ダイヤ改善の取り組み

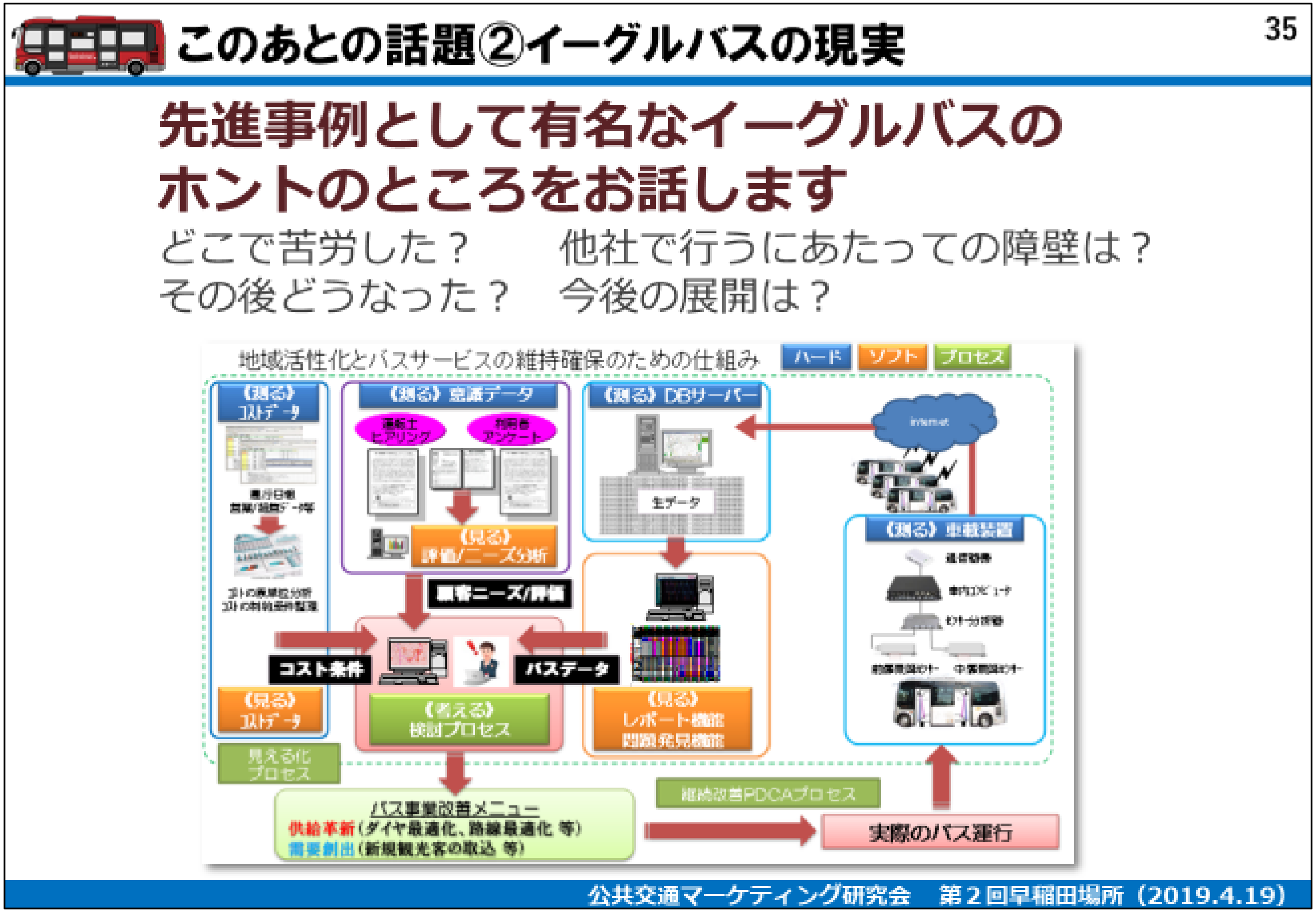
の本当のところ

イーグルバス株式会社　坂本邦宏

自己紹介

- 坂本 邦宏　/　SAKAMOTO　Kunihiro
  - 1970年、東京の多摩地域で生まれる
  - バブル末期にURで土木設計担当
  - 埼玉大学で助手、助教、准教授　都市交通専門
  - 2012年～　イーグルバス株式会社　顧問
    - 社内システム設計、自社路線バスの見える化・改善
    - 他事業者、自治体の地域公共交通の計画、事業改善
    - 海外への事業展開（JICA)
  - 趣味：トレッキング、ドローン

発表の位置付け



このあとの話題②イーグルバスの現実
35
先進事例として有名なイーグルバスの
ホントのところをお話します
どこで苦労した？　他社で行うにあたっての障壁は？
その後どうなった？　今後の展開は？
地域活性化とバスサービスの維持確保のための仕組み
ハード
ソフト
プロセス
コスト条件
バスデータ
顧客ニーズ/評価
実際のバス運行
公共交通マーケティング研究会　第２回早稲田場所（2019.4.19）

イーグルバスの「ダイヤ最適化」

どう思っているのか？

有名！なんか聞いたことある

成功事例・先進事例

大手バス会社が見捨てた路線を救済・再生

赤字路線を黒字化した

!?

High Quality Oriented Company (Awards)

From 1999
for 19Years Best 30
Bus Company Award

2008 Mar
High service companies
Best 300 in Japan award

2008 Mar
High service companies
Best 300 in Japan award

2012 Dec
Japan Innovator Grandpre
Special Award

2013 Nov
Saitama prefecture
Best Service Award

2014 Oct
Transportation Minister
IT service Award

2017 Jan
Best 9 Bus company

2017 Feb
Excellent Business
Management Award

2017 Dec
Saitama Innovation
Company Selection

2017 May
Forbes Japan
The Best 88 Manager

2017 Jun
ITS JAPAN
Succeeded Case
in Japan

2017 Jun
Best Performance
Award of Chamber of
Commerce and Industry

2018 Apr
Forbes Japan
Local Hero Grandpre

2018 Dec
The Driving Company
for the regional future

Featured Bus Company (On TV)

Our Efforts were introduced in Many TV Programs

日経プラス１０

2013 Aug.BS
NIKKEI Plus 10

ガイアの夜明け

2014 Sep.TV Tokyo
Gaia no Yoake

スーパーJチャンネル

2014Nov. TV Asahi
Super J Channel

NHKワールドニュース

2015 Feb. NHK
World News

カンブリア宮殿

2015 Jun. TV Tokyo
KAMBURIA KYUDEN

埼玉ビジネスウォッチング

2016 Dec.TV Saitama
Saitama Business Watching

NHKワールド ライジング

2018 Aug.
NHK World Rising

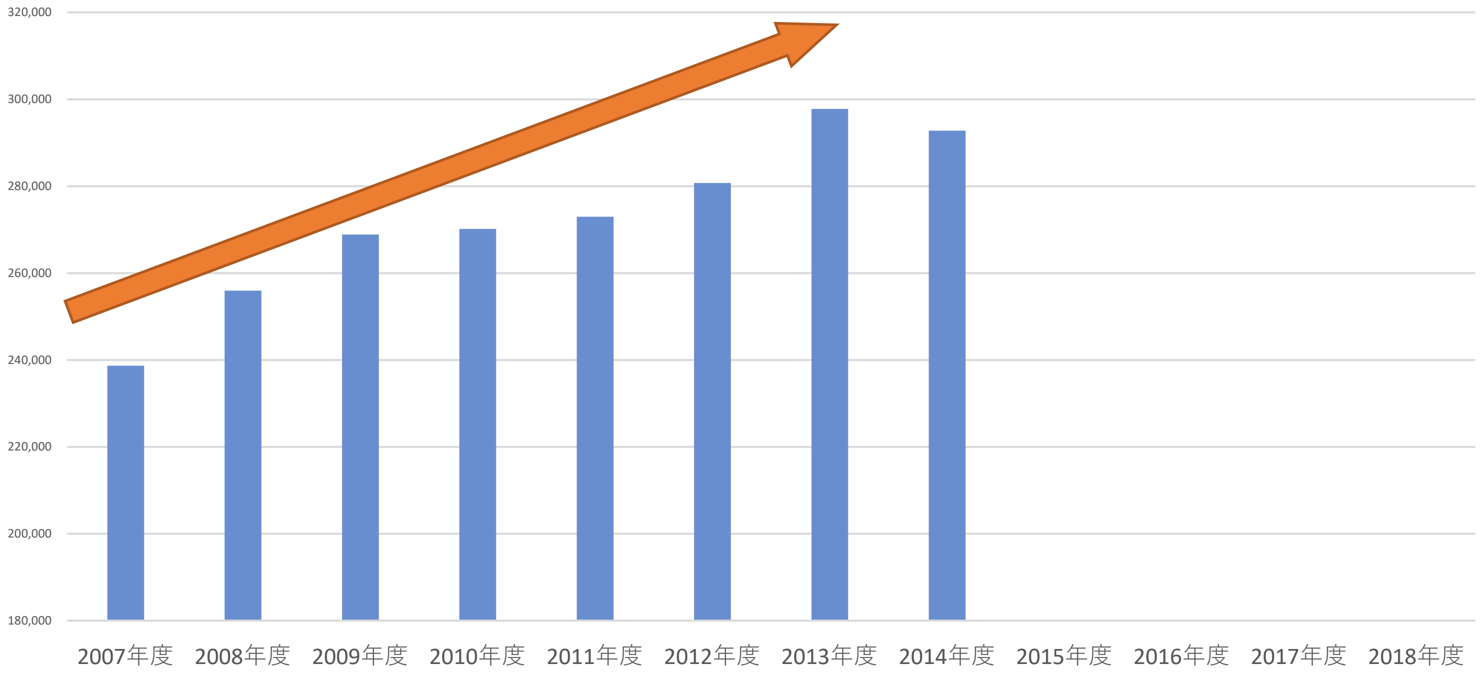
Google
イーグルバス
イーグルバス
イーグルバス 川越
イーグルバス 事故
イーグルバス 川越営業所
イーグルバス 武蔵高萩
イーグルバス 川越 羽田
イーグルバス 評判
イーグルバス 予約
Google 検索
I'm Feeling Lucky
不適切な検索候補の報告

ヤフオク!
ショッピング
YAHOO! JAPAN
ウェブ 画像 動画 知恵袋 地図 リアルタイム 求人 一覧
イーグルバス
イーグルバス 時刻表
イーグルバス ムーンスター号
イーグルバス 川越
イーグルバス 小川町
イーグルバス 飯能
イーグルバス 求人
イーグルバス 事故
イーグルバス 評判
イーグルバス 高速バス
イーグルバス 路線図
キーワード入力補助 ON－OFF

あれ？　やっぱり！

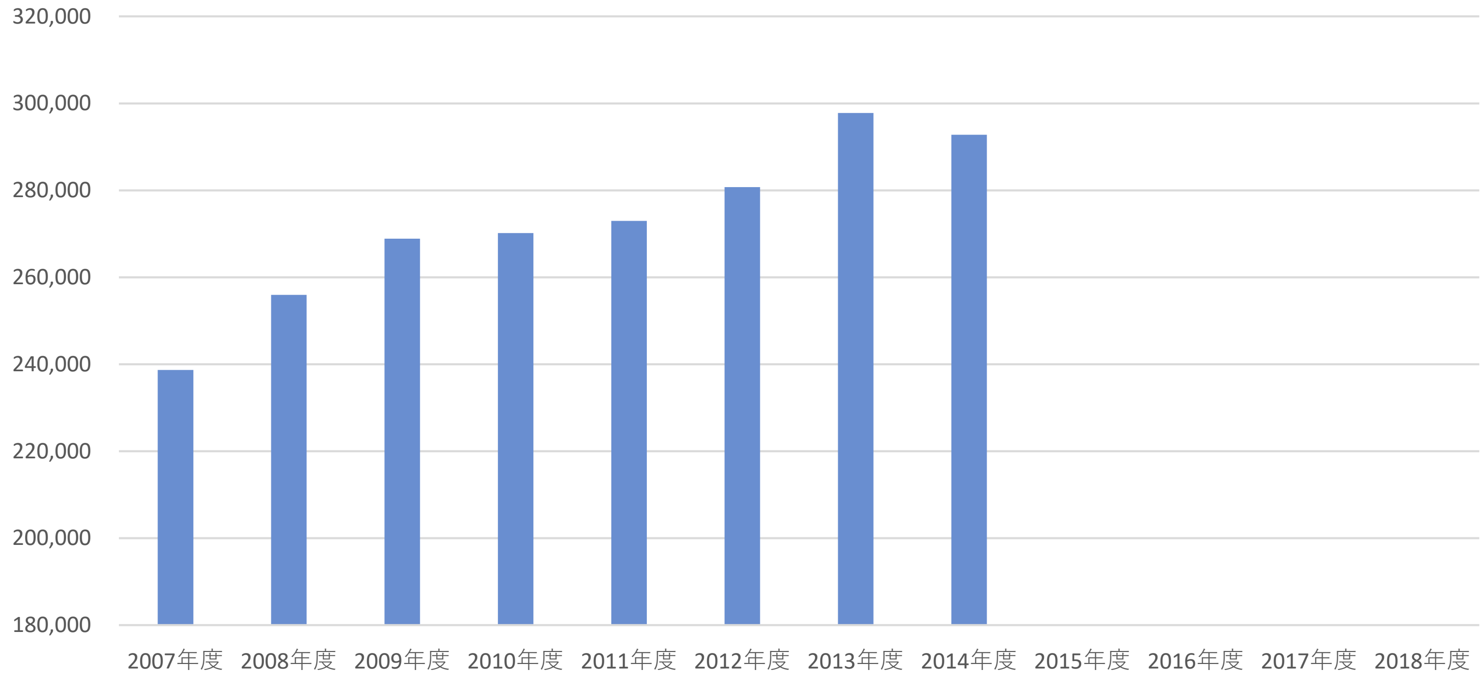
イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



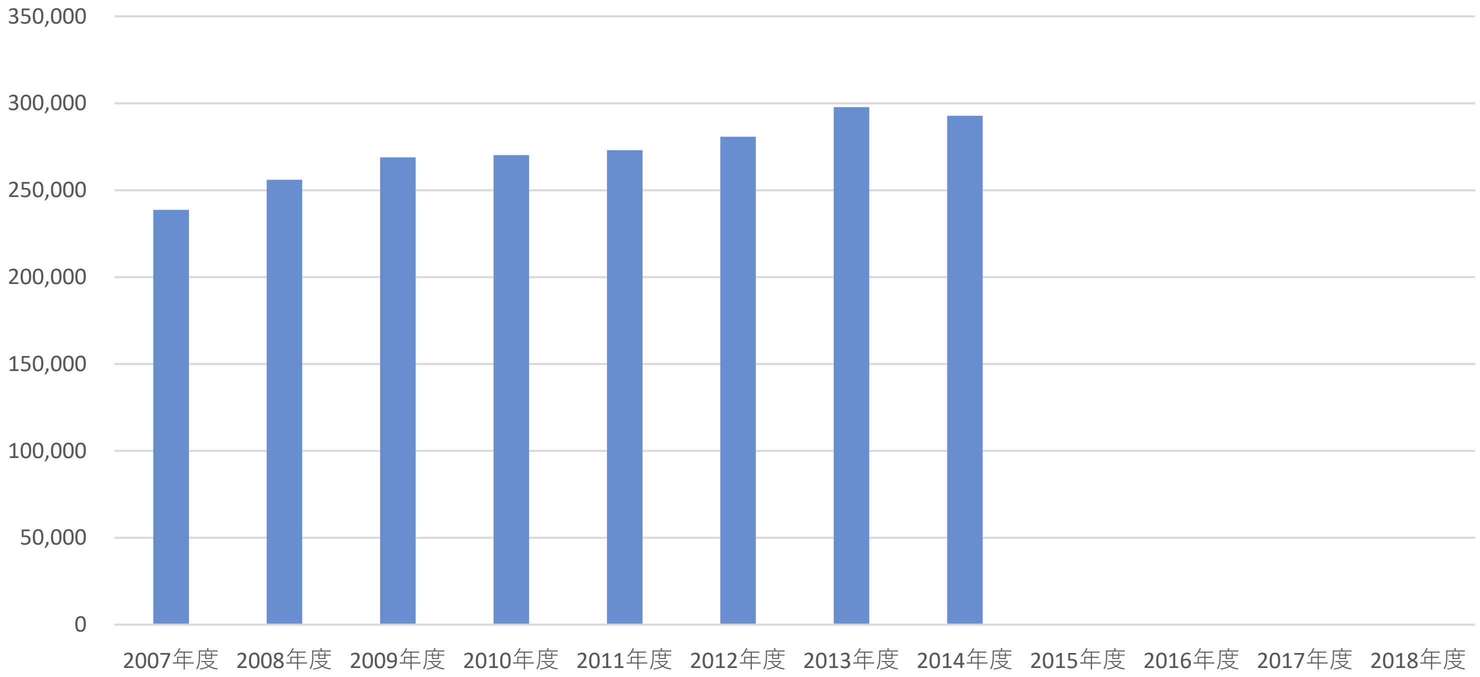
イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



