

【報告第2号】
**平成26年度デマンドタクシーの運用効率化
及び路線バス再編のための周辺整備の可能性
と効果に関する調査研究業務実績報告書**

平成27年3月

国立大学法人 茨城大学工学部

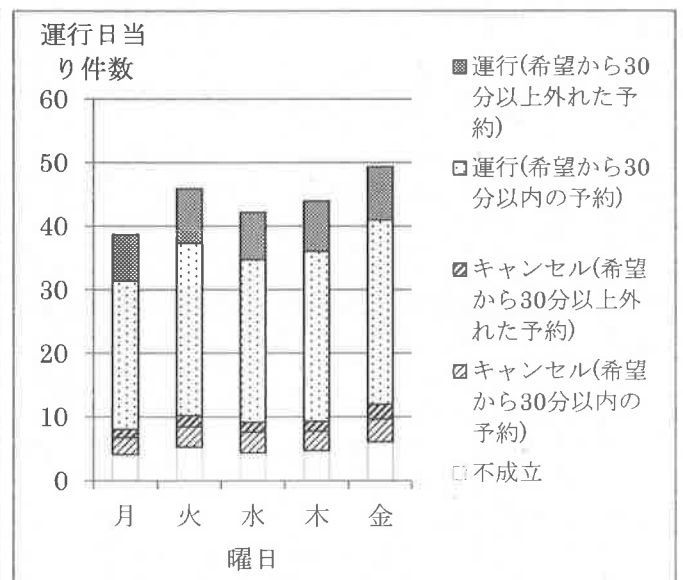
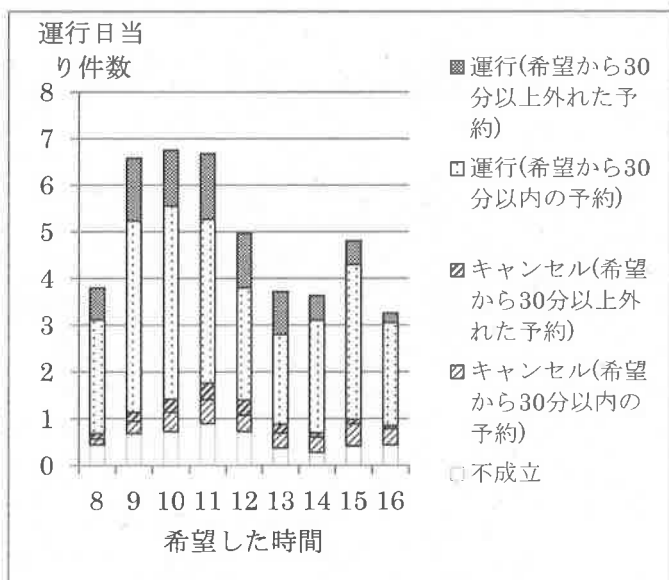
平成 26 年度受託研究調査結果 概要版

1. あみまるくん 運転手・オペレータ へのヒアリング

- ・ 予約成立状況の確認、システムの提示する運行ルートの妥当性の確認、その他システムや運用の課題を明らかにすることを目的に、平成 27 年 1 月 7 日～8 日に、運転手 4 名、オペレータ 5 名にヒアリングを実施しました。
- ・ システムの提示する運行ルートについての現状は以下の通りです。
 - システムが受け付けた運行ルートは必ずしも合理的ではなく、車両間の入れ替えや経路の変更でより効率の良い運行を行う余地がある
 - そのため、ドライバーが確認して変更して運行することがあるが、それがシステム上で確認できないための問題も生じることがある
 - 必要に応じて利用者に電話を掛けなおすことも行っている
 - 利用者が不在の場合や、当日の運行状況に応じて利用者・ドライバー間での連絡を取りたい場合に、現在のシステムはオペレータを介することになっているが、8:30 以前はオペレータが不在であること、それ以降でも予約受付で電話がふさがっていて連絡が取りづらい状況が生じている
- ・ このほか、特に車載器に表示される情報、オペレータ端末の使い勝手等についての課題も抽出されました。
- ・ オペレータ等がミスをするると利用者に迷惑をかけるため、十分な工夫が必要であることも指摘されました。
- ・ 利用者からの声として、概ね積極的な評価が得られているとする一方で、電話が繋がらない、当日予約が入りにくい、という課題が指摘されていることがわかりました。

