

バスの遅れ、 半分はダイヤで直せます

ほんとに
これが
限界
ですか？

終日同じ所要時間

↳ 平日朝晩、土曜は渋滞で遅延。深夜・早朝は早発しかねない

渋滞のせいで仕方ない

↳ 速達化は無理でも、毎日の遅れは予めダイヤに反映できる

早発防止のため仕方ない

↳ 基本は早い時分にしても、バスベイやターミナルでは吸収できる

終点に時分を盛れば良い

↳ 途中から乗る人を待たせてしまう

遅延改善
うまく
できて
ますか？

昔から同じ所要時分

ベテラン担当者の職人技

組合との交渉で決まる

バスロケデータを未活用

分析止まりで改善は手動

Dia Brain

バスロケデータを用いた遅延改善のための
自動ダイヤ改正支援システム

遅延が少なく早発も起きづらい所要時分を自動計算！

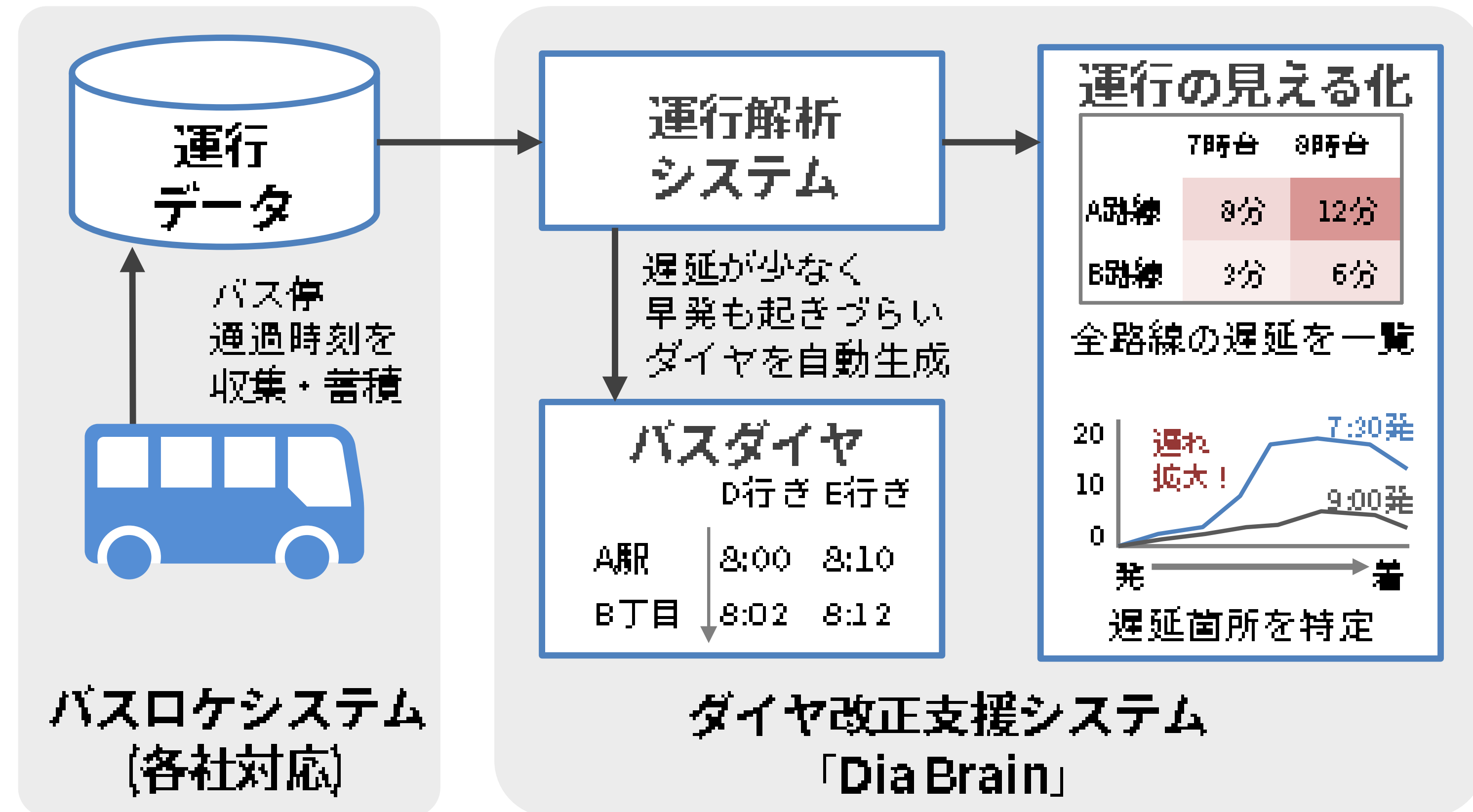
問い合わせ先：(株)トラフィックブレイン 太田恒平 kohei-ota@t-brain.jp