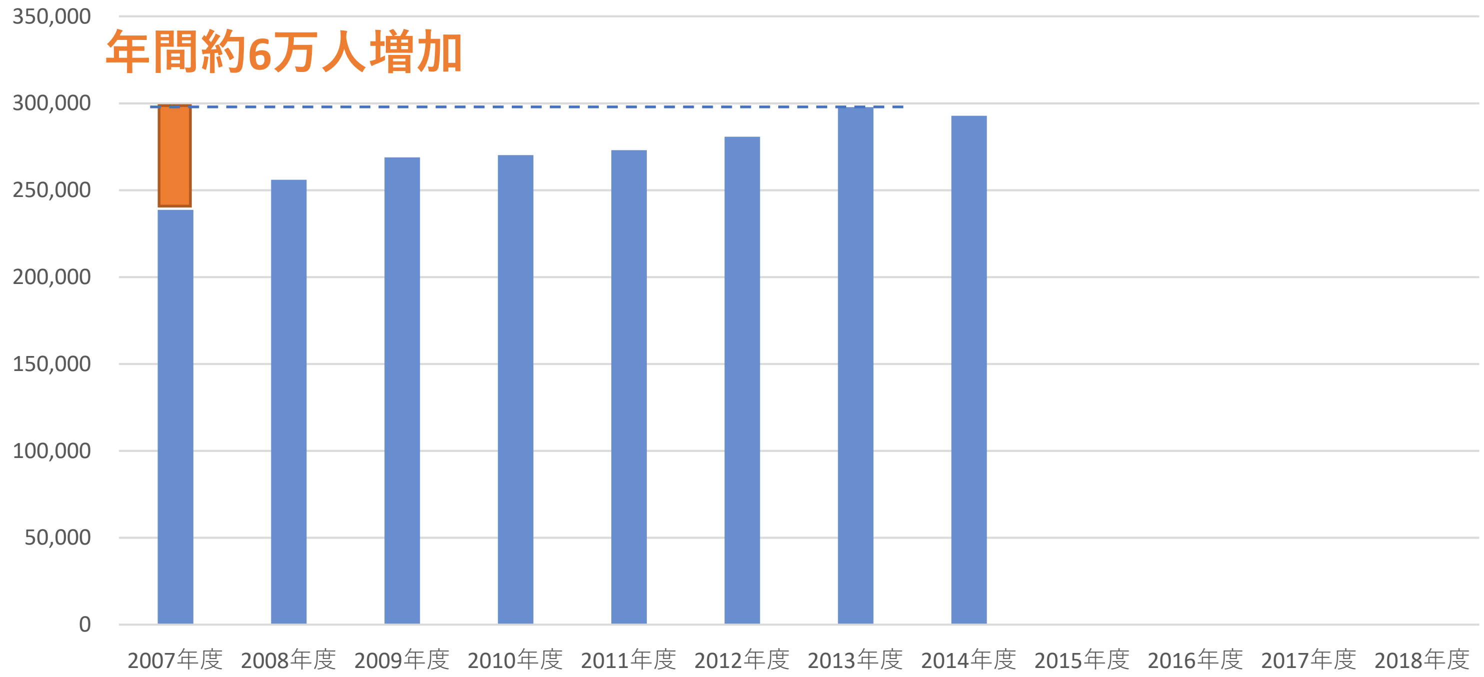
イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



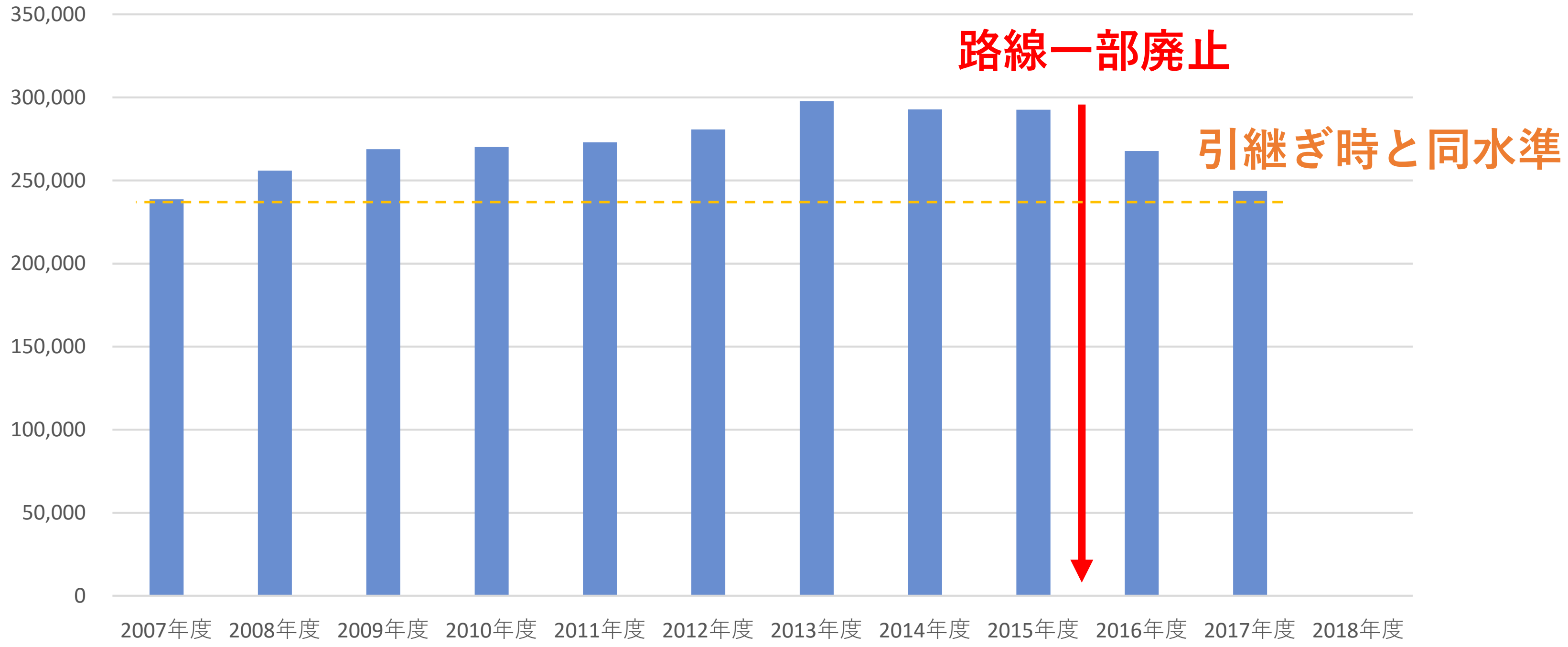
イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



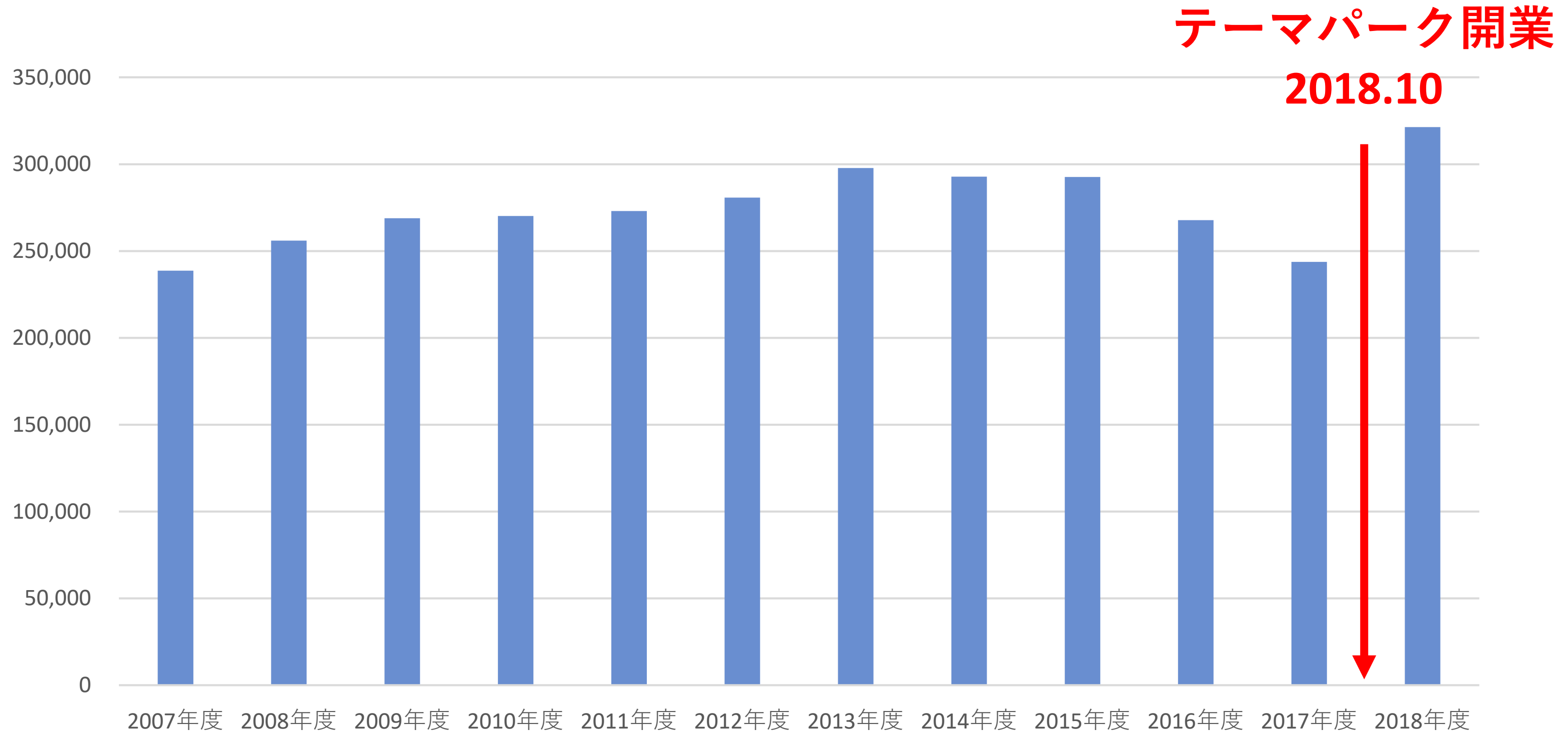
イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうやって】
  - バスの遅延と利用者数を「見える化」し、工学的アプローチでダイヤを改善
  - 利用者のニーズを取り込んでダイヤを改善
  - 「創客」のために、「まちづくり、地域づくり」を展開
    イベント、ハブ、小さな拠点、網形成計画、再編実施計画とか
  - そして、経験と勘、さらには運

「**データ**」を利用は、
ウソではない!

文化放送　nmt　2018.6.22

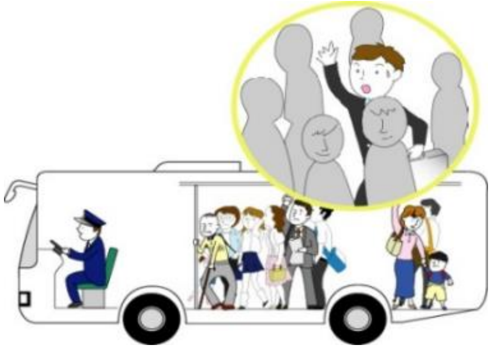
- 「観光バス、送迎バスでこれまで実績を出してきたため、路線バス事業も中小規模のコスト構造であれば同じようにできるのではないかという甘い考えでした」
- 「どこから改善したらいいのかわからない、見えない事業でした。なぜ停留所がここに置かれているのかもわからない。置かれて30年間同じ場所にありますが、高度経済期、バブルの時代から、現在は少子高齢化という劇的環境変化があるのに停留所の場所が変わらないということは問題だと思いました」
- 当時は今から約10年前の2006年。今は当たり前のようにバスの位置情報はわかるようになっているが、その頃はデータを取るすべがなかったため、１から作ろうと始めたのだった。

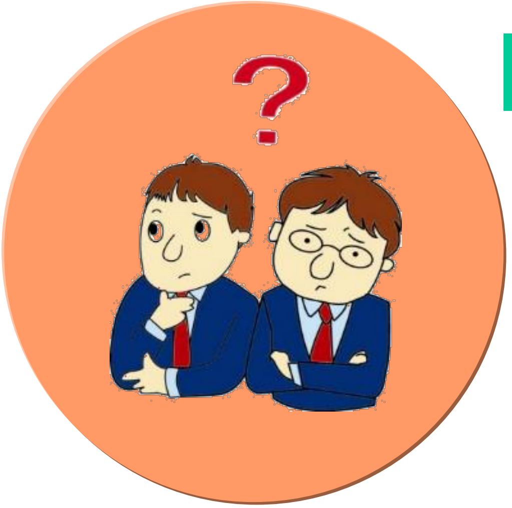
引用）http://www.joqr.co.jp/nmt/special/2018/06/post-95.php　アクセス日：2019.04.15

なぜ路線バス事業の改善が難しいのか？

事業が見えない

バスの混雑状況は?





定時運行しているか?

お客様ニーズに合っているか？

バスは一旦車庫を
出ると誰も運行状況
を把握出来ない

↓

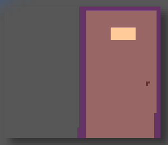
勘と経験による
運行計画

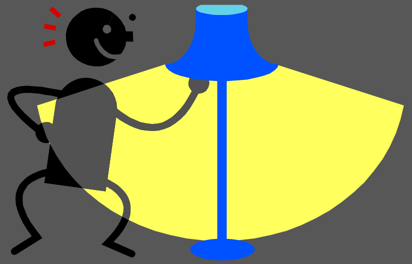
効率的なダイヤか？

データによる見える化

人間は暗闇では動けない

しかし
少しでも見えれば
出口を見つけられる





そして扉を
開ける
ことができる

見えれば解決
できる。

路線バス事業の見える化（イーグルバス）

ダイヤ最適化による改善

A

路線バス事業の見える化

（1）運　行の見える化 → ＧＰＳと乗降センサーによるバスデータ取得 → 停留所別乗降人数／停留所間乗車人数・密度／鉄道とバスの円滑接続／バスの定時運行

（2）顧客ニーズの見える化 → 車内アンケート／ダイヤ改定アンケート／住民意識調査 → 改訂ダイヤ評価／定時性・安全運行状況確認／利用者ニーズ把握／問題点把握

（3）コストの見える化 → 原単位管理／１キロ１分コスト単位 → 固定費コストの定量化／コスト指標の決定／コスト改善評価／コスト制約条件決定

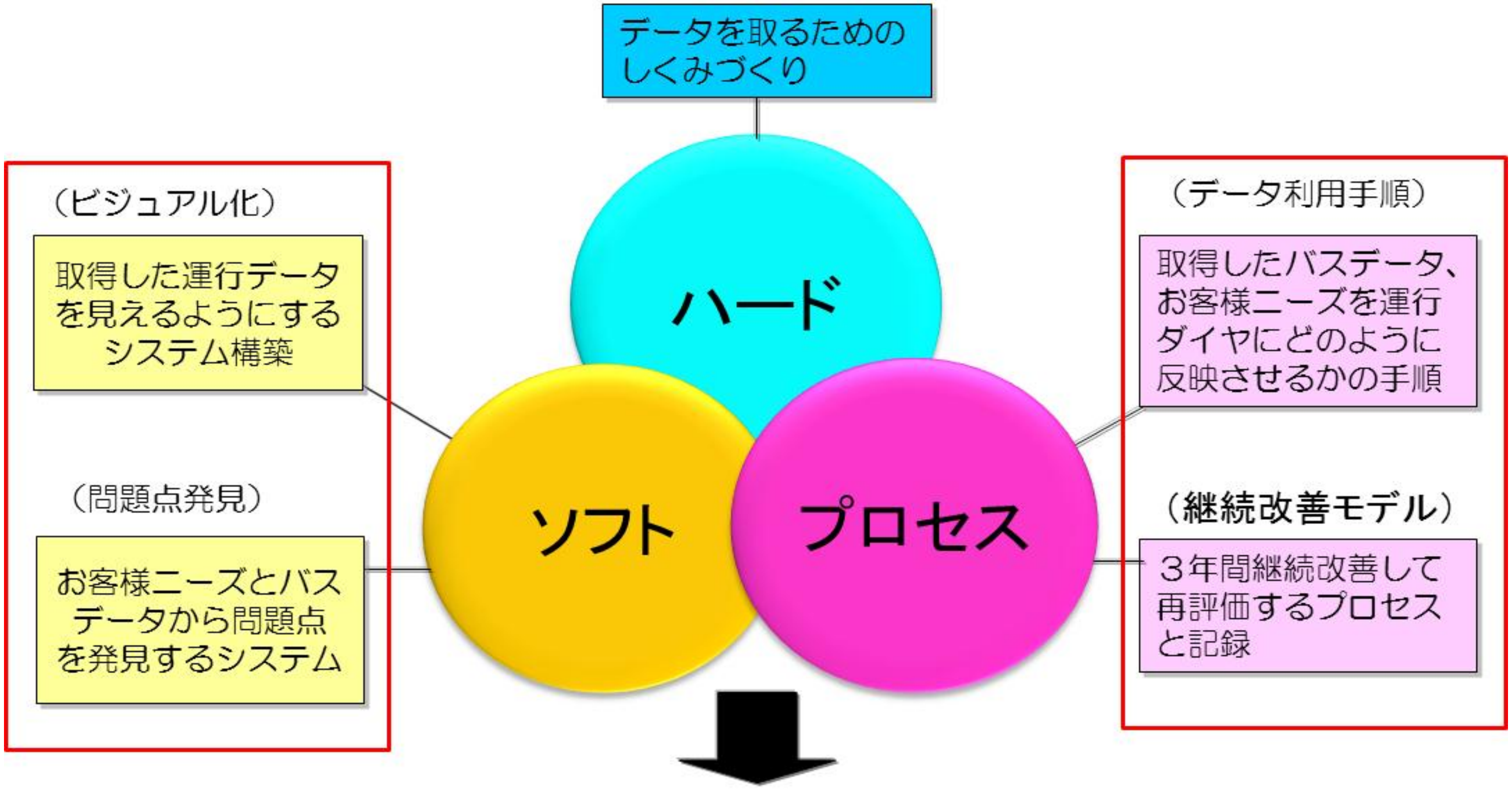
＋

B

改善過程の見える化 → ＰＤＣＡ導入サイクル → ＰＤＣＡ基本サイクル → ＰＤＣＡ継続改善サイクル

見える化による改善に必要な3要素

運行の見える化は乗降データを取得するだけでは実現できません。
取得したデータをビジュアルで直感的に見せ、問題点を抽出する機能が必要です。
それに加えデータを使ってどのように改善するかという改善プロセスが必要です。



ハード・ソフト・プロセスの
三位一体により改善が可能

EAGLE BUS Organization and History

EAGLE BUS

Founded: 1980
Capital: US$600,000,000
Bus Fleet 130 Vehicles
Employees 224
Bus Depot 4
Group Employee 500