2. 運行記録による実態評価

- ・ 時間帯別、曜日別の利用申込の件数、およびその成立／不成立の割合について集計した結果が下図です。
- ・ 現行の 3 両運行が始まった平成 24 年 9 月 3 日から平成 26 年 12 月末までの、567 運行日の利用データに基づき集計したものです。



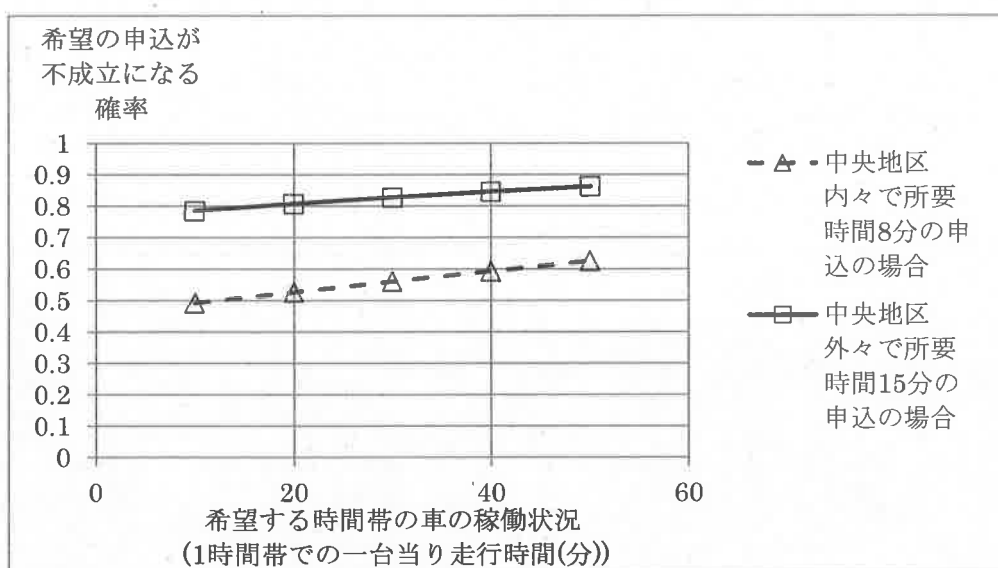
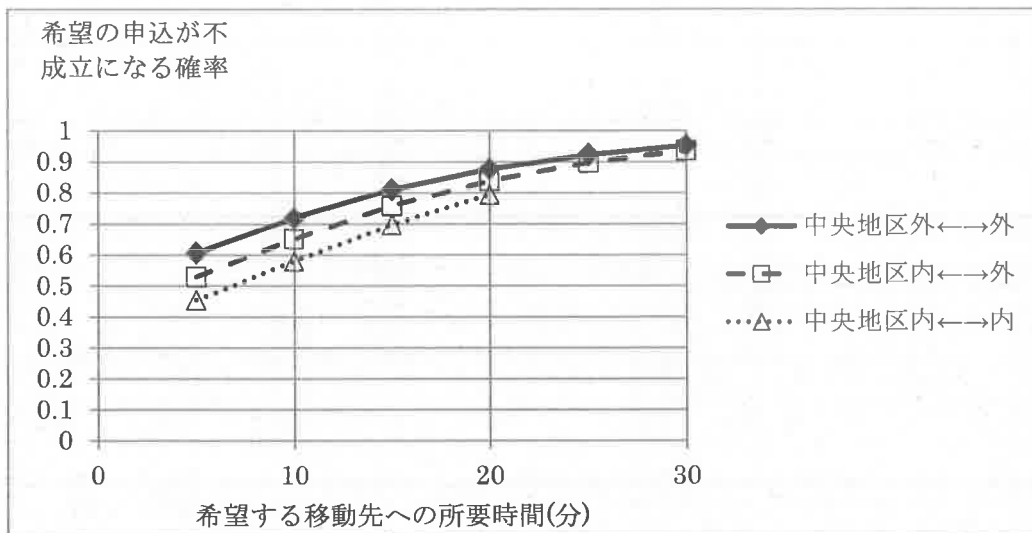
- ・ 午前中、特に 9～11 時台についての利用希望が多いことがわかります。また、11～12 時台は、ドライバーの昼休みのために 2 両運行となる時間帯ですが、不成立や、最初の希望から 30 分以上離れた時間で申し込み成立の割合が、やや高くなっていることがわかります。