Dia Brain

バスロケデータを用いた遅延改善のための自動ダイヤ改正支援システム

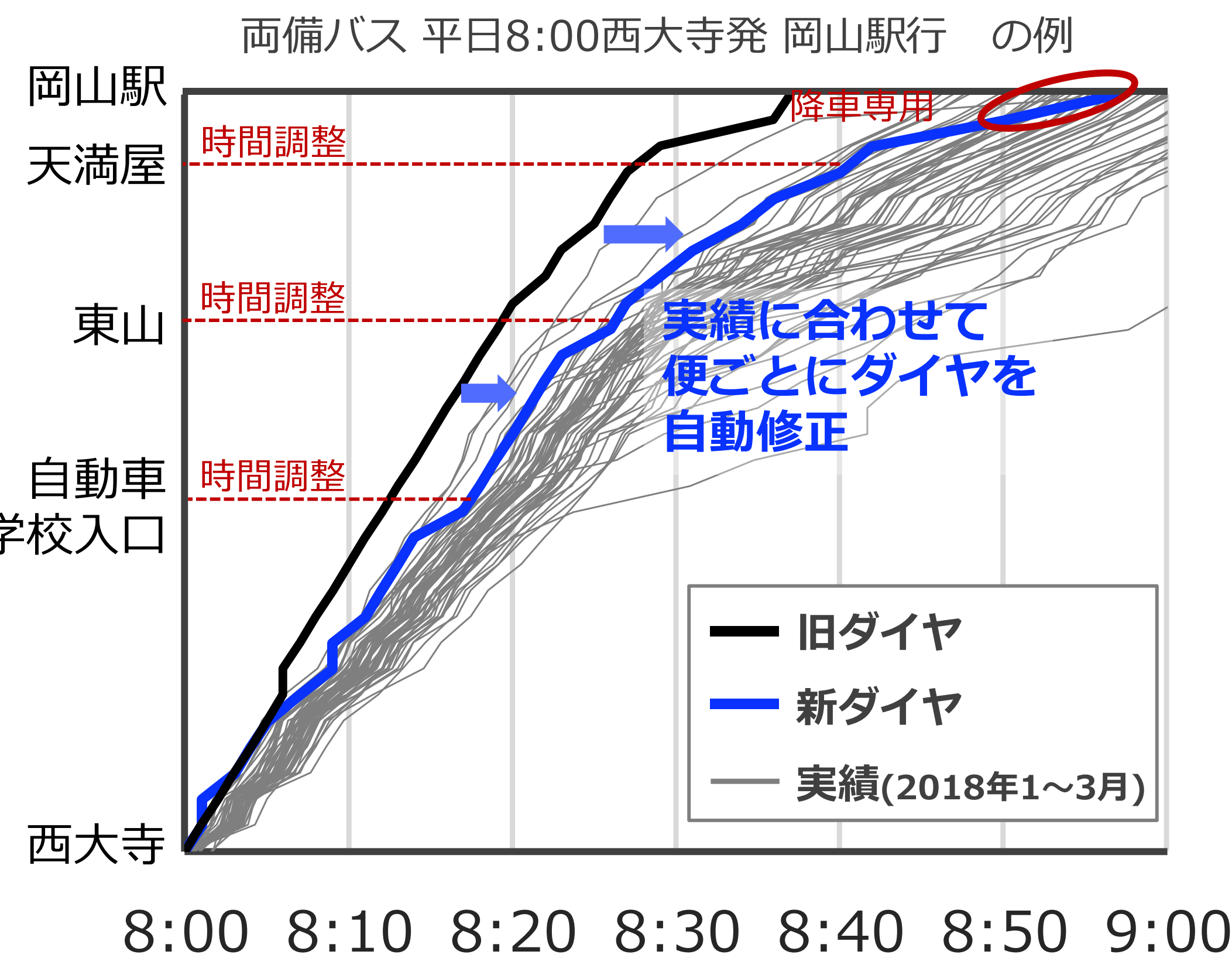
システム構成

- バスロケデータを元に、遅延が少なく早発も起きづらい時分を自動計算
- バスロケメーカー3社のデータに対応実績あり



コアロジック

- 基本的には早い実績時分を拾っていく
- バスベイ・ロータリー等の時間調整の箇所・程度を設定すると、適宜遅延を吸収する時分になる



システム・取組の特長

- 新規性**
 - バスロケデータを元に実態の可視化だけでなくダイヤを自動生成する。
 - 早発と遅延吸収のトレードオフや時間調整バス停等をパラメータ化し、ベテラン担当者でも難しかったダイヤ改正を自動化した。
- 有用性**
 - バスへの不満の上位である遅延の解消はバスの信頼回復に貢献する。
 - 大規模バス事業者では1分の待ち時間短縮が年1億円規模の便益がある。