Eagle Travel

IDEA Research Institute

Eagle Bus

Emedica

Consulting Service

Nursing Care Service

Driver Dispatching Service

1980 Welfare Bus

1983 Company Pick-up Bus

1990 Sight Seeing Coach

1995 Kawagoe Loop Bus

2000 Deregulation of Sightseeing Bus Business

2002 Deregulation of Route Bus Business

2003 Route Bus

2005 HANEDA Airport Shuttle Bus

2006 **Hidaka Rout Bus**

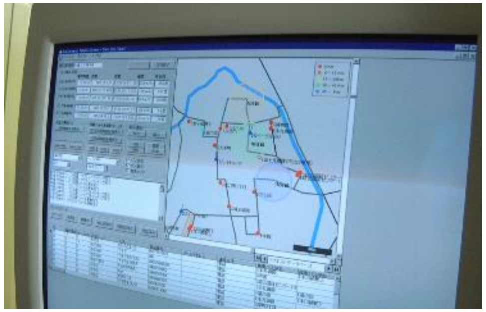
2014 Over Sea`s Consulting

Rout Bus Optimization Started

(C)イーグルバス株式会社 @公共交通マーケティング研究会 第2回例会

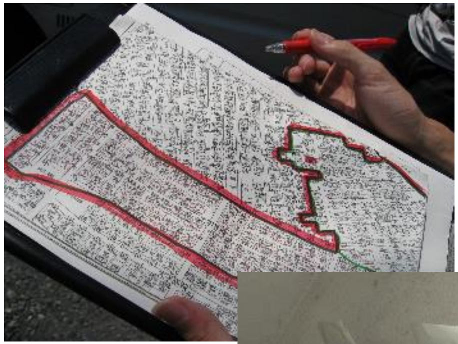
イーグルバスと私

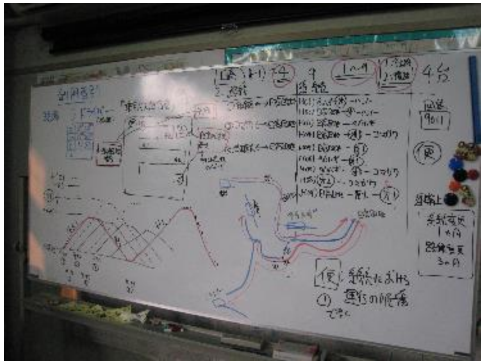
- 2000年～　埼玉大助手時代
  - 2000年10月　川越市でバス接近通知の社会実験
    - リクエスト・自動コール型バス情報提供システムに関する実験的研究、交通工学（2001）
  - 2002年頃～　イーグルバスと埼玉大学で共同研究
    - バスロケ開発（到着予測、車内混雑情報、プッシュ型）
      利用者ニーズに対応した到着時刻予測に基づくバス情報システムの実用的開発，土木計画学（2003）
    - バス用ドライブレコーダー（PCカメラとHDD）の開発
    - GPS連動車内サイネージ（PCディスプレイ）の開発

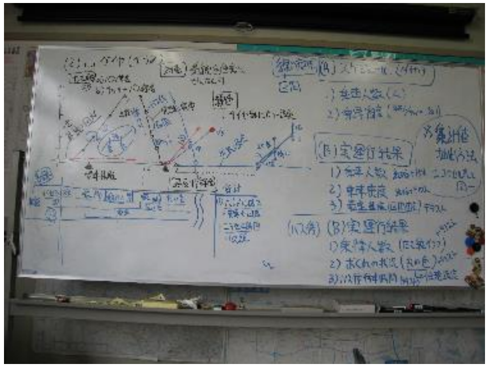


イーグルバスと私

- 2006年～　助教時代
  - 共同研究（第二期）
    - 2006～　乗降センサーの開発・試行
      - 自作、赤外線方式
    - 2006～　バス利用者アンケート
      - 全戸配布、車内配布、バス停配布
      - 集計・分析
    - 2007～　ダイヤ最適化システム
      - 経験・知識ゼロからの設計





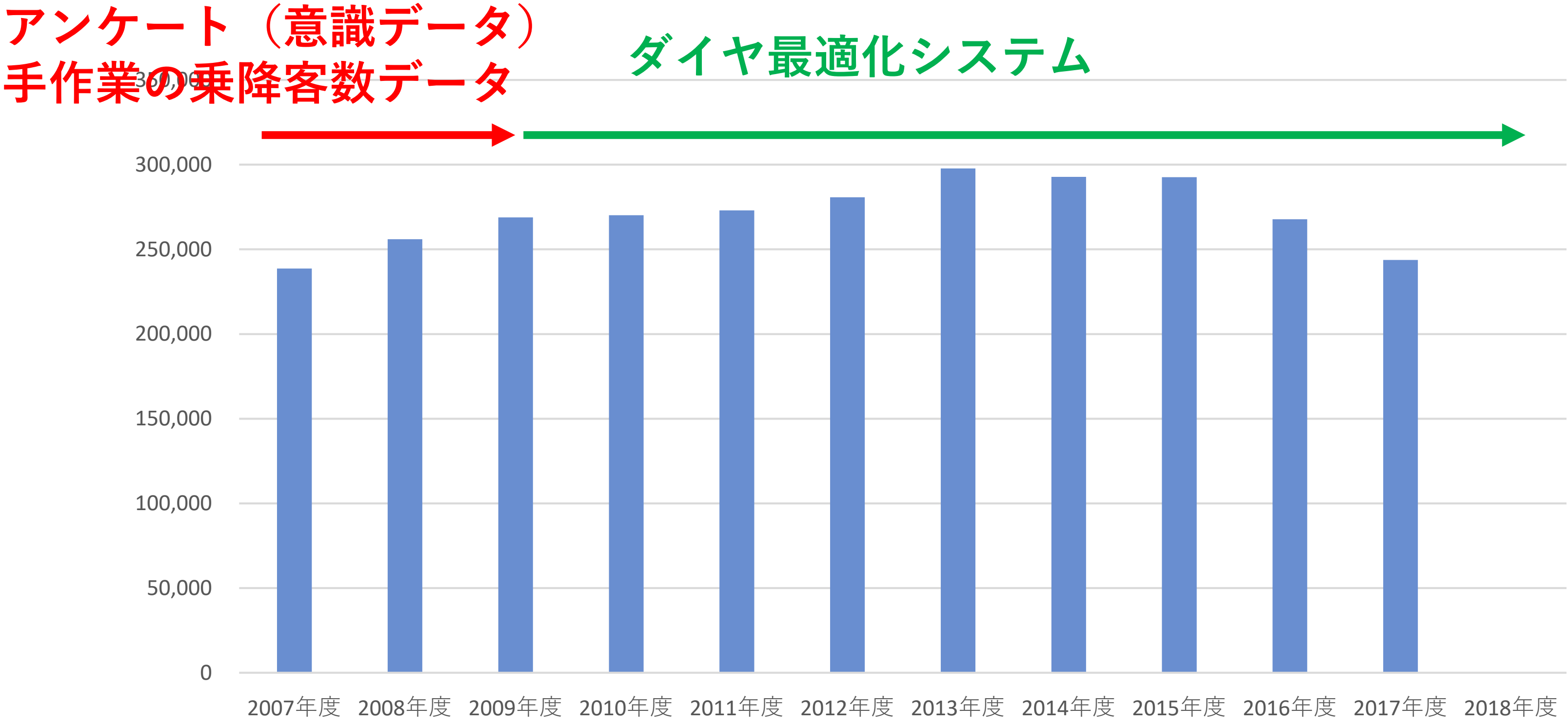


イーグルバスと私

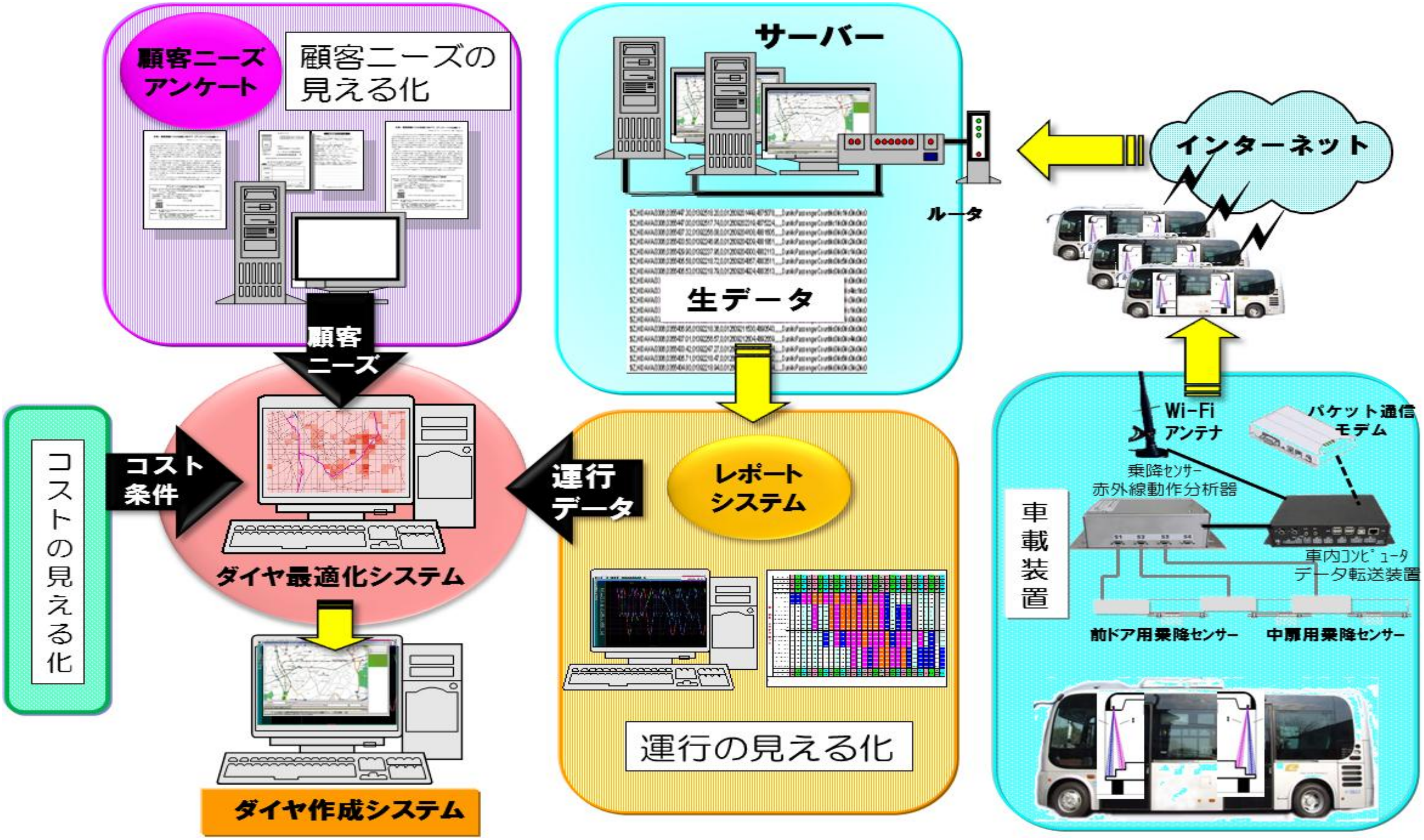
- 2009年～　　准教授時代
  - 共同研究（第二ステージ）
    - 2009～　APC導入
      - ドイツ製赤外線センサ・車載PC（GPSデータ）
      - ダイヤ最適化システムの運用開始
      - GISと連携したバスデータの見える化
    - 2009～　MDVR導入
      - 海外製ドラレコ
- 2012年～　イーグルバス顧問
  - **ダイヤ最適化システムの改善・運用**
  - 利用者・住民アンケート、意識調査
  - 社内データベースシステム
  - 運行管理システム
  - MDVRによる運転士評価・教育システム
  - 社内各種システム（情報共有、SNS等）
  - コンサルティング（国内、国外）

イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- 【どうなった】
  - 赤字の乗合路線を引継ぎ、赤字幅を圧縮、利用人数を増加



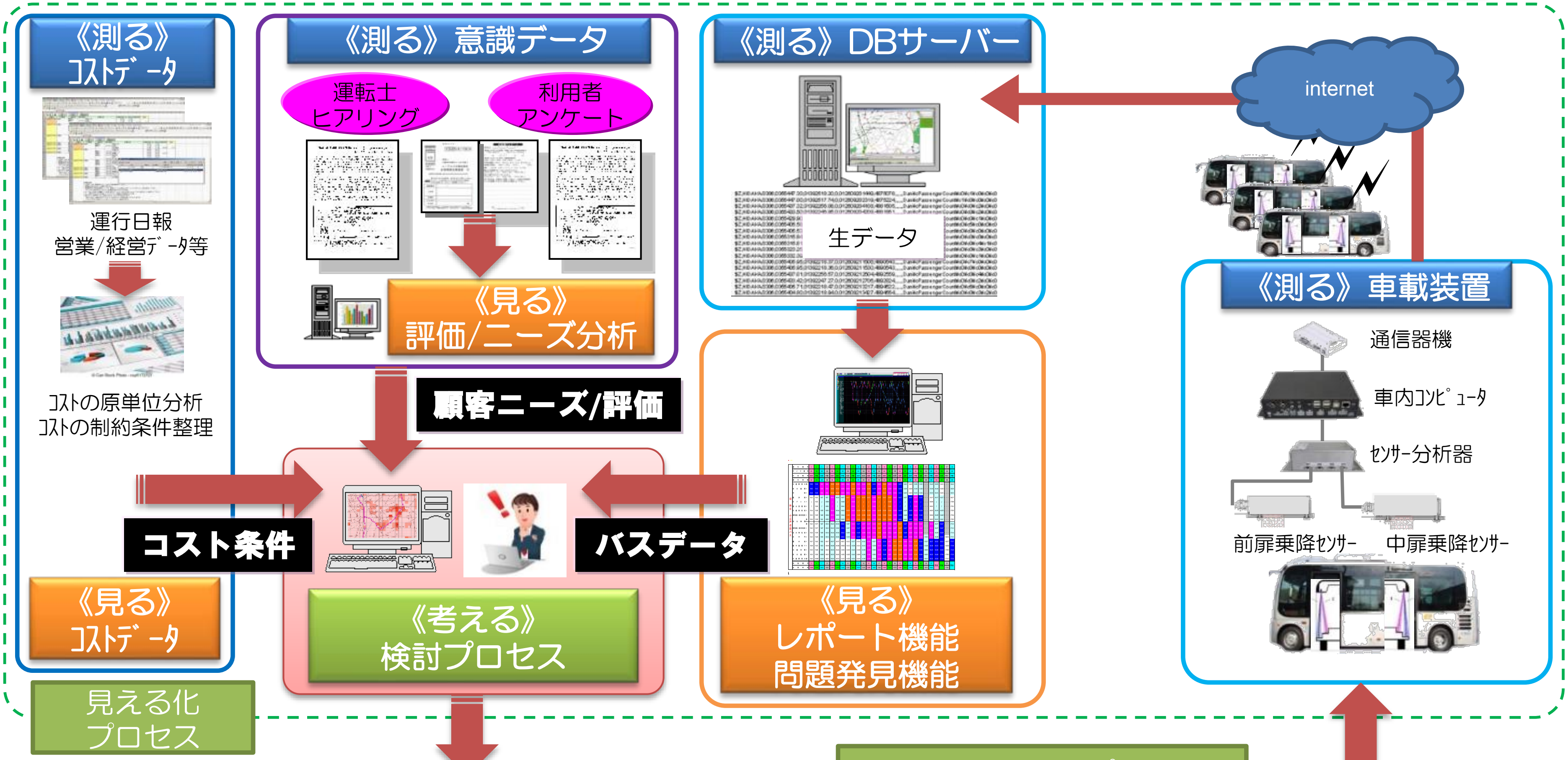
ダイヤ最適化システム


顧客ニーズアンケート
顧客ニーズの見える化
サーバー
ルータ
インターネット
生データ
顧客ニーズ
コストの見える化
コスト条件
運行データ
レポートシステム
ダイヤ最適化システム
運行の見える化
ダイヤ作成システム
車載装置
Wi-Fi アンテナ
パケット通信モデム
乗降センサー 赤外線動作分析器
車内コンピュータ データ転送装置
前ドア用乗降センサー
中扉用乗降センサー

