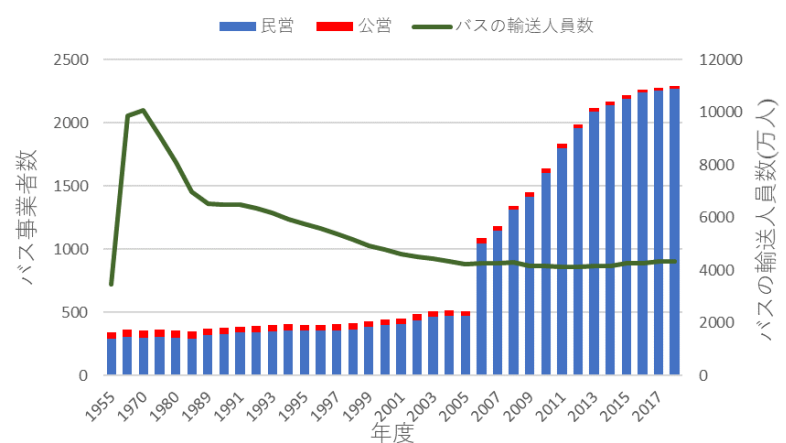


中村 嘉明



バス事業者数とバスの輸送人員数の推移



サービス向上による需要獲得と運行管理のために全国の事業者がバスロケーションシステムを導入



導入と運用にあたっては課題が多く存在している

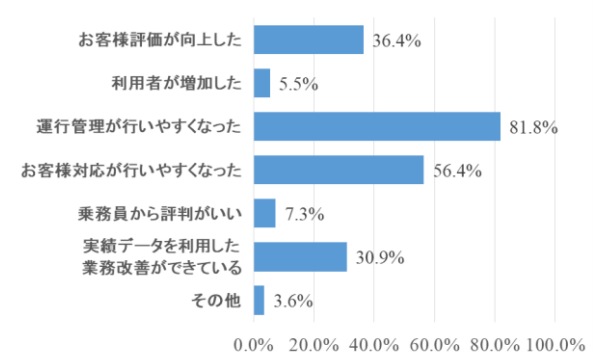
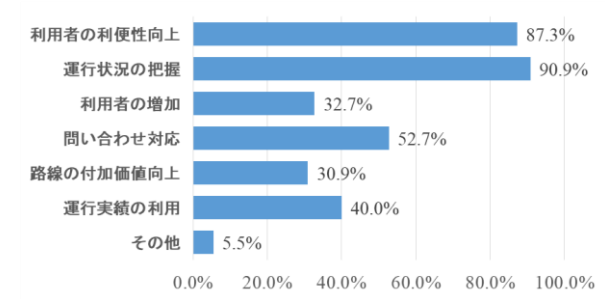


日本バス協会に加盟，かつ複数路線を運行する375事業者に対してアンケート回答を依頼

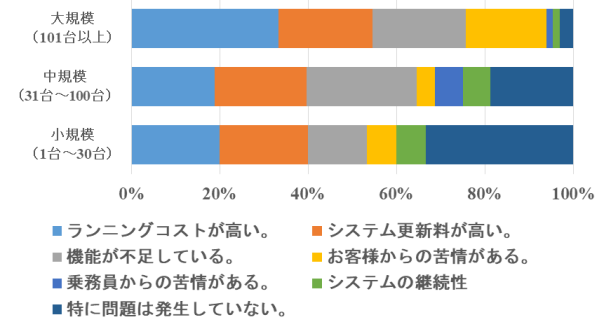
運輸局	依頼数	回答数	回答率
北海道	36	13	36.1%
東北	37	12	32.4%
北陸信越	22	5	22.7%
関東	101	23	22.8%
中部	24	19	79.2%
近畿	50	18	36.0%
中国	36	15	41.7%
四国	20	8	40.0%
九州	40	17	42.5%
沖縄	9	1	11.1%
合計	375	131	34.9%