 - ダイヤ改正作業の自動化は労務軽減につながる。

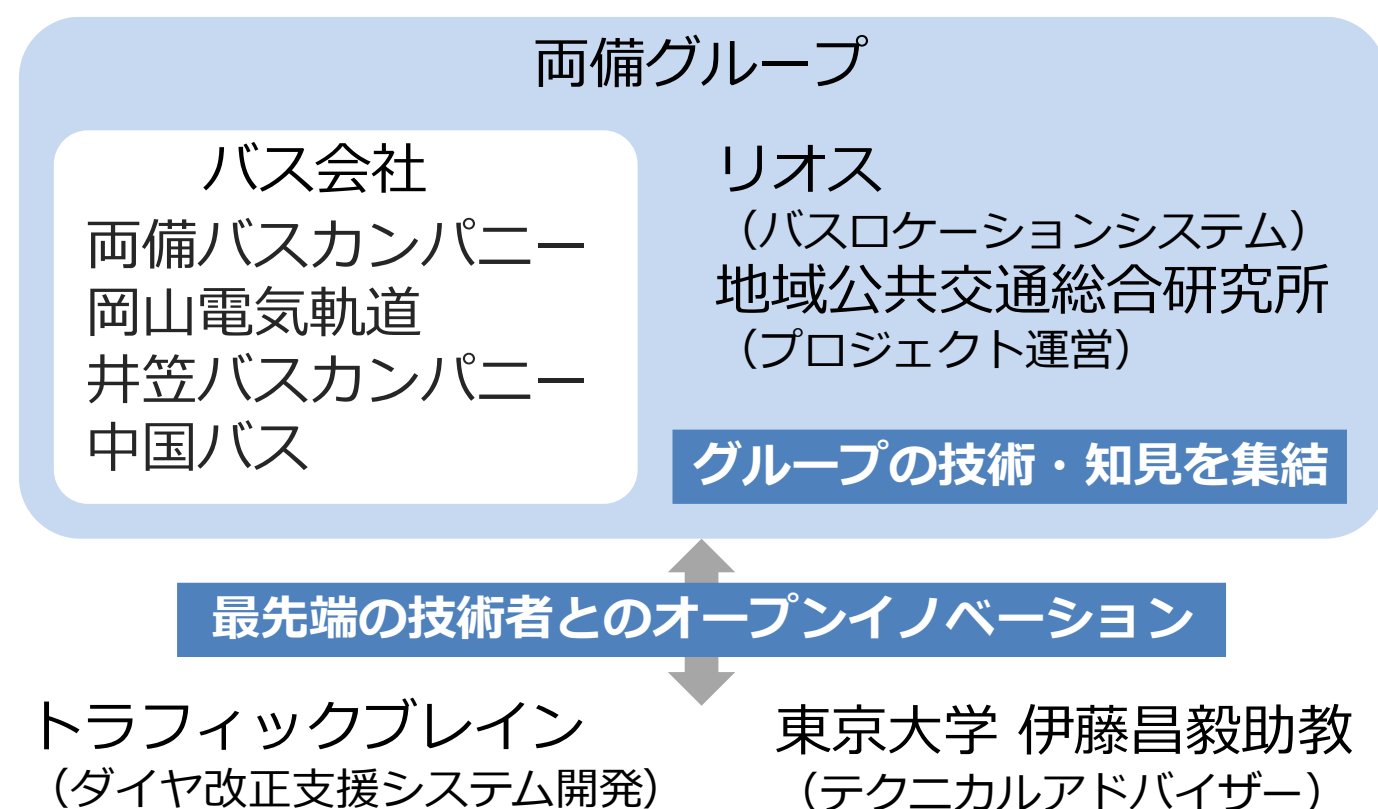
- 完成度**
 - 2～5割程度の遅延が削減された。
 - 運転手の定時運行への意識が高まり、気持ちよく乗務できるようになった。
 - 乗客も遅延の縮小を実感し、時間調整やパターンダイヤ崩れは問題視されなかった。
- 信頼度**
 - ダイヤ改正ノウハウを、学会発表等を通じて公知にした。
 - 両備グループ4社を始め、京王バス、熊本4社、富山2社に展開した。
 - 複数の事業者にてダイヤ改正前後の実測値に基づく効果測定を行った。
- 協調**
 - バス会社、システム会社、コンサルタント・情報技術者によるオープンイノベーションとして、PJ発足から4か月間でダイヤ改正を行うスピードで実施された。
 - 熊本では、外部人材と協力しながらデータに基づき改善に取り組む風土が醸成され、無料デーの効果測定、IC・バスロケ分析システム、利用者2倍構想などの取組に繋がった。