坂本スライド

地域活性化とバスサービスの維持確保のための仕組み

ハード　ソフト　プロセス



バス事業改善メニュー

供給革新（ダイヤ最適化、路線最適化 等）
需要創出（新規観光客の取込 等）

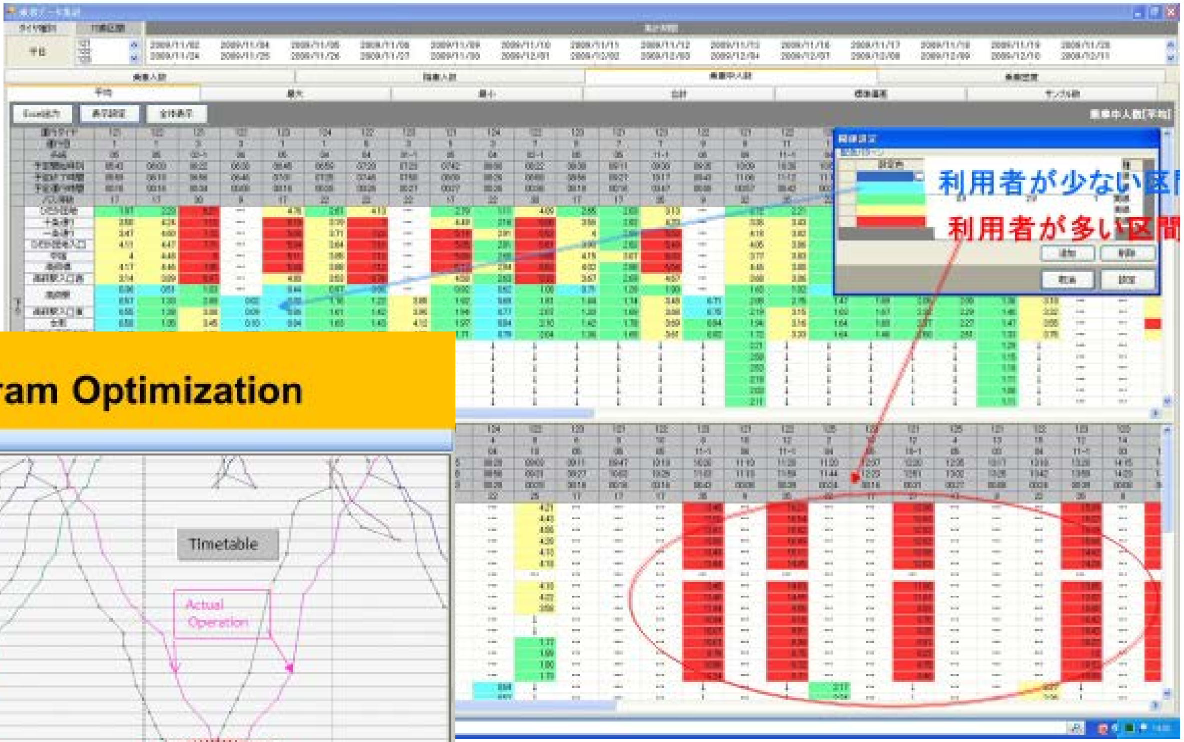
日高飯能路線：ダイヤ最適化、路線新設（病院、温泉）、おでかけサポート便 など
ときがわ町路線：ハブ＆スポーク再編、ダイヤ最適化、ゾーン制運賃、観光1日券
小江戸巡回バス：ダイヤ最適化、良縁祈願祭バス、パークアンド&ライド、言語バリアフリー
東秩父村：路線統合再編、ダイヤ最適化、和紙の里ハブ化構想、季節デマンド

※下線有りは、バス事業者単独ではない包括的施策

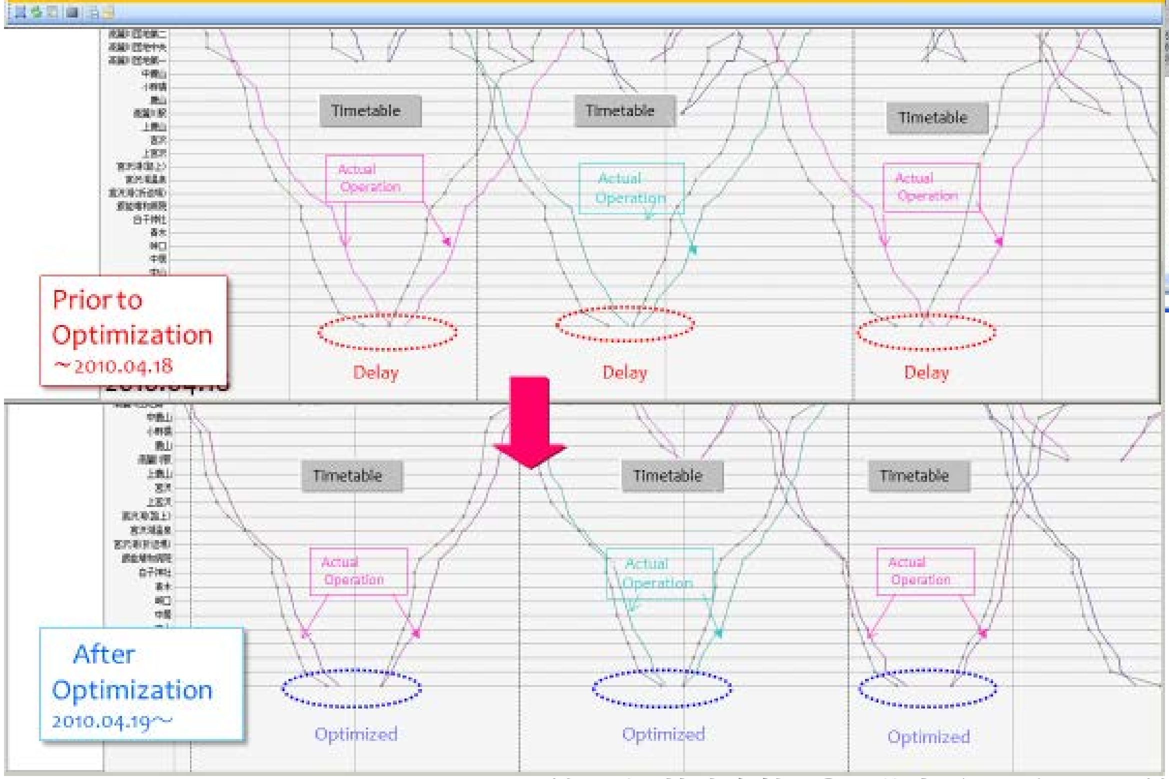
- ✓ バス利用人数増
- ✓ バス利用満足度増

- ➢ 地域公共交通の維持確保
- ➢ 地域の活性化

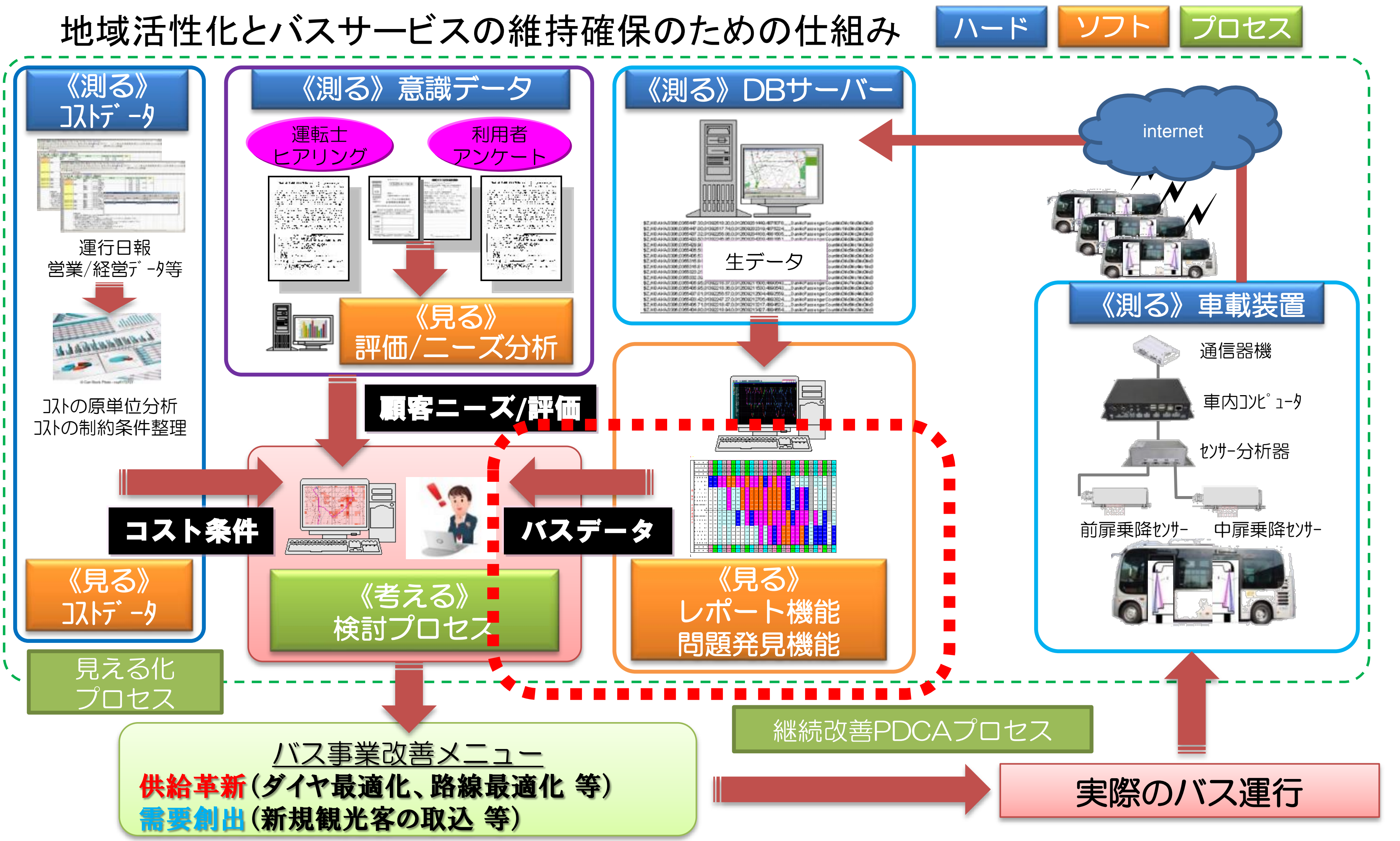
Bus Rider Density between Each Bus Stop



Evaluation of Diagram Optimization



地域活性化とバスサービスの維持確保のための仕組み



日高飯能路線：ダイヤ最適化、路線新設（病院、温泉）、おでかけサポート便　など
ときがわ町路線：ハブ＆スポーク再編、ダイヤ最適化、ゾーン制運賃、観光1日券
小江戸巡回バス：ダイヤ最適化、良縁祈願祭バス、パークアンド&ライド、言語バリアフリー
東秩父村：路線統合再編、ダイヤ最適化、和紙の里ハブ化構想、季節デマンド

※下線有りは、バス事業者単独ではない包括的施策

- ✓ バス利用人数増
- ✓ バス利用満足度増

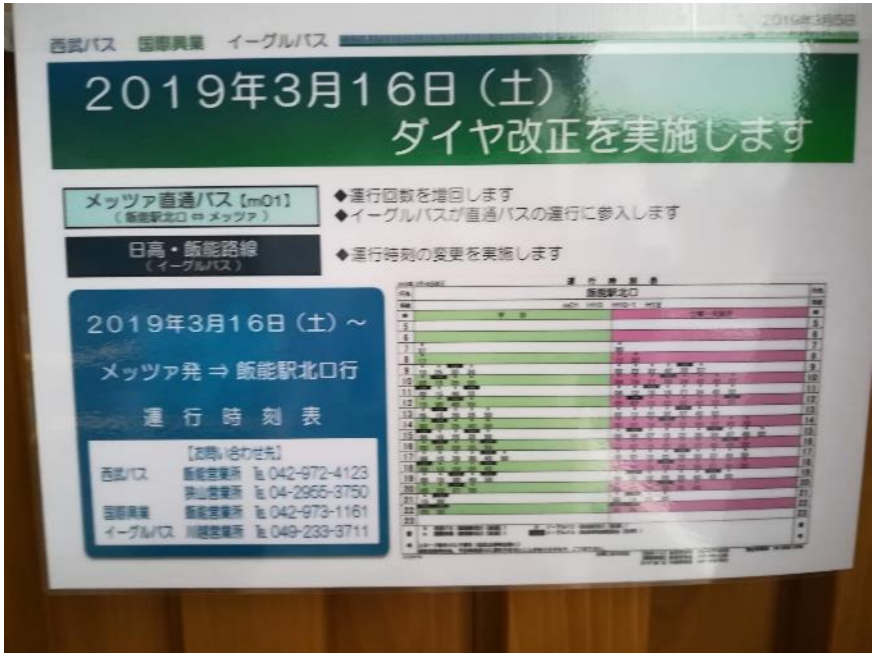
- ➢ 地域公共交通の維持確保
- ➢ 地域の活性化

「どこで苦労した？」

①定義の問題

バス事業 「ダイヤ最適化・改善」の定義・範囲

- 「ダイヤ」って、何？
  - ダイヤ改正＝時刻表の変更　だけではない
- 何を変えるのか、変えるべきか、を見失いがち
  - **何が目的で、どういった目標なのかの共有が必須**



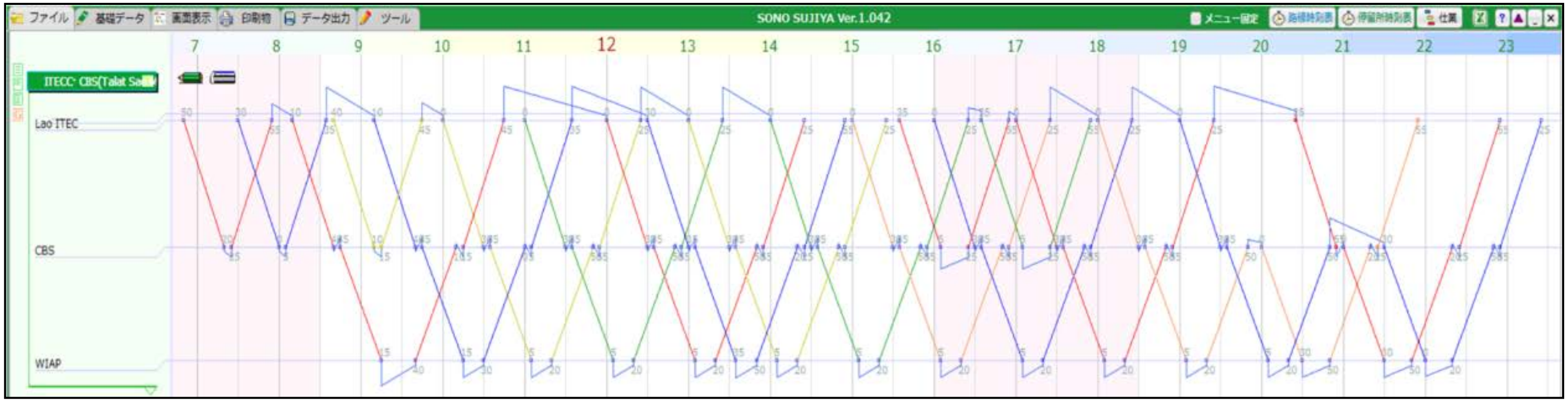
利用者目線
- 時刻表、電車との接続性
- バス停、路線
- 経済負担の増減

事業者目線
- 遅延解消、非効率・不採算路線の見直し、運賃見直し
- 仕業、ダイヤ数、交番、基準図、情報

運転士目線
- 仕業、運行表（系統と時刻）
- 労働条件（労働時間等）
- 安全安心な運転・運行

バス事業「ダイヤ（グラム）最適化」の範囲

- ダイヤグラム＝交通機関の運行計画の線図
  Diagram = service planning diagram expressing the operation plan of transportation

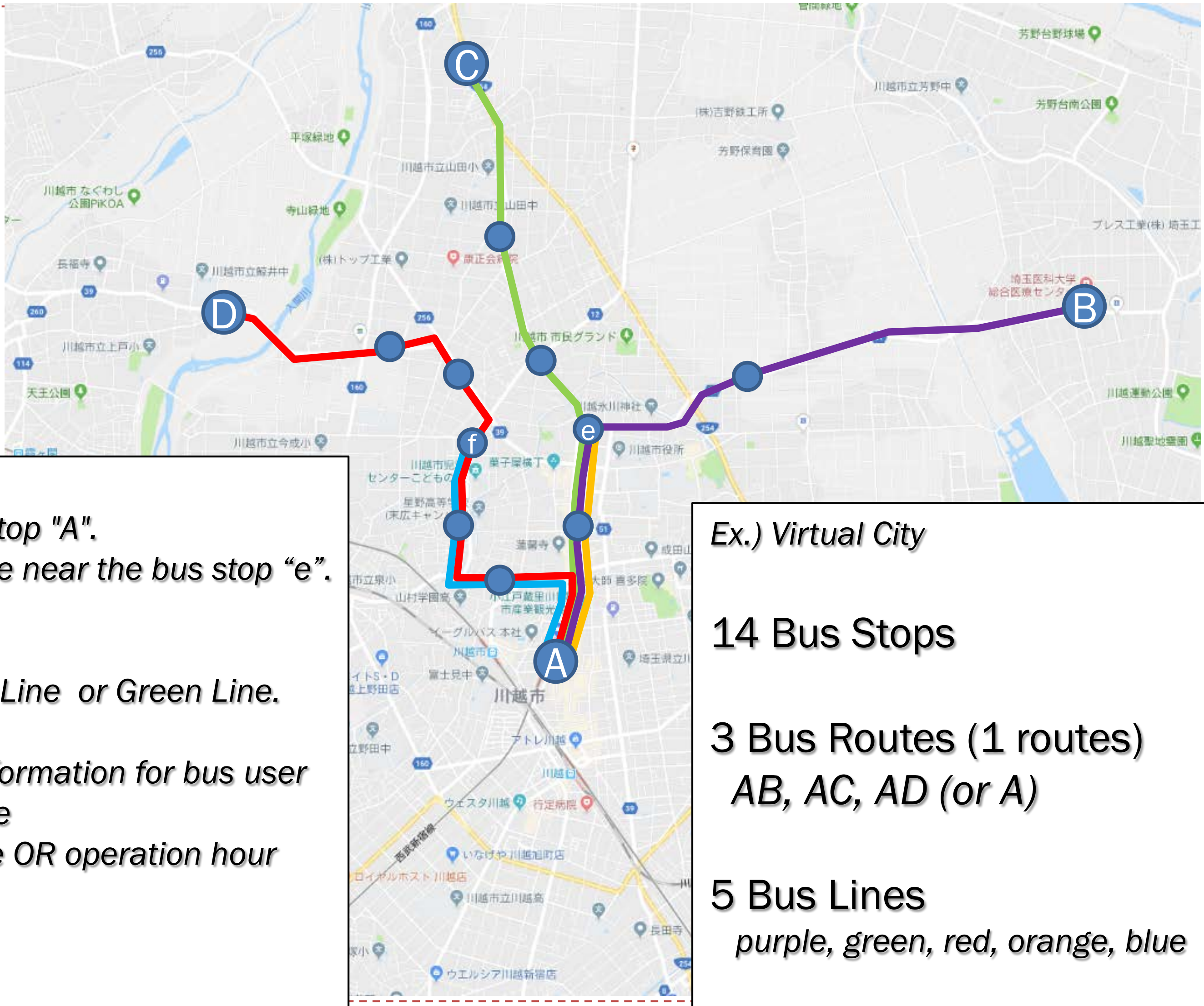


- バス停 / Bus stop
- 系統 / Line
- 路線 / Route
- 時刻表 / Time Table
- 車両 / Vehicle

最適化の対象
Optimization target

バスに関する基本用語の定義（日本,ｲｰｸﾞﾙﾊﾞｽ）
Definition of basic terms relating to buses in Japan

- バス停 / Bus Stop
- バス路線 / Bus Route
- バス系統 / Bus Line



Case study:
I am at a nearby bus stop "A".
I want to go to the store near the bus stop "e".

