簡易バスロケの実施 (呉線代行バス：呉駅～坂駅間各駅停車便)

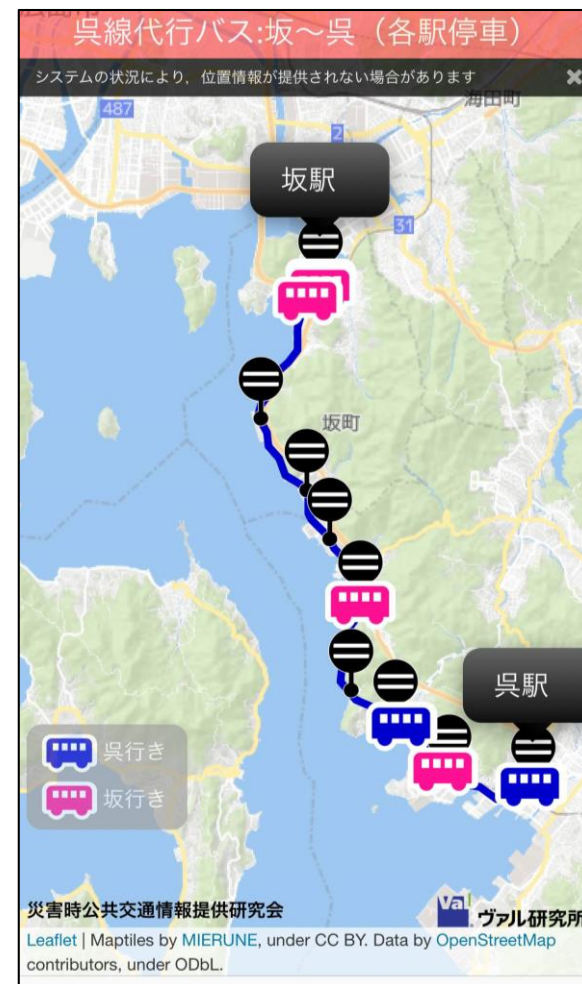


災害地向け簡易バスロケの実施 (呉線代行バス：呉駅～坂駅間各駅停車便)