事例① 両備バス

バスロケ・時刻表データ：両備システムズ 製

体制

産官学連携のオープンイノベーション
「バス事業改善改善プロジェクト」の一環で誕生



遅延削減効果

遅れが約半減！（10.3分⇒5.6分）

路線		行先	最大遅延時間(中央値)			
			年	朝(7-10)	昼(10-16)	夜(16-19)
小溝線	倉敷駅	2017		9.3	6.8	7.9
		2018		5.4	3.7	4.4
	霞橋車庫	2017		3.4	9.1	11.3
		2018		2.4	5.5	3.7
西大寺線 (天満屋経由)	岡山駅	2017		22.0	10.1	12.8
		2018		9.9	5.4	8.1
	西大寺	2017		13.7	11.6	16.0
		2018		6.5	6.2	6.0

乗務員アンケート

運転時に時刻が気になるという声が多いが、**定時運行意識**が高まり、総合的には高評価。

増えた	スタープを見る頻度は？		変わらない	変わらない
	9	1		
時刻を気にするので注意が分散する	運転への影響は？		変わらない	遅れが少ないので焦らず運行できる
	5	4		1
1日3回以上	時間調整の発生頻度は？		1日1回以上	2
	8	2		
高まった	定時運行への意識は？		変わらない	低くなった
	6	4		0
改正後	気持ちよく乗務できるのは？		変わらない	改正前
	7	1		2

お客様アンケート

遅延が5分以内に収まり**好印象**。時間調整の存在、パターンダイヤでなくなることは許容。

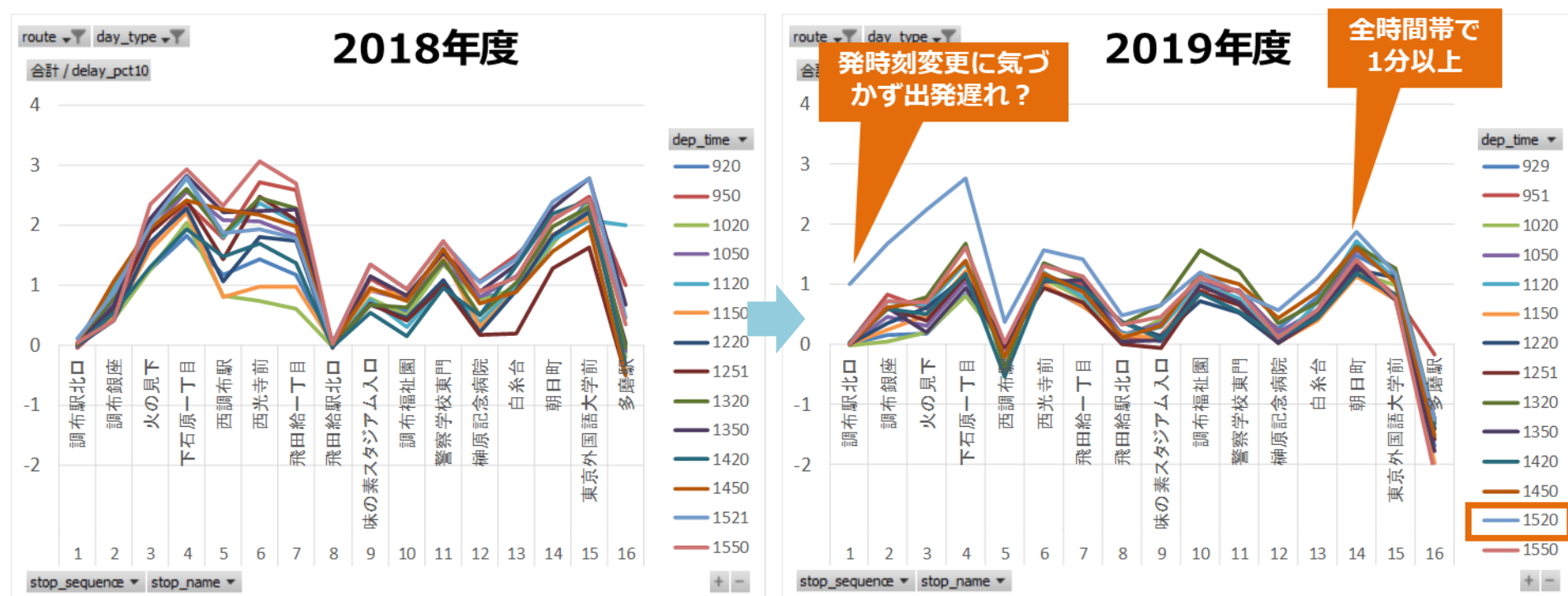
ダイヤ改正後の遅延の印象(改正前後 週1回以上)		
少し減った	大きく減った	変わらない
2	1	2
バス停での時間調整への印象		
気になる	気になるが仕方ない	やめてほしい
3	2	0
パターンダイヤの必要性		
出発の分はバラバラだが遅れているが実際には遅れる	出発の分が揃っているが実際には遅れる	遅延対策の取組への印象
10	1	やめて他の改善をしてほしい
11	0	0