I can select
Orange Line or Purple Line or Green Line.

Important Bus stop Information for bus user
1)Line map, Line name
2)Schedule (time table OR operation hour and interval)

Ex.) Virtual City

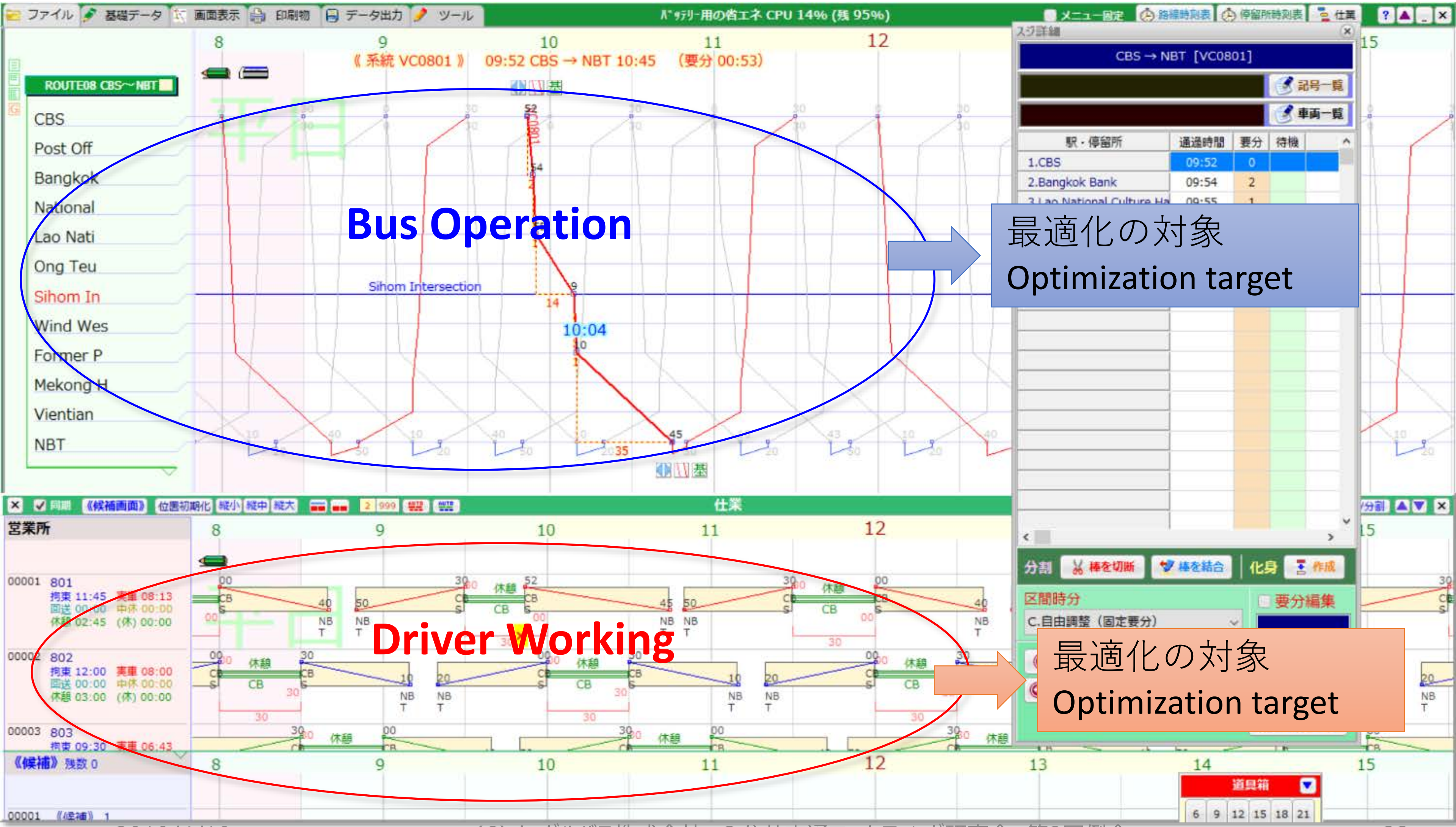
14 Bus Stops

3 Bus Routes (1 routes)
AB, AC, AD (or A)

5 Bus Lines
purple, green, red, orange, blue

Install Bus Diagram Design System

Elucidation of Bus Operation and Driver Working status to driver working hours meet the Laos Labor Law.



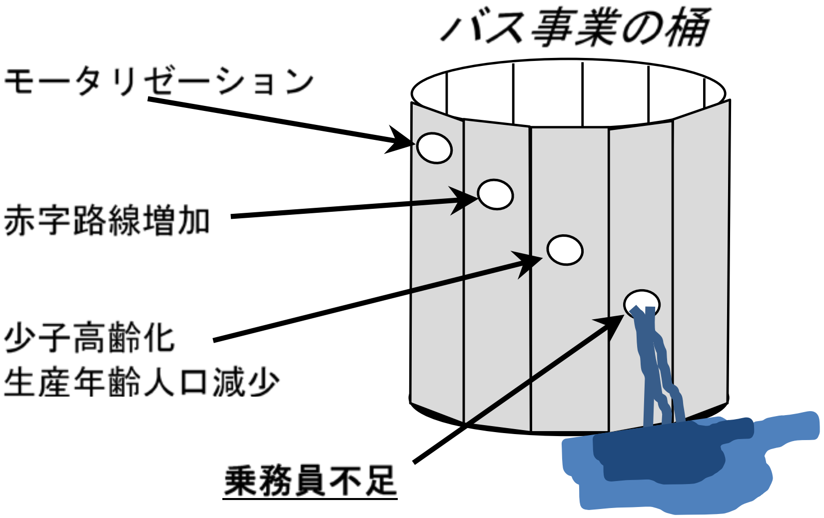
ありがちな事例（利用者目線だけ・特化）

- 自治体（＋コンサル）が、住民のニーズを取り入れたコミバスを計画。系統や時刻も作成。
  - レベル1）運転士の仕業（労基、改善基準告示、道路運送法）を知らない・考慮しない・勘違いした計画
    - まったくもってダメ、さすがに今これは無い（はず）
  - レベル2）法令遵守した計画だが、車両やバス停確保がおまかせだったり、事業者の適正利潤といった考えを考慮しない・できない計画
    - バス停の確保ってコストかからないの？
    - 運転士の賃金の現状や設備投資って知っていますか？
  - レベル3）事業者の独自規則や労働条件を甘く見ている、配慮してくれない計画
    - 4時間連続運転を本当にやらせるの？　休憩場所って意味わかるの？
    - そもそも人がいないのに、新規募集も異動ももうムリ
- ⇒誰も公募・プロポに参加しない

「どこで苦労した？」
「他社で行うにあたっての障壁は？」

②やり方の問題

大前提）最重要課題の変化



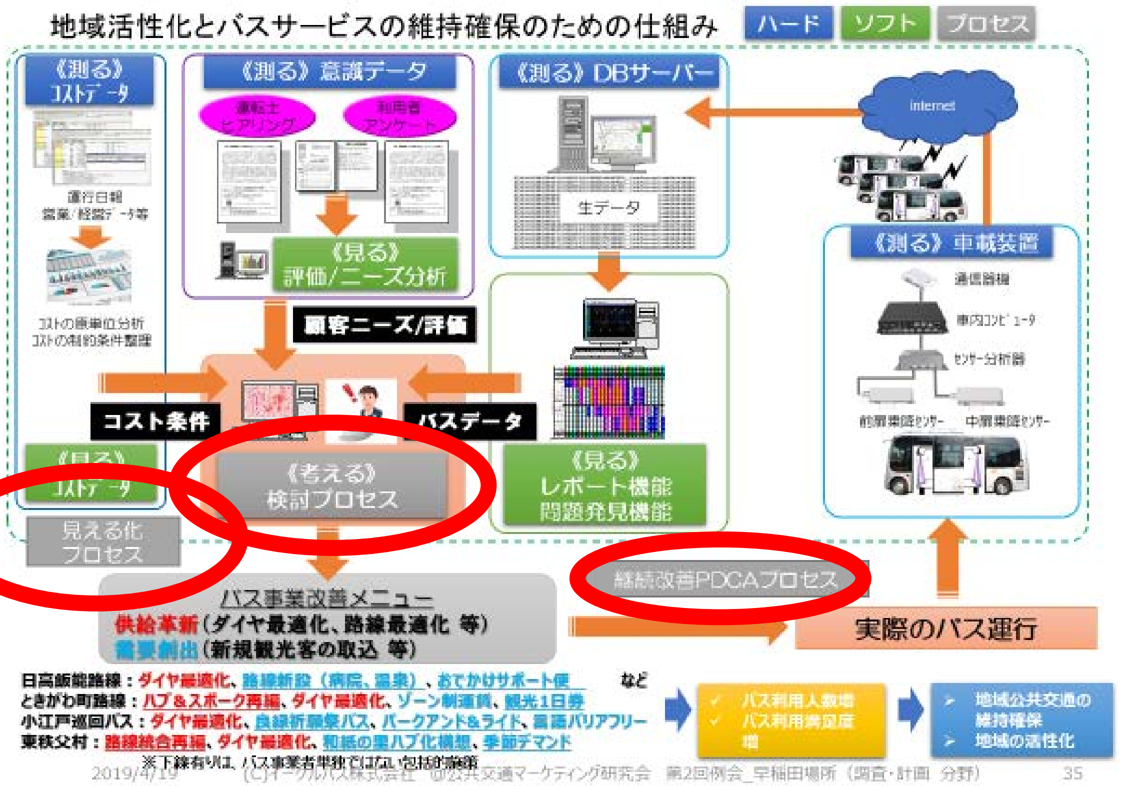
「乗務員不足で現状が維持できない」のであれば、「データでダイヤ改正」の目的はシンプル

- 減った乗務員で運行できるダイヤへ
- 乗務員が離職しないために負担が少ないダイヤへ
- 利用者の利便性低下を最小にするダイヤ改正
- 実際の（今の）利用者を守れるダイヤ

上記のドベネックの桶の概念図は、とさでん交通の代表取締役社長、片岡万知雄氏が作成した路線バスの構造的課題の資料と議論をベースとして作成（交通工学、2018年4月）

プロセスの確保

最近は、PDCAの図を出していません



個別要素、技術（例、レポート機能）も重要だが、それを継続して行うプロセスの確保が最重要。社内でプロセスが確立できれば、個別要素はついてくるし、助けてくれる人もいる（はず）

日常業務・定型作業（プロセス化）の一例

- 社長室ミーティング（毎週）
  - 毎週、社長、担当者による、路線別の毎日の乗客数・売上げの報告と議論
  - KPIとして定義して、前年同期、前期比較
- 月曜会議（毎週）
  - 毎週、社長、所長、幹部社員による、全ての車内アンケートの内容と対応の確認
- 朝礼（毎朝）
  - 乗合路線（非補助）の乗客数、売上げを報告
  - 会社理念の唱和
- 事故クレーム防止対策会議（毎月）
  - 所長、運管、運転士らによる、全ての車内アンケートの内容と対応の確認

- トップダウンによるプロセスの固定化・死守
  - データにもとづかない改善提案は、承諾されない
  - データにもとづいた改善提案は実施する

車内ハガキ（お褒め、クレーム）営業所掲示
運転士のモチベーション、ダイヤ改善の必要性認識

「その後どうなった？」

③何を目指したダイヤ改正か？

③何を目指したダイヤ改正か？

- 路線再編や廃止などの大きな見直しではない場合、数回（数年）のダイヤ改正で、「遅延」「接続性」の2大要素は沈静化することが多い。さらにバスロケもある。ただしその状況は必ず変化するという認識を持つ
- 収益性・生産性をあげるためには、利用客の増加を目指すことが必要になることがある。観光者などの外部需要の取り込みがそのターゲット。　弊社では「創客」と呼ぶ

データ（画像）から

平日の朝

平日の朝は少ない
住民の通勤利用者も
週末と祭日はハイカー
でバスは満杯となる。

土日祭日の朝

車内はハイカーで満員

ハイカーが乗り切れず続行便を用意
⇒続行便に対応した交番、及び新規に1増便のダイヤ改正

和紙の里小さな拠点2016年10月30日オープン

和紙の里ハブバス停留所

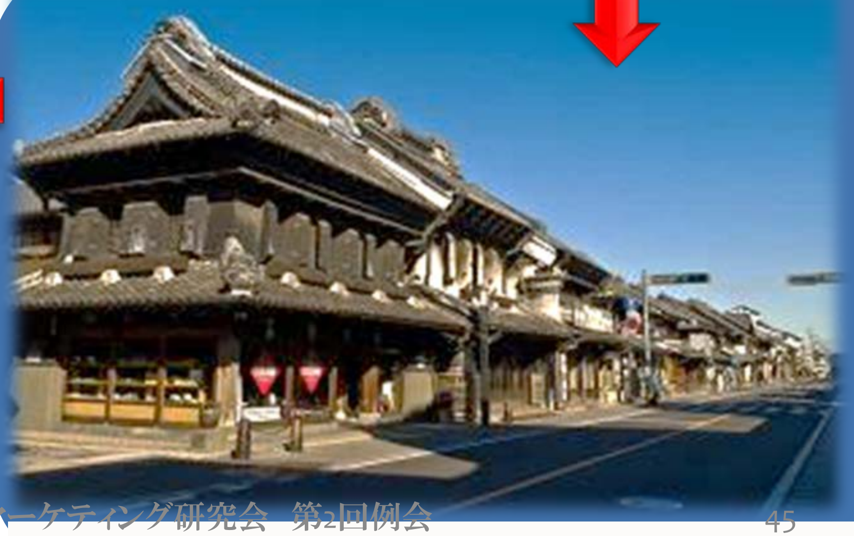
木材活用コンクール　300㎡以下建物　部門　受賞

ハブバス
ターミナル

小江戸川越の観光地への歩み

江戸時代川越は江戸に物資を供給する問屋街として賑わった

かって川越の中心であった蔵街は、経済の駅前への移行でシャッター街になってしまった。蔵は看板で覆われ電柱が街（昭和63年頃　川越市提供）



平成元年に蔵町の電線地中化が完成し昔の姿が蘇った。川越市提供）

イーグルバス小江戸巡回バススタート（平成７年）

「英語が通じる街川越」をめざして

2016.4　第1回英語スピーチ大会実施

ジュニア部門　一般部門　参加者たち

会場は満員

地域連携

公共交通事業者が協力してまちづくりに貢献

市内全公共交通事業者が民間ベースで協力

募集告知、協賛金、出場参加等

JR、東武鉄道、西武鉄道
イーグルバス、東武バス、西武バス

後援：川越市、川越商工会議所、小江戸川越観光協会、川越市教育委員会、テレ玉
協力：東日本旅客鉄道(株)、西武鉄道(株)、東武鉄道(株)、西武バス(株)、東武バスウエスト(株)、イーグルバス(株)、(株)エスプリライン、埼玉縣信用金庫、三光物産(株)、(株)日本アポック

データを使ったバス事業の縮小・撤退

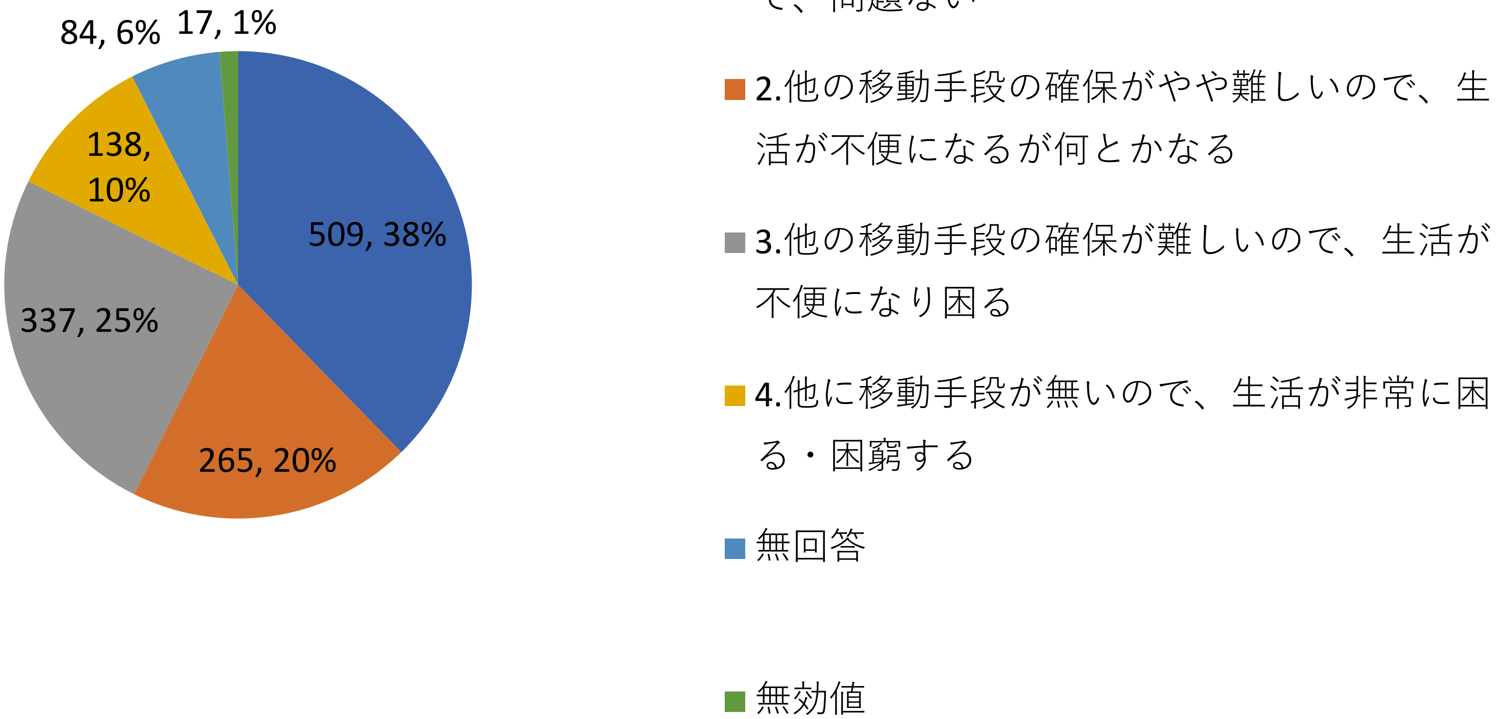
- 事業性の低さ、継続の困難性の理解（自治体、住民）

- どうするかのバトンを渡す時に、きちんと説明してスジを通す
  - 過去の例）3年撤退法　1年目半減、2年目さらに半減、3年目撤退
    ⇒だれも得をしない。事業者も利用者も損だけ。