簡易バスロケの構築スケジュール

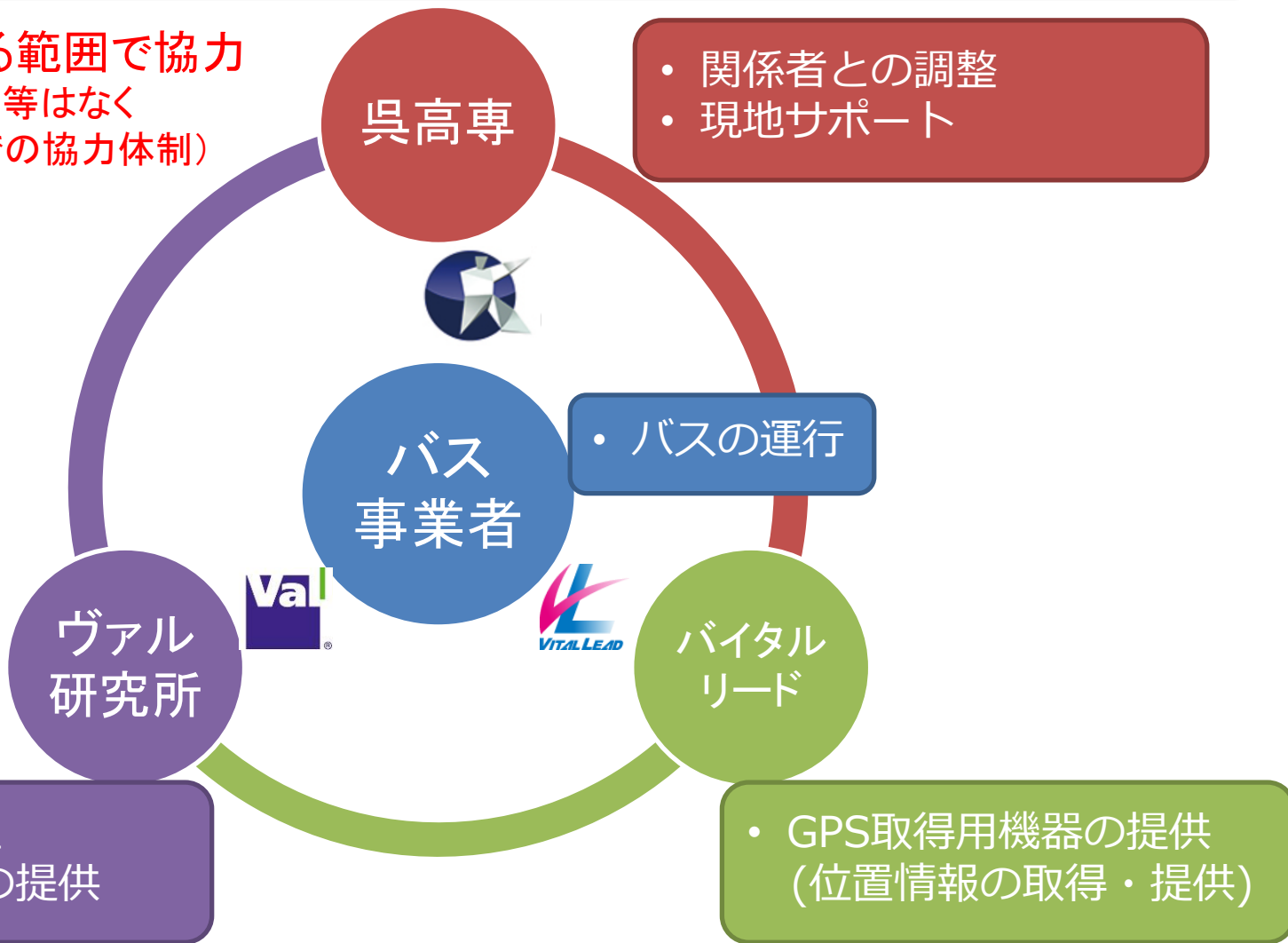
- 7/28 【豊田市】JCOMMにて、今回の構築モデルのベースとなった中津川市コミバスの実証実験をポスター展示
- 7/30 【メール】バイタルリード森山さんからGPS機器の提供提案
- 8/1 【広島】伊藤先生、県庁&広電の訪問【メール】諸星より【メール】緯度経度を利用したサービス提案
- 8/6 【東京大学】ミーティング(事実上のキックオフ)
- 8/9 【広島】中国JRバス訪問、実施調整、ヴァル研究所同席
- 8/10 【広島】バス車内での実走・テスト、バス停位置調整
- 8/11 【島根・東京】端末のセットアップなど
- 8/20 運用開始

- 西日本豪雨災害の影響で、不通となった「JR呉線代行バス」の位置情報をホームページで見られるサービス
- 関係機関の協力により、プロジェクト発足から3週間程度でサービス提供を実現