事例② 京王バス

バスロケ：新潟通信機 製
時刻表データ：構造計画研究所 製

- バスロケシステム置換後の2019年春に、調布営業所から着手
- 結果良好、経営陣に好評につき、コロナ禍の中断を挟みつつ、2022年までに**全営業所にて実施**
- 発時間帯毎に所要時分を揃えたいとのことで、**パターン化**の機能を追加

改善例（調布駅北→多磨駅）10%タイム遅延時間



パターン化例

パターン化例		パターン化例									
時刻	所要時間	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例	パターン化例
001	001	001	001	001	001	001	001	001	001	001	001
002	002	002	002	002	002	002	002	002	002	002	002
003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003	003
004	004	004	004	004	004	004	004	004	004	004	004
005	005	005	005	005	005	005	005	005	005	005	005
006	006	006	006	006	006	006	006	006	006	006	006
007	007	007	007	007	007	007	007	007	007	007	007
008	008	008	008	008	008	008	008	008	008	008	008
009	009	009	009	009	009	009	009	009	009	009	009
010	010	010	010	010	010	010	010	010	010	010	010
011	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011
012	012	012	012	012	012	012	012	012	012	012	012
013	013	013	013	013	013	013	013	013	013	013	013
014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014
015	015	015	015	015	015	015	015	015	015	015	015
016	016	016	016	016	016	016	016	016	016	016	016
017	017	017	017	017	017	017	017	017	017	017	017
018	018	018	018	018	018	018	018	018	018	018	018
019	019	019	019	019	019	019	019	019	019	019	019
020	020	020	020	020	020	020	020	020	020	020	020