3. 予約の取りにくさに影響する要因の分析

- ・ 平成 24 年 9 月 3 日から平成 26 年 12 月末までの、567 運行日の利用データ(24246 件)を用いて、予約の取りにくさに影響する要因についての分析を行いました。
- ・ 以下では、「希望に沿った予約が成立しない」の定義として、「最初に申し込んだ希望の乗車時間から±30 分以内の範囲で成立できなかったもの」としました。
- ・ 予約の取りにくさに対して、
 - 申し込もうとしている予約の乗降地点間の所要時間
 - 申し込もうとしている予約が、中央地区内々か、中央地区内と中央地区外との間の移動か、あるいは中央地区外々の移動かの別
 - 申し込もうとしている時間帯(1 時間)に入っているすべての予約について実際の運行順で運行する際の、車両の移動時間の合計

が影響していることが明らかになりました。

- ・ 新しく予約しようとする移動の乗車場所から降車場所までの距離が長いものほど、予約が取りづらくなる傾向が確認されました。これは、長距離であるほど、すでに入っている予約の間の空き時間に収まり切れない可能性が高まるためです。
- ・ 新しく予約しようとする移動の乗車場所や降車場所が中央地区内にある場合に比べて、そうでない場合の方が、移動距離が同じでも予約が取りづらくなる傾向が確認されました。これは、中央地区での利用が多いために、希望する時間に車両が中央地区内か近くに存在している可能性が高いため、希望する乗降場所が中央地区内にある場合には回送が短くてすむために、予約が成立しやすい傾向にあるものと考えられます。
- ・ すでに受け付けた申し込みの状況については、いくつかの指標で分析しましたが、その中でも、車の稼働状況(その時間帯の中で、乗車や回送を含めた移動している時間の割合)が予約の取りにくさと関連が強いことがわかりました。この移動している時間について、乗降地点間の巡回順の記録データと、別途予め調べられている乗降地点間の標準的な所要時間の値に基づき計算したものです。
- ・ これらの影響の大きさを定量的に示したものが下図です。下の図の縦軸は、利用当日に申し込みを行った場合に、希望時間から 30 分以内での予約ができないことが生じる確率を示しています。前日までの予約や、より広い範囲での融通が可能な場合にはもつとこの確率は小さくなりますが、傾向は同様になります。

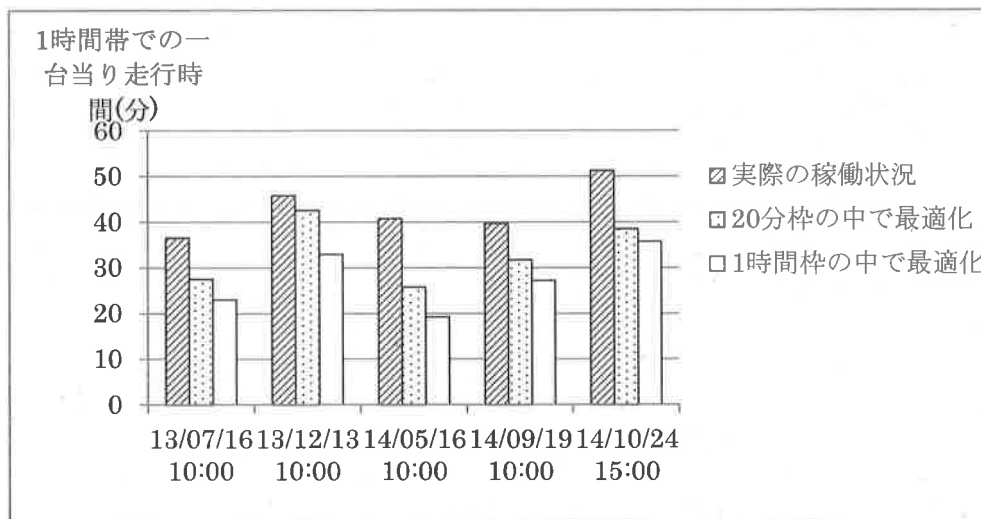


4. 予約の組み替えを行った場合の効果

- ・ ヒアリング調査において、システムが提示する運行ルートに改善の余地があることが指摘されたことから、その現状について運行データを用いて定量的に確認を行いました。その結果が下の図と表です。
- ・ 分析は、比較的利用量が多かった、6つの1時間帯での利用記録に基づき行いました。
- ・ 実際に行われた運行と、それを組み替えた場合とで、前述した車両の稼働状況をどのくらい圧縮できるかを確認することとしました。計算に用いた移動に要する時間は同じものを用い、巡回の順序が異なることの効果を評価することとしました。
- ・ 組み替えの条件として、
 - 利用者に返答する予約時間として、20分の幅を持たせておき、その範囲内でできるだけ車の移動を短くなるように組み替える
 - 利用者に対して1時間の幅の中での時間変更を許容するものとし、実際には運行直前に電話などで変更を通知することとし、その範囲内でできるだけ車の移動を短くなるように組み替える