アンケート結果

バスロケーションシステム導入時の期待と結果



バスロケーションシステム導入後の課題

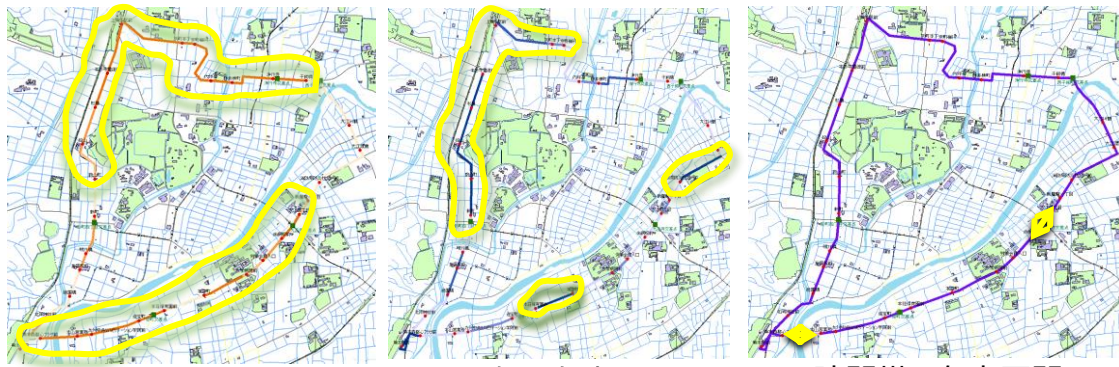


案内、運行管理以外にメリットを見いだせていない事業者に
**増収を見込めない
 事業者メリットが少ない
 という強い印象**

データ活用による課題解決事例

熊本都市バス バスロケーションシステムの運行実績とICカードの利用実績、天候、時間帯を利用した分散分析

要因	水準数	水準
乗降数	2	該当区間までの累積の乗降客数が時間帯別平均よりも多い、少ない
天候	3	晴れ, 曇り, 雨
時間帯	2	平日の朝・夕ピーク時間帯, その他



乗降数の有意区間 天候の有意区間 時間帯の有意区間

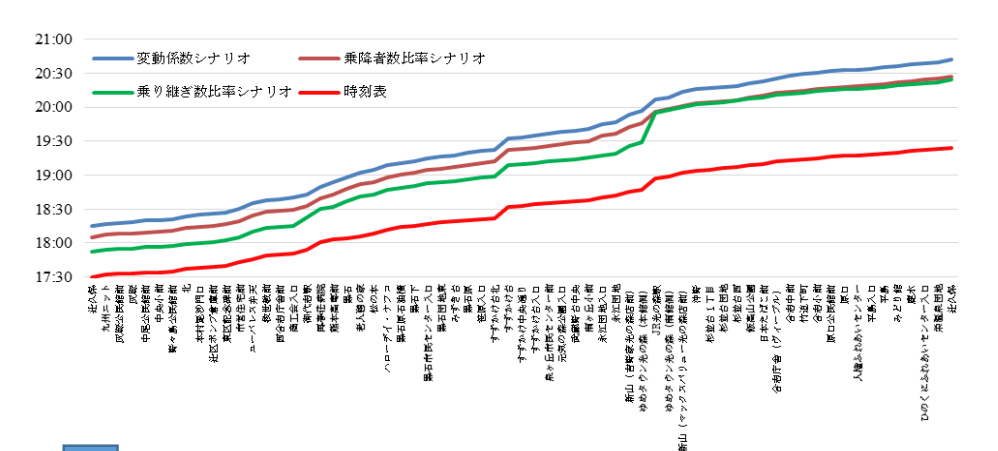


多面的な路線の分析により様々な対応が可能

合志市コミュニティバス「Letter Bus」バスロケーションシステムの運行実績を用いた計画時刻の見直し

Slim Stochastic Model

$$\begin{aligned}
 \min: & \sum_{(i,j) \in P} w_{ij} s_{ij} \\
 s.t. & t_i - t_j \geq d_{ij} \quad \forall (i,j) \in P \\
 & t_i - t_j + s_{ij} \geq d_{ij} + \delta_{ij} \quad \forall (i,j) \in P \\
 & s_{ij} \geq 0 \quad \forall (i,j) \in P \\
 & t_1^n - t_{end}^{n-1} \geq T_1 \quad \forall n \in N \\
 & t_{17}^n \leq a^n \quad \forall n \in N \\
 & t_{43}^n \leq b^n \quad \forall n \in N
 \end{aligned}$$



これまではランダム変数を使用し、疑似的に遅延を発生させて計算していたモデルであったが、実際のバスロケから得られる遅延を含む運行実績を使用することで現実的な計算の見直しが可能となった

熊本都市圏では、複数の会社のバスロケーションシステムの実績データ、ICカードの実績データなどを活用した再編計画が実施されている。