ただし時間帯のパターン数が少ないと最適時分から乖離していくので注意

事例③ 富山地方鉄道バス

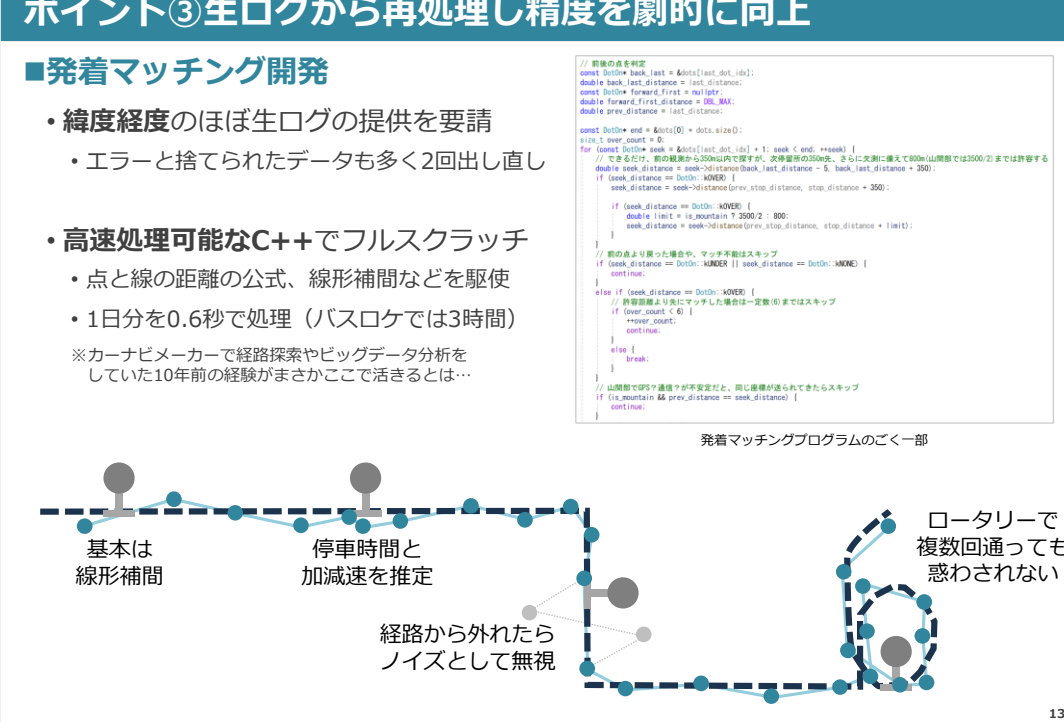
バスロケ：VISH 製
時刻表データ：GTFS

- 富山県の2023年度「Digi PoC」に採択され、富山地方鉄道バスと加越能バスを対象に実施
- 富山地鉄バスでは、約**7割**の便を対象に1回の改正で実施
- GPS20秒間隔測位・接近時刻のみ・欠損多数の低精度なバスロケだったが、**点列から再処理**し改善

遅延削減効果

最大遅延50%		時間帯		
曜日	年度	07-09	09-16	16-19
平日	2023	8.4	6.8	9.6
	2024	6.6	5.7	7.8
土日祝	2023	4.6	7.1	7.2
	2024	4.5	6.2	6.2

点列からの再処理



事例④ 九州産交バス等 熊本4社

バスロケ・時刻表データ：両備システムズ 製

経緯

九州産交バスの取組から共同経営推進室の取組に広げつつ、対象路線も順次拡大中

- 2019/04 熊本のバス5社が両備システムズ製バスロケ導入
- 2020/10 九州産交バスの一部便にて改正実施
～コロナ禍による中断～
- 2022～ **共同経営推進室「利用者2倍」の取組**の一環に
- 2023/04 熊本バス主要路線・産交バスあまくさ号等にて実施
- 2023/10 九州産交バス 山鹿(営)にて実施
- 2024/04 九州産交バス 光の森(営)・産交バス一部路線にて実施
- 2025/04 九州産交バス 熊本・木山(営)、熊本都市バスにて予定

遅延削減効果(九州産交バス)

最大遅延時間(中央値)		時間帯			
方面	曜日	年度	07-09	09-16	16-19
山鹿	平日	2023	11.4	6.3	9.3
		2024	7.3	5.6	7.6
	土曜	2023	5.9	9.0	8.4
	休日	2023	5.8	7.4	7.6
		2024	4.8	5.6	6.9
光の森	平日	2023	11.3	6.4	11.9
		2024	8.1	5.4	9.3
	土曜	2023	7.6	11.1	14.0
	休日	2023	6.5	7.2	6.7
		2024	5.2	6.2	6.4

便益・増収概算

仮に所要時間が全便で1分短縮した場合の年間効果（九州産交バスの例）

利用者数	待ち時間短縮
936万人	15.6万時間
2019年度輸送人員	利用者数×1分を仮定
利用者便益	増収効果
1.3億円	5200万円
待ち時間短縮×時間価値¥840/h(安め)	利用者便益×0.4を仮定(一般的な価格感度を採用)

システム利用・コンサル費（数百万円）に比べて**大きな効果**と考えられる

データ活用・外部人材協力の風土

外部人材と協力したデータ活用の風土が広がり、**JCOMM賞**を受賞した各PJの先がけとなった

2020 バス・電車無料の日
2022 IC・バスロケ分析システム
2024 利用者2倍の取組
2025 バス遅延改善



今後の展開

- 導入地域・バス会社の拡大
- システム全体の自動化・セルフサービス化

- 協業体制の構築