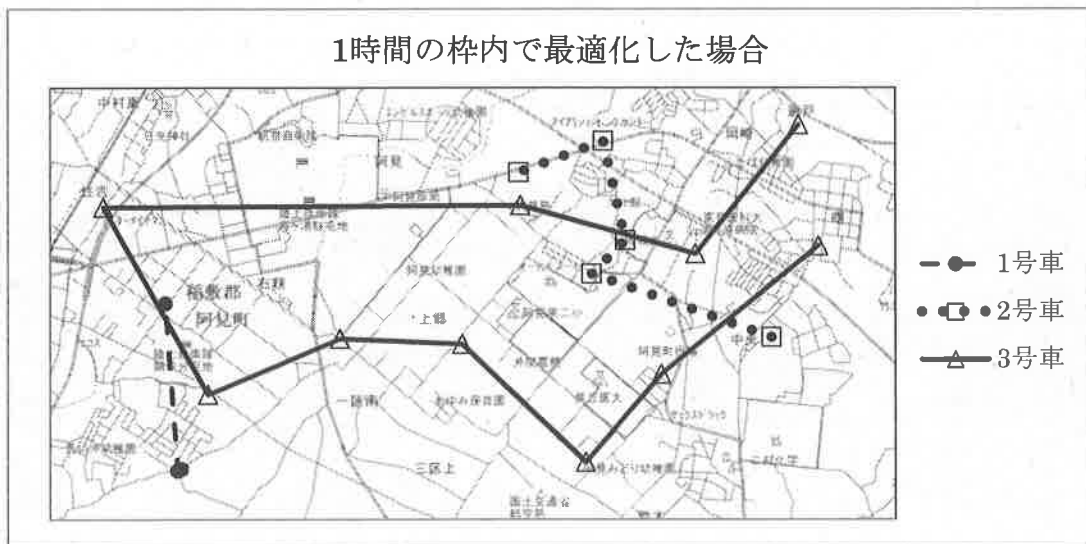
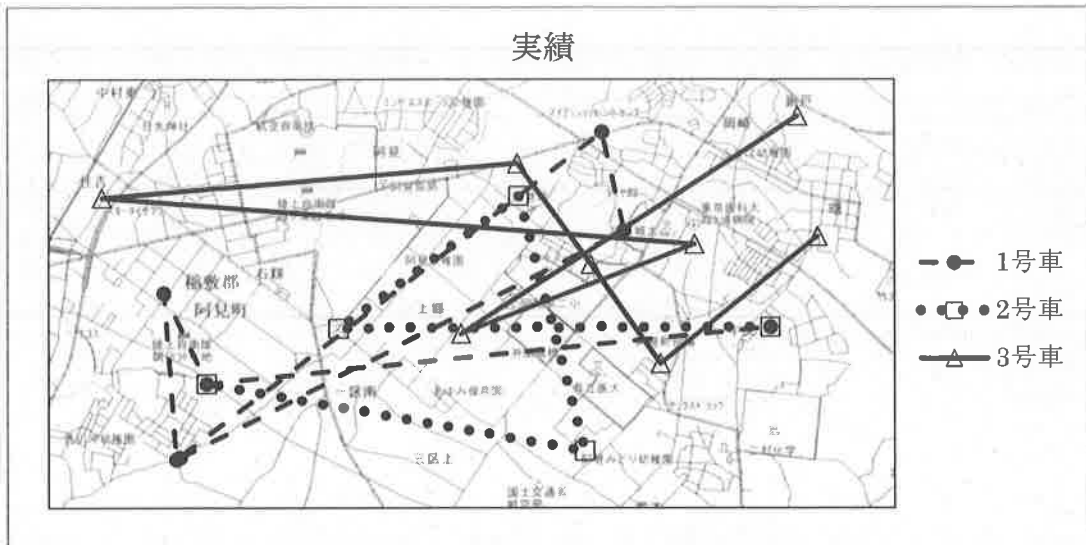
の2通りを想定しました。