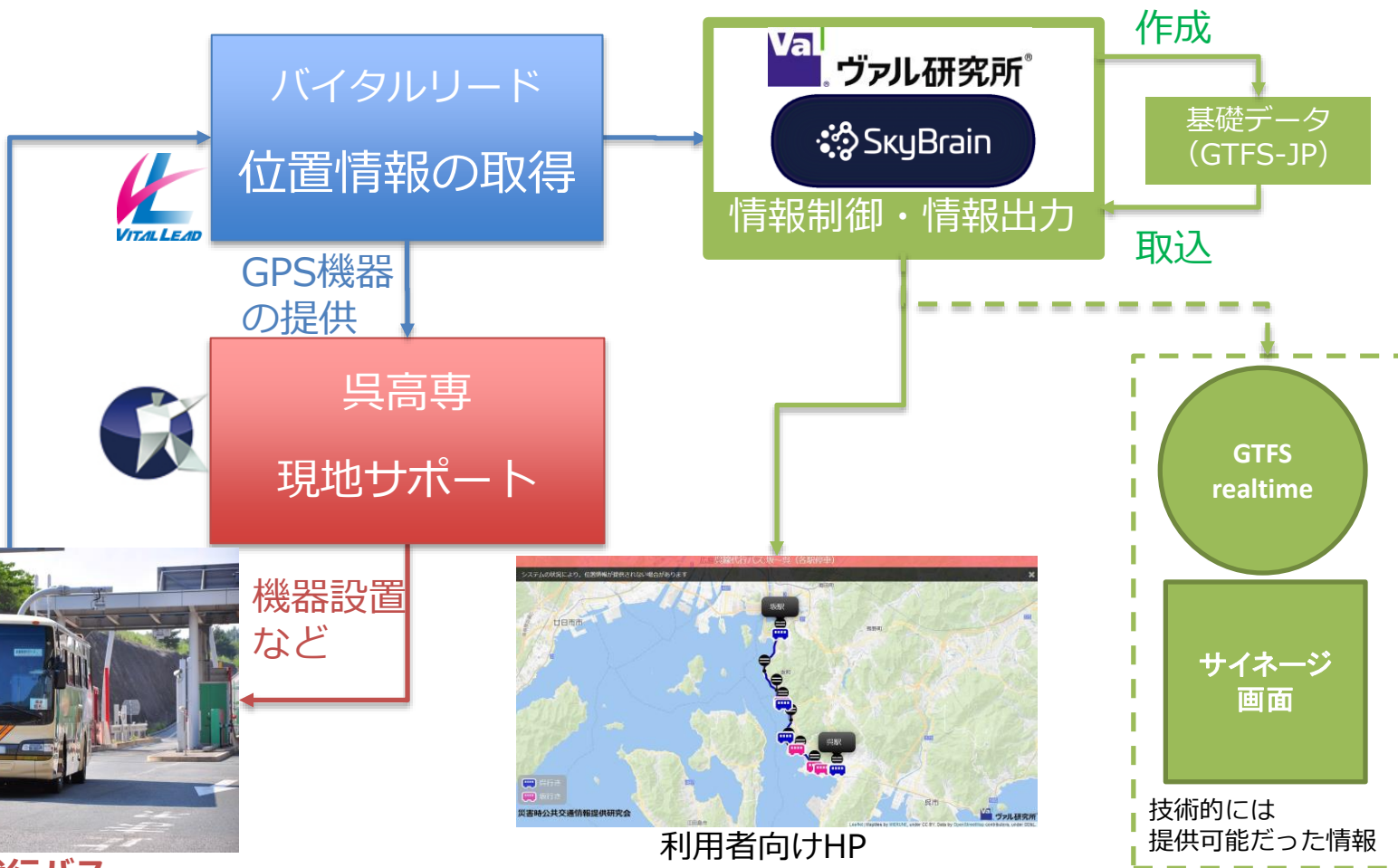
体制図

それぞれが出来る範囲で協力
(外部からの資金提供等はなく
各関係機関の善意での協力体制)



災害地向け簡易バスロケの実施 (呉線代行バス：呉駅～坂駅間各駅停車便)

災害支援が目的の為、スピード対応が重要視された



鉄道代行バス

現地での運用



位置情報発信機器の積込・改修
はじめはゼミ学生
終盤はシルバー人材センターに委託
→簡素なシステムであることの証明

今後、再現する為のポイント

今回どれか一つの要素でも欠けると実現できなかった！

要素	詳細
人との繋がり	JCOMM含めた日頃から培った 人間関係 地域での事業者含めた 信頼関係
現地での調整役	神田先生のような 現地で関係機関との調整役 となり得る存在
遠隔地でのコミュニケーション	TV会議環境 (PC・アプリ・通信) チャットツールが大活躍
柔軟な対応	現場の声を聞きながら 柔軟な提案と 適切なサービスレベル設定・仕様変更 が行えるIT担当
決断スピードの速さ	無償協力ゆえ金額の調整等は発生しなかったが、 無償ベースでは民間企業が支援しづらい 本来は有事を想定した事前準備が必要
バス車両手配&バスの安全運行	現地で バスが走る事が前提 走らないとサービスが成り立たない