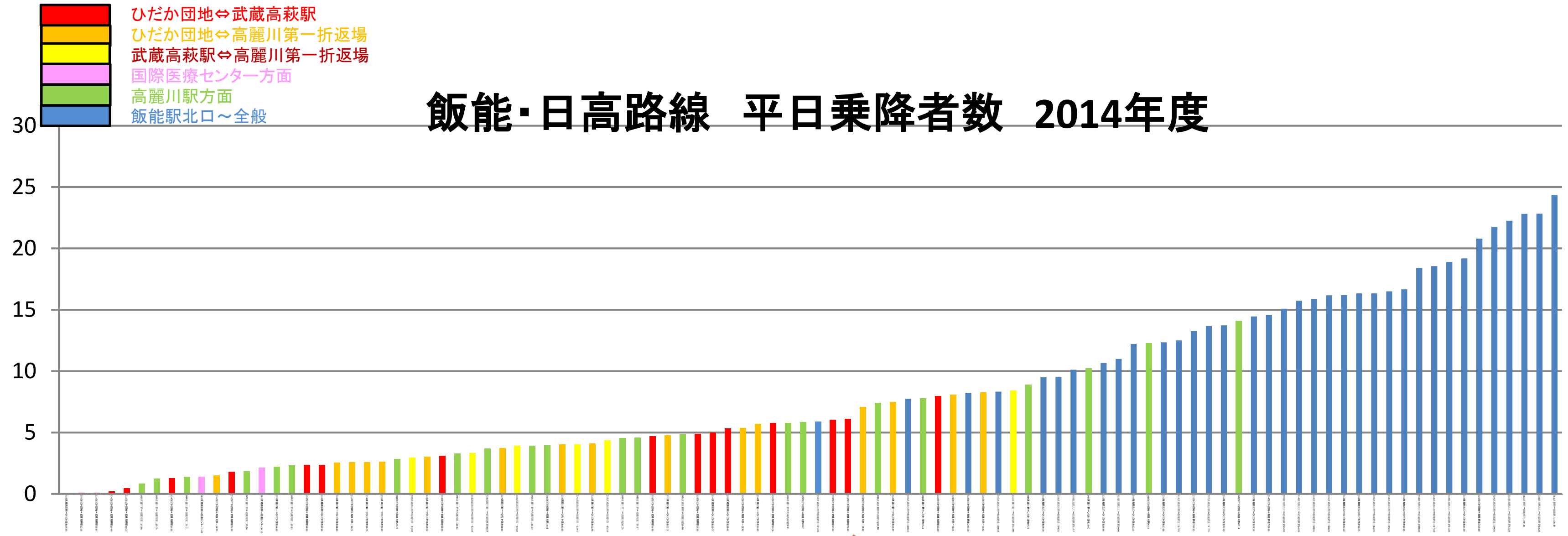
- やれるだけのことをやって、理解されないまま撤退するか、理解された上で撤退するか
  - 過去の例）全戸アンケート、報告会、乗車人数データの公開、自治体を入れた意見交換会、無料券の自治会配布
    ⇒3年以上かかったが、自治会長に「これまでよく支えてくれてありがとう」と言われて終わる。

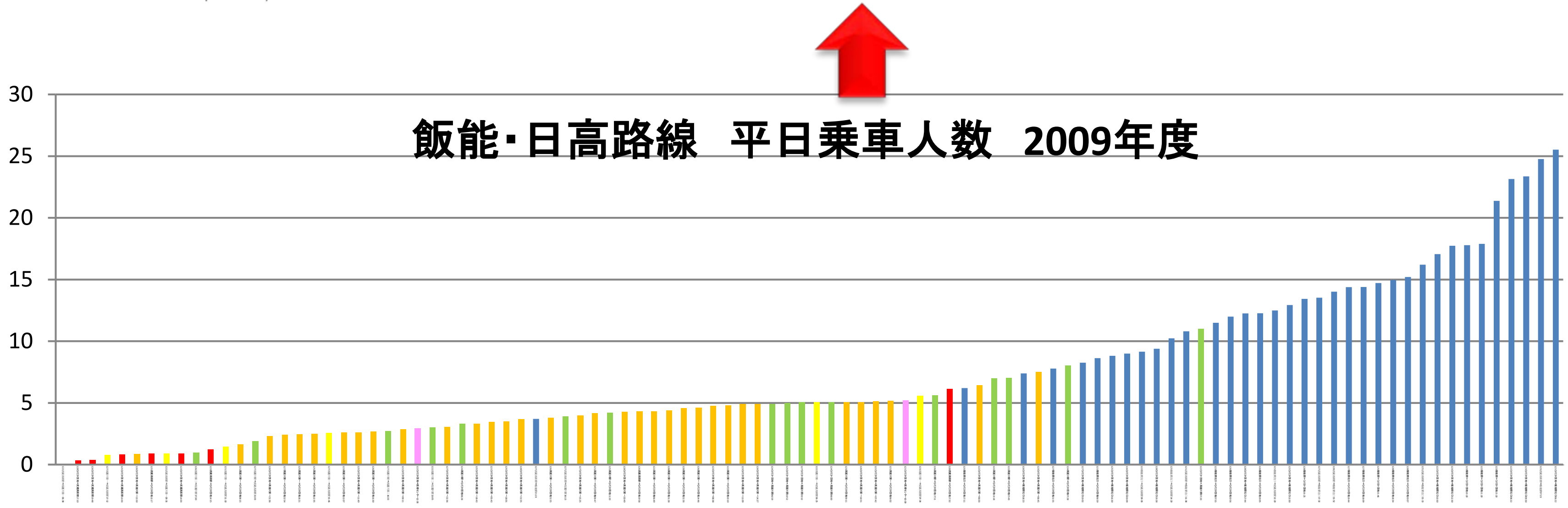
ひだか団地・バスが無くなったら？

問35　もしも「日高団地～武蔵高萩駅」の路線バスが廃止されたら、あなたの生活はどうなりますか　※あなたの考えに最も近い１つに○



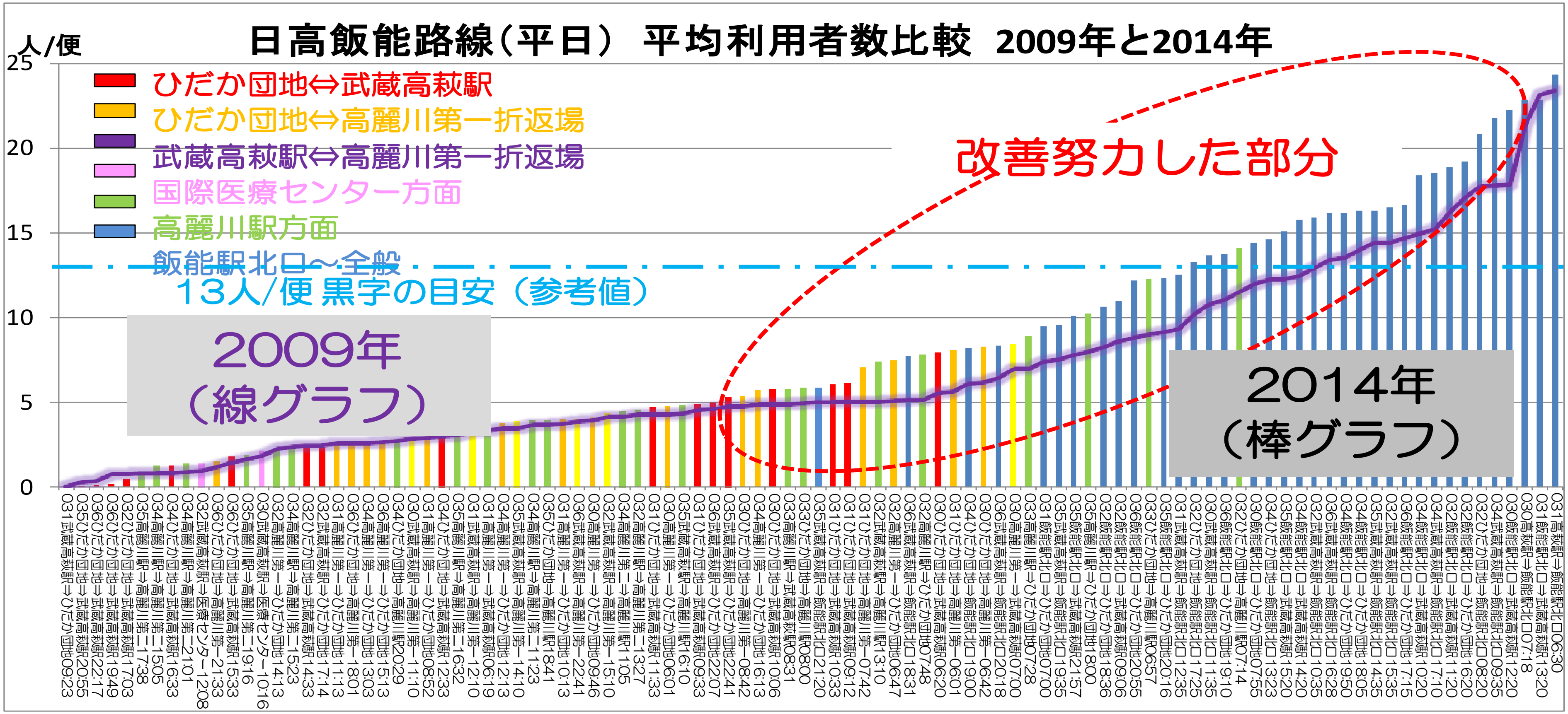
日高・飯能路線　便毎乗車人数比較





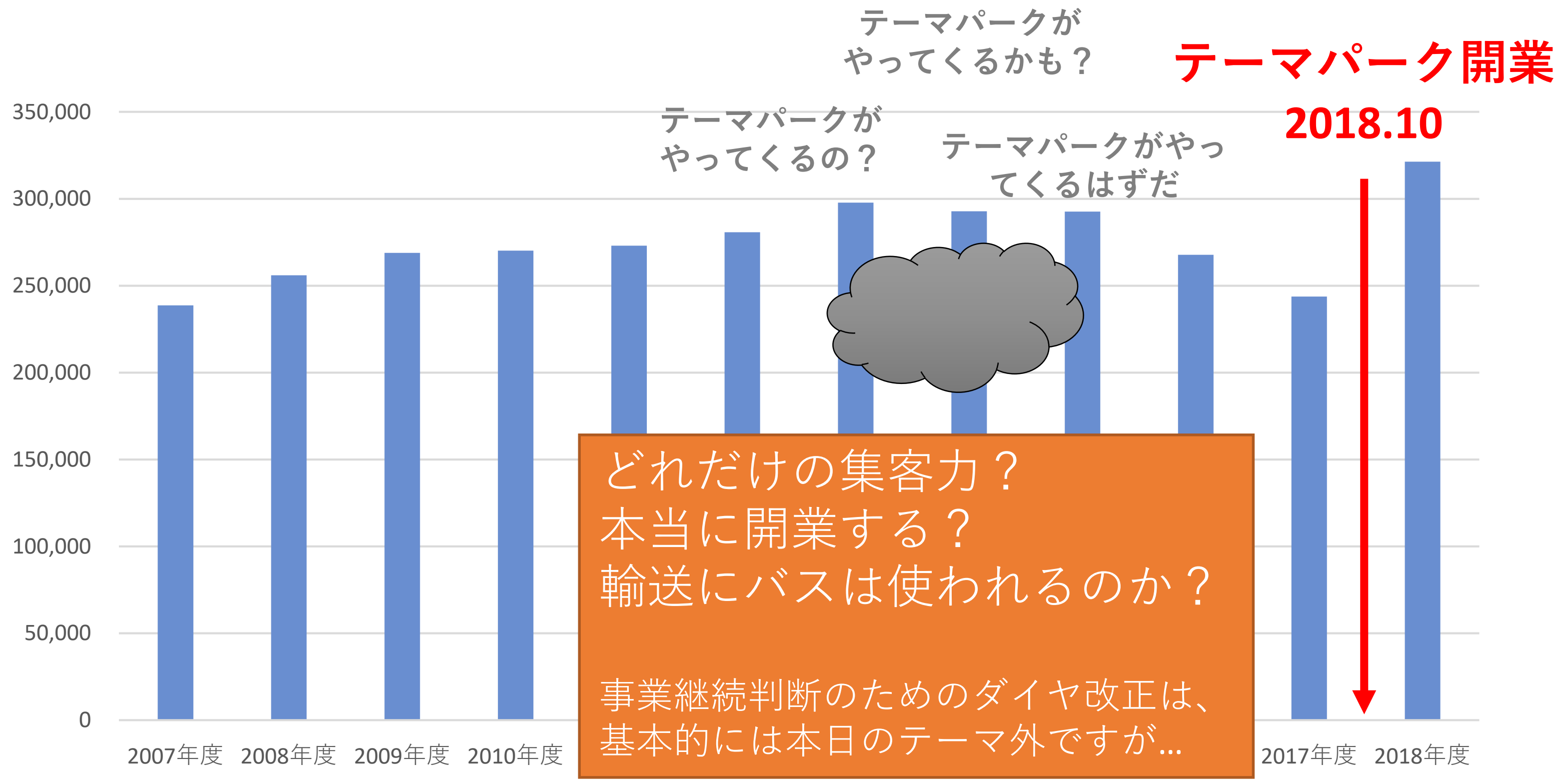
日高飯能路線）地域で支える路線バスの実現へ

バス事業者が改善努力して維持する部分と、自治体が地域交通インフラを確保するための社会コストとして支援する部分を明確化し、地域で支える路線バスをめざす



イーグルバスの「ダイヤ最適化」の事実

- テーマパーク開業の事前情報の経験的取扱・判断



路線沿線の集客施設開業のダイヤ検討

- メッツァ　開業前　～2018年11月
  - 実運行時分を計画運行時分設定の事前検討に利用
  - 欧州製から日本製にシステム変更
  - 管理用バスロケ導入

- メッツァ　プレオープン後　2018年11月～2019年3月
  - APCデータ（乗客数）を、共同運行事業者間の運賃収入の配分の妥当性（IC未導入のため）
  - 想定以上の混雑（乗客、道路）による大幅遅延の確認
  - ダイヤ改正（ラップ・発着時間の見直し、系統新設、増ダイヤ）作成

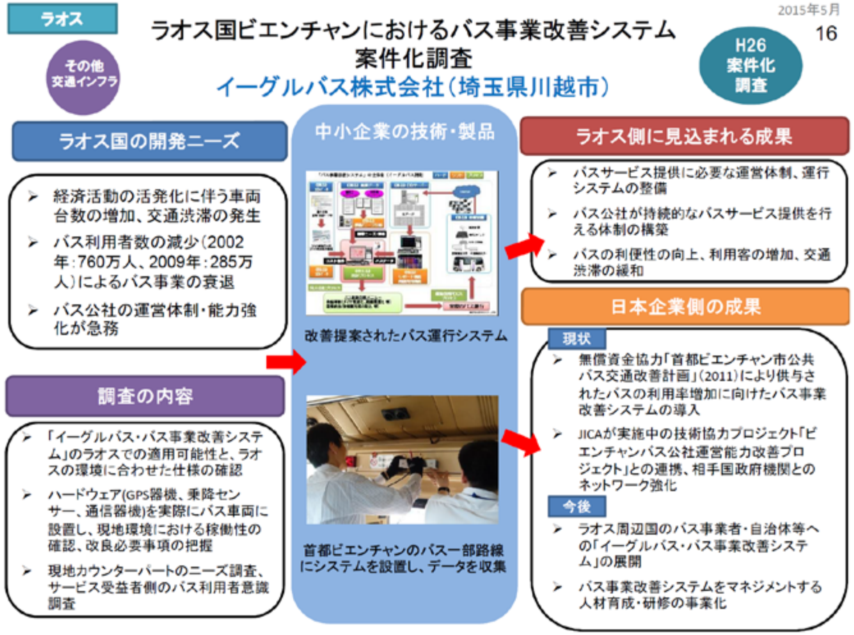
- メッツァ　グランドオープン後　2018年3月～
  - ダイヤ改正の実施
  - ダイヤ改正の効果検証（検証中）