- 日によって組み替えの効果は異なりますが、20分以内での最適化を行う場合でも、20～30%程度の走行時間が削減できる場合があります、ドライバーの負担や燃料の節約に加えて、新たな予約に対しての余裕を確保する上でも効果があると考えられます。
- 先に求めた、中央地区内々8分の移動の場合の「車の稼働状況」と「予約が不成立になる確率」の関係を用いれば、一例として2014年5月16日10時台については、予約の組み替えを行うことによって、不成立になる確率が77%であったものが66%にまで削減することができることがわかりました。



対象時間帯	乗降箇所数	稼働状況 (1時間帯での1台当たり走行時間(分))		
		実績	20分枠内での最適化	1時間枠内での最適化
13/07/16 10:00	19	36.6 (100)	27.5 (75.2)	23.0 (62.9)
13/12/13 10:00	21	45.8 (100)	42.6 (93.0)	32.9 (71.9)
14/05/16 10:00	19	40.8 (100)	25.8 (63.2)	19.2 (47.1)
14/09/19 10:00	23	39.7 (100)	31.7 (79.8)	27.2 (68.4)
14/10/24 15:00	29	51.3 (100)	38.5 (75.1)	35.7 (69.7)

- 下の図は、例として 2014 年 5 月 16 日 10 時台の運行の実績と、1 時間枠内での最適化を行った場合の巡回順序の比較の図です。簡略のため、巡回順に乗降地点間を直線で結んで表現しています。



交通事業者 ヒアリング

◆ 結果概要

実施日：平成 27 年 2 月 9 日～10 日 路線バス事業者 2 社

利用者数の把握について

- ・ 補助のある医療大路線については、調査を行っている。内容は、OD、券種別、便ごと。
- ・ 2 社とも、年 1 回の停留所ごと便ごとの乗降のデータはある。
- ・ 住民アンケートを、町の方で目的を持ってやってもらうのが良い。協力はする。

利用の動向

- ・ 通勤者が減っている。高齢化(定年)の影響が大きいと思われる。
- ・ 土浦駅周辺で、一日 400 円程度の駐車場が増えてきたことも影響がある。
- ・ 通学の学生はさほど減っていないが、高校のスクールバス実施やバイク通学が認められるようになったことの影響はあった
- ・ 昼の高齢者が減って来ている。デマンドの影響も考えられるが、便の減少でマイカーに移っていることもあると思われる
- ・ 高齢者は通院のニーズに対しての声がある。土浦協同病院の移転を気にしている。

利用促進策

- ・ Web 上での案内は、1 事業者は独自に充実させているが、もう 1 事業者は、行政が充実させることを期待している
- ・ Web での案内と、観光協会等との相互リンクが有効と考えられる
- ・ 印刷物は 2 事業者とも減らして来ており、行政への期待が伺えた
- ・ 定期券販売で、車内での申し込み受付、引き渡しもやっている。
- ・ 車両のノンステップ化は、両事業者とも進んでいる
- ・ 東京医大病院への乗入れは危険なのであまりやりたくない
- ・ JR の 3 月ダイヤ改正に、バス時刻もあわせる
- ・ 路線の撤退ではなく、最低限の便数を維持することを考えている。
- ・ 路線の縮小・撤退は、これまでのように進めるのではなく、行政と協力して採算を取れる方法を検討していきたい。スクールバスの委託と絡める考え方もある。

路線再編の検討等に関して

- ・ 他者との関係で新規路線は難しい
- ・ 車両や乗務員の手配の関係で新路線は難しい。コミバスということで試行してニーズが確認できれば検討もできるだろうが
- ・ アウトレット路線は、割引を工夫することで、一般の利用者が使えるようにする方法は考えられる。

- ・ 工業団地でのバス利用に路線再編を期待することは難しい。日中が使われない。
- ・ 南平台は便数が多かったときは利用もあった。荒川沖方面は経験がないが需要はあるかもしれない。
- ・ まいあみショッピングセンターの利用は、現在 1 往復であるが、実績もほとんど出て来ていないし、期待できない。以前はもっとあったが、利用が少なかった。車の利用が多い。
- ・ TX で高速バスの収入が減り、厳しい状態である。鹿嶋、水戸では高速バスの収益は上がっているが。
- ・ 高速バスは、現在の東京、新宿がハブになっている状況から変わっていく可能性がある。圏央道ができれば、東関道や常磐道での乗継ぎポイントを考える可能性がある。