「その後どうなった？」
「今後の展開は？」

番外編）海外（に夢を追う）

バス事業の海外展開（ラオス）

- JICAの中小企業海外進出支援スキームを利用（2015～）「ラオス国バス事業改善システム　普及・実証事業」
  - ダイヤ最適化を途上国で展開できるか？



出典）ODAを活用した中小企業海外展開支援、JICA

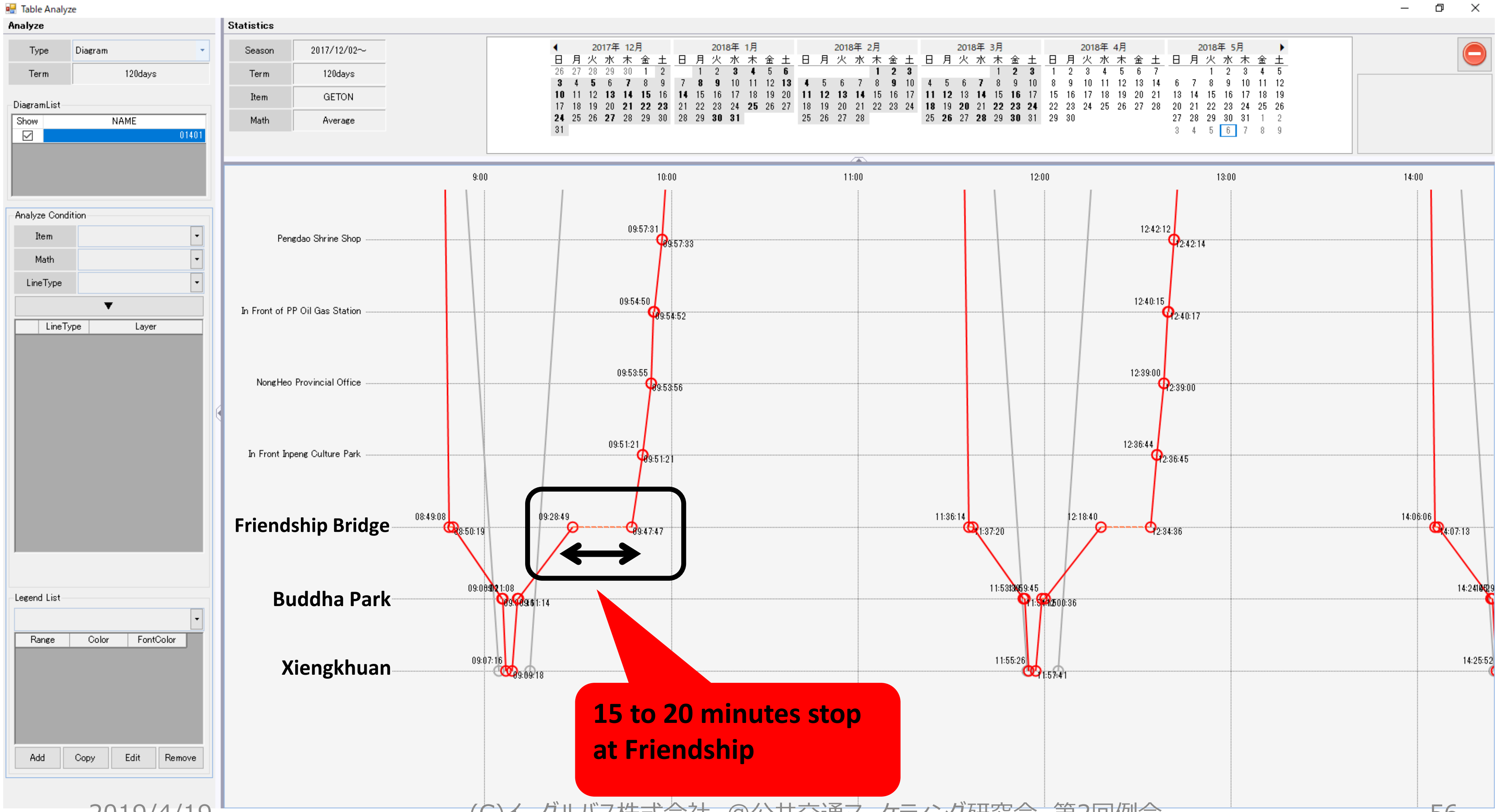
- JICAのODA事業（技術支援プロジェクト）と協働「ビエンチャンバス公社能力改善プロジェクトフェーズ2」

Condition → Issues → Solution → R…

operational efficiency

4 Inefficient Scheduling

Route14
Too long time
so long idling



15 to 20 minutes stop at Friendship

Condition → Issues → Solution → R…

operational efficiency

4 **Inefficient Scheduling** → **Route14 Less passenger operation**

Table Analyze

Analyze

Type	Table
Term	30days

RouteList

Show	NAME
☑	014-1

Analyze Condition

Mode	Busstop×Trip
Item	PASSENGER
Math	Average
Sort	TimeSeries
Space	OFF

Legend List: default

Person	Color	FontColor
>0		
>5		
>10		
>20		
20<		

Add · Copy · Edit · Remove

Statistics

Season	2017/12/02~
Term	30days
Item	PASSENGER
Math	Average

			01401	01402	01403	01404	01405	01406	01407	01408	01409	01410	01401	01402	01403	01404	01405	01406	01407	01408	01409
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014	014
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			05:35	05:50	06:05	06:20	06:35	06:50	07:05	07:20	07:35	07:50	08:10	08:30	08:50	09:10	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30
			06:30	06:45	07:00	07:15	07:30	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:05	09:25	09:45	10:05	10:25	10:40	10:55	11:15	11:25
ID	Total		5.9	7.2	9.4	8.9	10.0	12.4	15.3	23.7	21.3	22.6	36.8	36.9	39.4	49.6	44.9	47.4	44.9	42.3	40.3
0001	CBS-C	41.1	4.9	7.4	8.7	9.2	10.2	8.7	13.3	23.9	15.5	23.7	38.0	40.2	44.4	53.0	51.2	49.3	47.4	45.5	44.2
0027	That Khao Primary Secodary	42.2	5.9	7.7	10.2	9.8	10.2	9.5	14.6	24.8	17.5	24.8	39.1	42.0	45.3	54.5	51.5	49.7	48.5	47.7	45.9
0028	Beung Kha-Nyong	42.4	6.1	7.7	10.2	10.3	10.2	9.5	14.7	25.0	19.8	24.9	39.3	42.2	45.4	54.5	51.7	49.9	48.6	48.0	45.8
0029	Lao-German Technical School	42.6	6.0	7.7	10.1	10.5	10.5	9.5	15.1	25.4	19.5	25.3	39.8	42.1	45.8	54.4	51.6	50.0	48.7	47.7	45.9
0030	Phunmun Village	42.5	5.8	7.5	9.8	10.5	11.1	13.4	16.5	25.2	22.2	24.9	39.4	42.0	45.3	54.3	52.0	49.8	48.0	47.5	45.7
0031	Phoxay Village	42.4	5.7	7.5	9.8	10.5	11.0	13.5	16.3	25.2	22.2	25.0	39.3	41.9	45.0	54.2	52.0	49.5	47.9	47.4	45.2
0032	Chomthong Temple	42.3	5.7	7.4	9.8	10.6	11.2	13.5	17.4	25.7	22.5	25.2	38.9	41.9	44.8	54.3	52.3	49.4	48.2	47.3	45.3
0033	In Fornt of Sisattanak Hospital	42.2	5.7	7.4	9.3	10.7	11.4	13.5	17.2	25.1	22.4	24.9	39.2	42.0	44.7	54.1	52.0	49.3	48.1	47.5	45.1
0034	College of National Defence	41.8	5.6	7.7	9.4	10.6	11.8	13.5	17.4	25.2	22.6	25.2	39.8	41.7	44.5	54.5	51.5	49.5	48.2	47.2	44.3
0035	I Furniture	40.7	5.6	7.8	9.2	10.3	11.5	14.4	17.1	25.3	22.6	25.1	39.8	41.2	43.3	54.0	50.6	48.3	47.2	46.5	43.3
0036	Thongkham Gas Station	40.7	5.6	7.8	9.2	10.2	11.7	14.4	17.1	25.3	22.7	25.0	40.0	41.4	43.7	54.1	50.5	48.4	47.2	46.5	43.4
0037	In Front of Honda New Chip Xeng	40.3	5.3	7.3	8.8	10.1	11.4	14.3	16.7	25.3	22.8	25.3	39.7	41.1	43.7	53.9	50.5	49.0	46.6	46.6	43.4
0038	Salakham Market	39.5	5.3	7.0	8.7	9.4	11.1	14.3	16.6	25.4	23.2	25.8	40.1	40.1	43.4	53.4	49.5	48.3	46.3	45.8	42.6
0039	Salakham Temple	39.3	5.3	7.0	8.3	9.3	11.0	13.4	16.2	25.0	25.0	25.8	40.1	39.8	43.7	53.2	49.4	48.1	46.4	45.7	42.4
0040	Beer Laos Company Ltd	39.0	5.3	6.9	8.3	9.3	11.0	13.3	16.3	25.1	24.2	25.0	39.6	39.0	43.7	52.7	49.4	48.0	46.4	45.8	42.2
0041	Tailon Lao Co. LTD	38.7	5.3	6.9	8.1	8.8	11.0	13.4	16.2	25.2	24.5	24.8	39.5	38.7	43.3	53.1	49.4	47.6	46.3	45.6	41.6
0042	PP Oil Gas Station	38.5	5.3	6.9	8.1	8.8	10.8	13.5	16.5	25.2	24.5	25.0	39.9	38.4	43.3	53.3	49.4	47.6	46.3	45.2	41.1
0043	Plus Gas Station	38.1	5.3	6.8	7.6	8.8	10.8	13.5	16.3	25.1	24.4	24.8	39.6	38.4	43.1	53.3	48.7	47.3	45.7	44.5	40.7
0044	Inpeng Culture Park	37.7	5.2	6.6	7.2	8.6	10.6	13.8	16.5	24.8	23.6	23.8	39.5	38.1	42.8	53.5	48.5	46.5	45.3	44.4	40.6
0045	Friendship Brigde	19.8	9.7	5.2	7.0	4.1	3.8	6.2	7.6	13.8	14.5	11.2	18.0	13.3	18.8	18.9	20.4	23.3	26.4	20.7	23.9
0046	Buddha Park	15.1		3.9	3.4	3.6	2.5	4.1	4.6	6.1	8.6	6.8	13.9	10.3	12.4	12.9	14.3	18.7	22.2	14.8	16.3
0047	Final Station	13.8		2.6	2.6	3.0	3.0	4.2	4.2	5.8	7.2	5.6	14.3	9.9	11.8	13.0	14.5	18.3	21.7	14.0	15.4

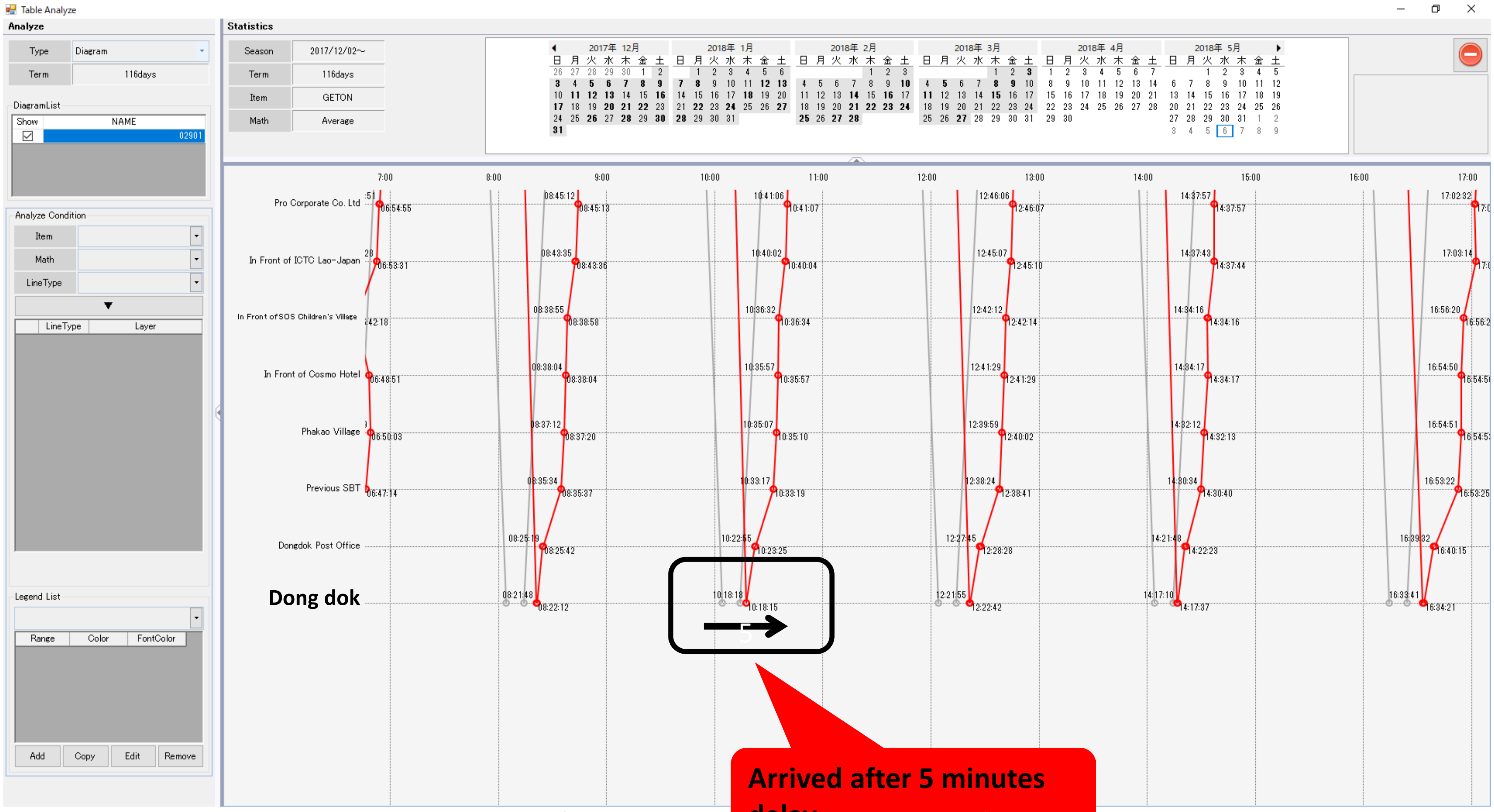
In the morning, after the Friendship bridge stop, less passenger

Condition → Issues → Solution → R…

operational efficiency

4 Inefficient Scheduling

Route 29,Route 31
No resting time for driver



Arrived after 5 minutes delay

Condition | Issues | Solution | R

operational efficiency

4 Inefficient Scheduling

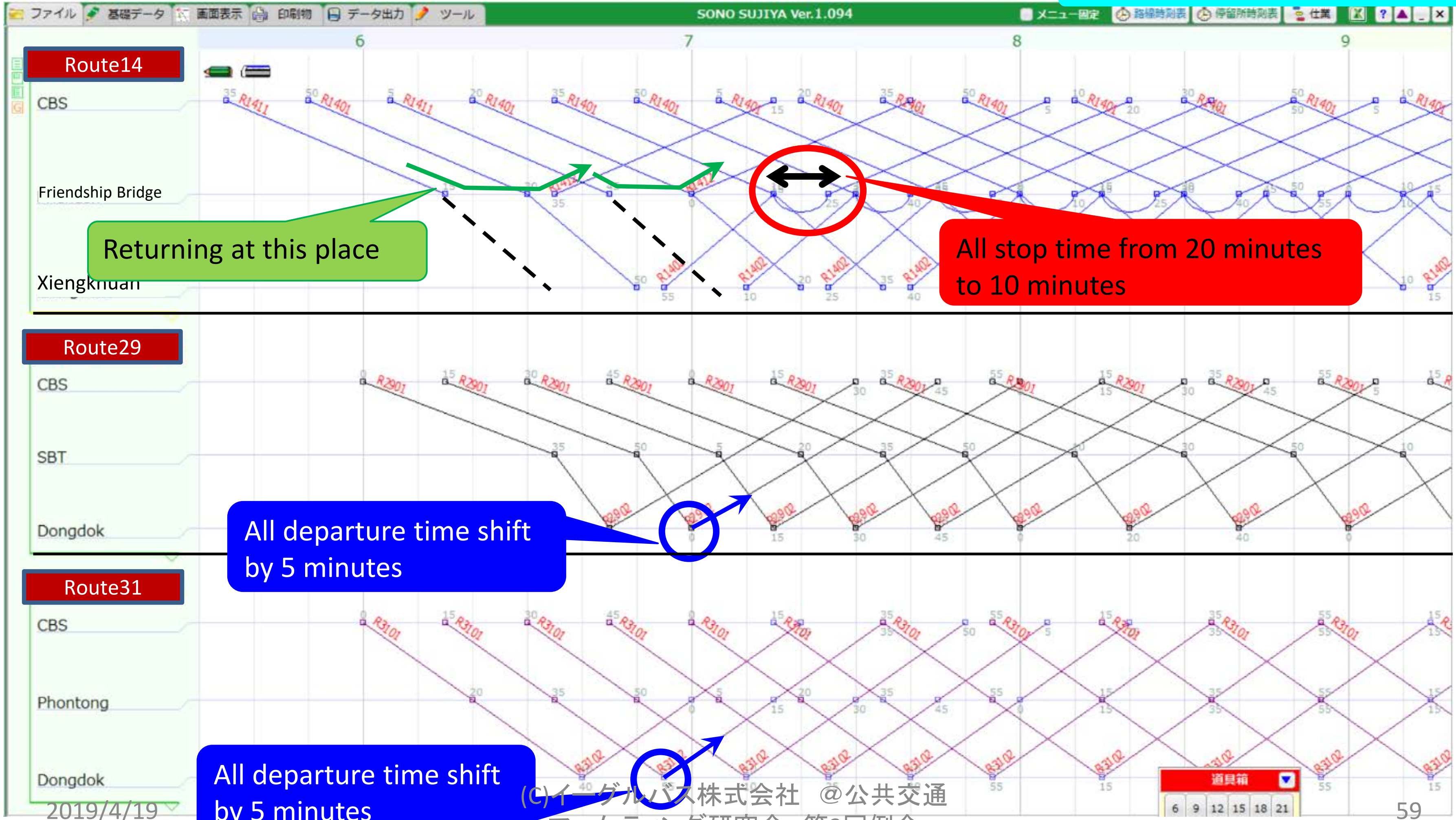
- Long idling
- Too long and Too short dwell
- Less passenger operation
- No resting time for driver

Bus Diagram Optimization

Review of operation section.R14

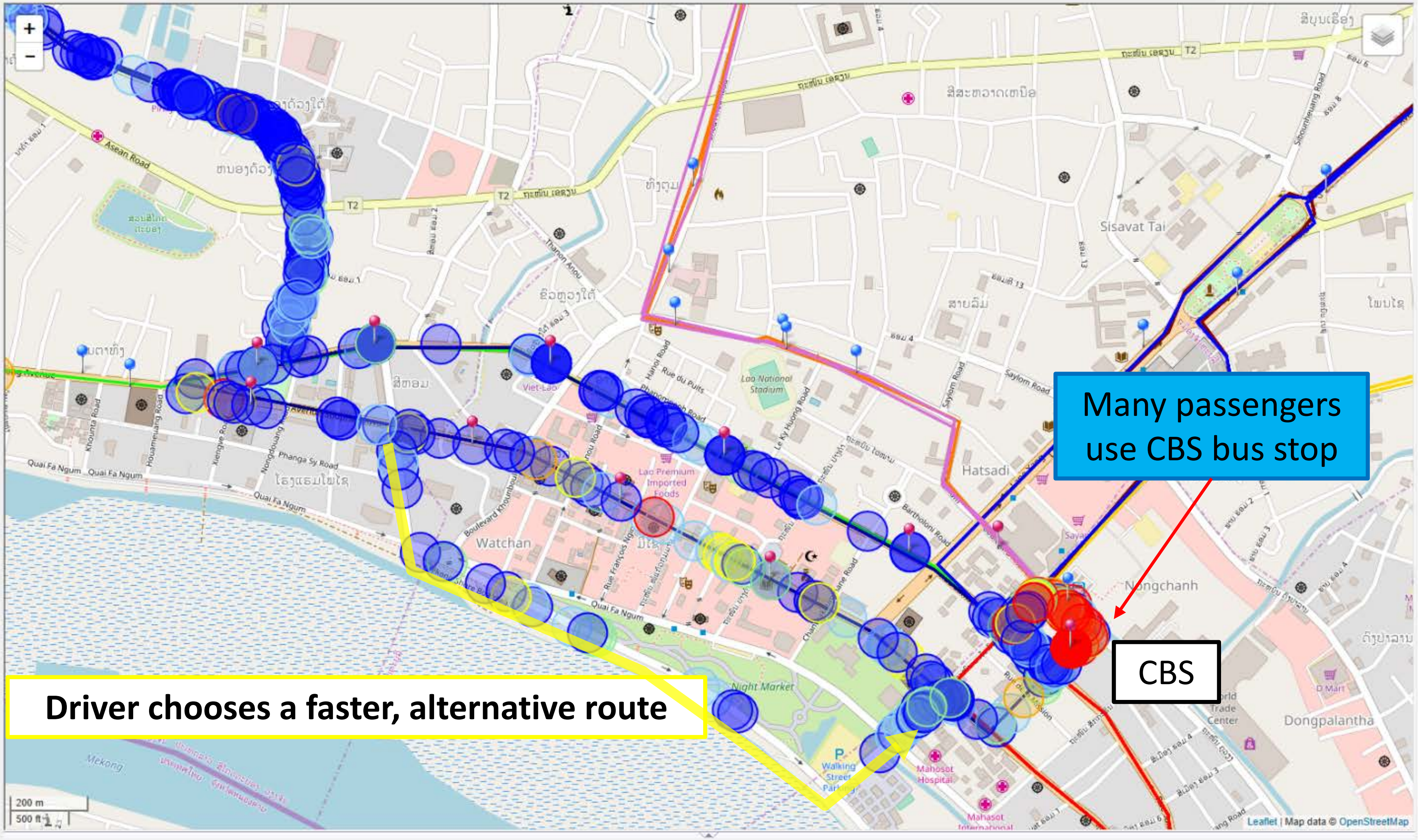
Reviewing the stopping time.R14

Review departure time.R29,R31



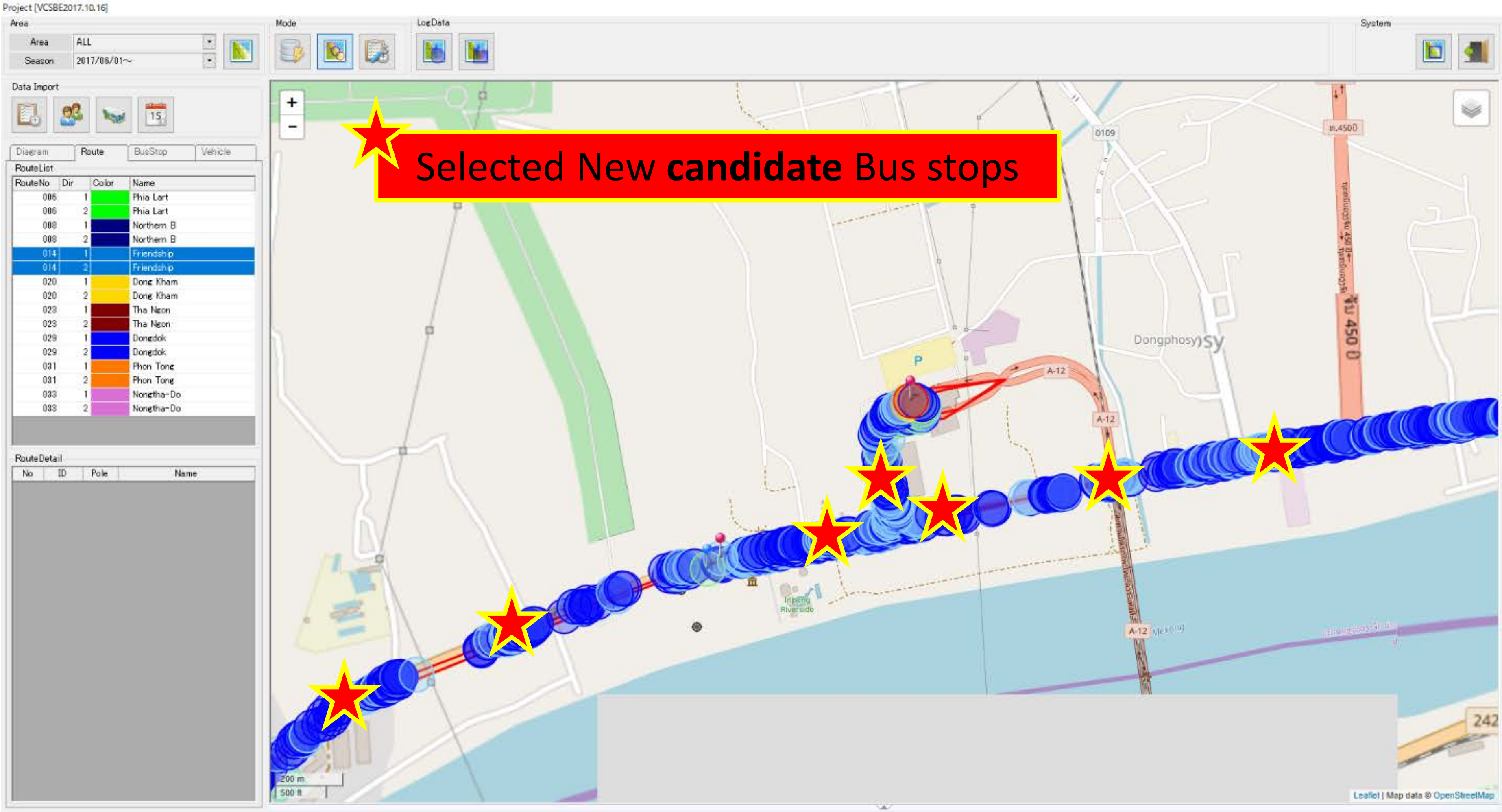
Certainty

Learn from Laos, Route 08, City Center



Rider needs

Route 14, near the Friendship Bridge



Condition → Issues → Solution → Results

3 | Inefficient Fleet Management

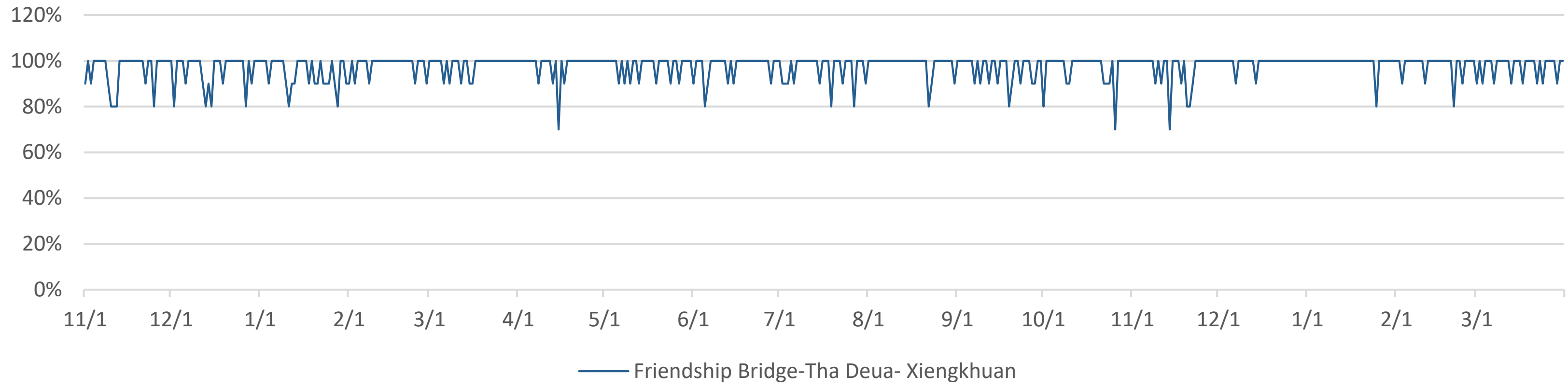
Buses are not Operating according to Schedule

Change the Bus operation system

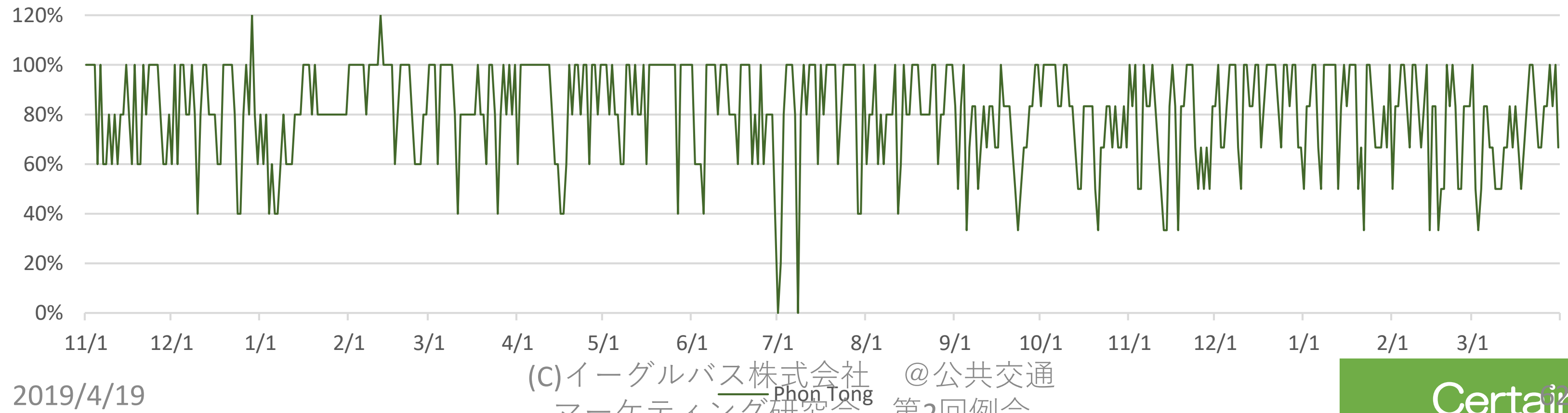
City2 introduced new Management System

Route14 Introduced City2 Operation System

operation ratio #14



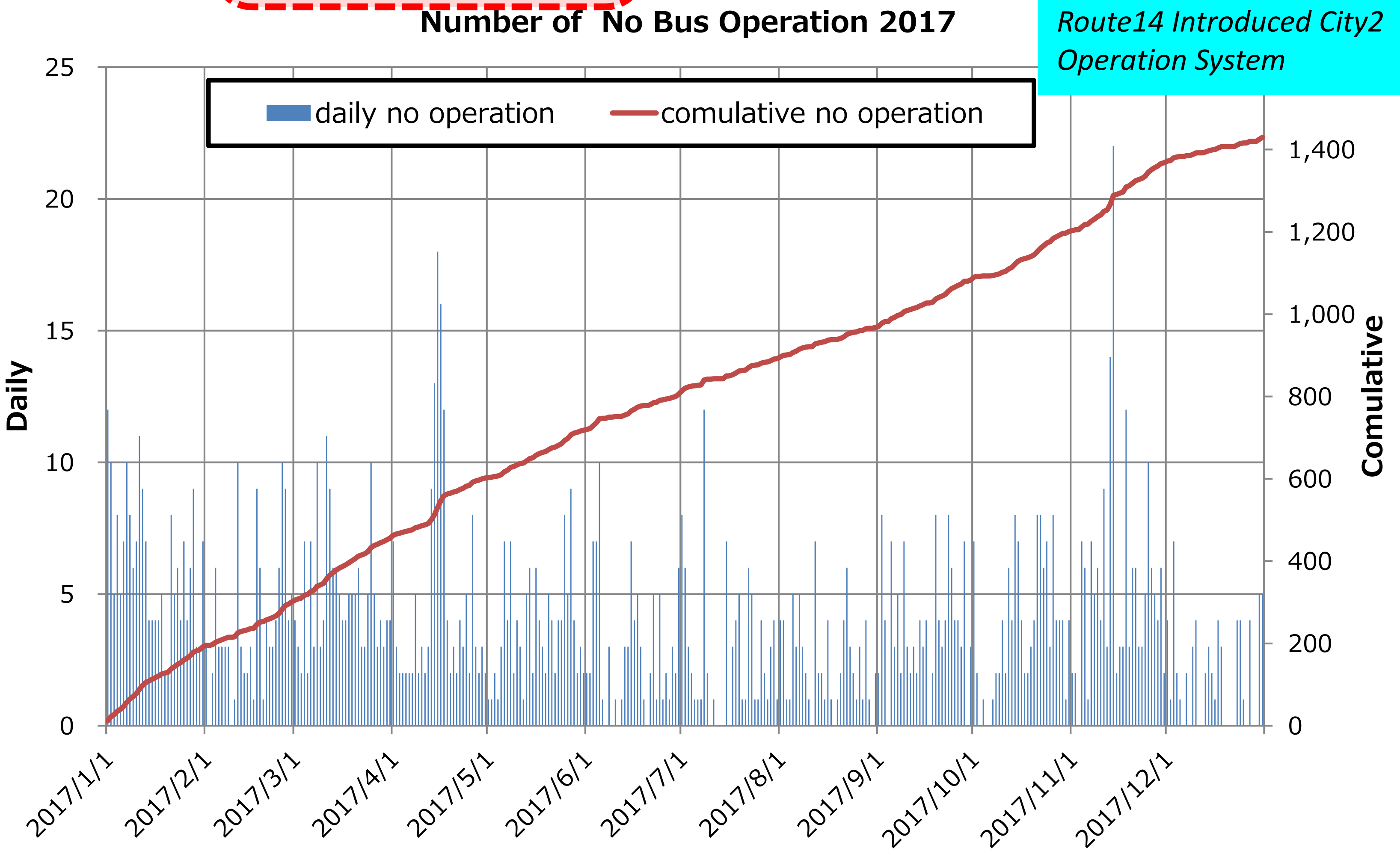
operation ratio #31



Condition | Issues | Solution | Results

3 Inefficient Fleet Management → *Lost revenue* → *Change the Bus operation system* → *City2 introduced new Management System*

Route14 Introduced City2 Operation System



Income up

「今後の展開は？」

⑤ポストAPCデータ

ポストAPC（乗降センサーによる乗客数データ）

- 「ICはIC利用者のみだけど、APCは全数調査」とは言えない状況へ
- ダイヤ最適化システム
  - 独自開発、必要に応じた改良可
  - データはその時に合適した入手、ICが導入されたらICデータを取り込むだけ
- ビッグデータとAIによる最適化に期待
  - 基本事項として、遅れ減少や早発完全防止、回送距離の削減
  - ダイヤ数の削減

- バスの基本サービス・コンテンツのさらなる充実を目指す
  - バス停（又は乗降できる場所）、路線、時刻　の継続的な改善、飽くなき挑戦、**プロセスの維持・改善**
  - ダイヤ改正しなくていいやと思ったら終わり（だと思っている）

- 持続可能なバス事業（移動サービスの提供）
  - 乗務員目線のダイヤ最適化システム（嗜好、希望、体調、条件を考慮）
  - 離職しないダイヤと交番（ダイヤも動的に作成など）

おわりに 「データでダイヤ改正」

- 「データでダイヤ改正」はできる
- 利用者だけでなく、運転する乗務員にとって良いダイヤであることが、今のバス事業における大きな条件の一つ
- データでダイヤ改正は楽しい！　乗客に乗務員が褒められるように、乗客や乗務員に計画担当が褒められる、地域に会社が褒められる。ありがとうと言われる仕事は楽しい
- 2019年現在、様々な技術、手法、人が存在するので、やれない・やらないは言い訳でしかないと思うべし。できるところからやればよい

- 「先進事例」の立場からは、実行するプロセス（仕組み）をまず造ることが、最も重要な要素であると言える。一発屋にならないための仕組み、ともいえる。
  - トップダウンでも、ボトムアップでもなんでもよい

ご清聴ありがとうございました

時間があれば質問タイムとします
時間がなければ懇親会でお願いします