

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 2 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23360225

研究課題名(和文) 地域公共交通再生のための計画技法と制度設計に関する実践研究

研究課題名(英文) A Study on Planning Theory and Mechanism Design for Reorganizing of Public Transport Service

研究代表者

溝上 章志 (MIZOKAMI, SHOSHI)

熊本大学・自然科学研究科・教授

研究者番号：20135403

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,500,000円、(間接経費) 3,450,000円

研究成果の概要(和文)：公共交通再生のための計画技法と制度設計において、技術革新と公共性維持のための赤字路線補助とを両立させるためのインセンティブ設計を行うための基礎調査として、個人のリスク認知や不確実性下での意志決定の調査を行った。その知見の下、需要を内生化した一般性の高い地域公共交通システムに対するインセンティブ補助モデルを提案し、その有用性を検証した。また、組織やルールにおける各当事者のインセンティブと行動に関する理論研究を行った。その他、中山間地で行ったアクティビティ・ダイアリーパネル調査結果の比較から、過疎化・少子高齢化の進展が地域の交通行動に与える影響なども明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Recently, the number of passenger of public bus transport in Japan tends to decrease due to the motorization. This condition leads to a severe management situation, including in Arao City. The deficit of bus companies operation in provision of bus services in Arao City has been covered by Arao City Government on the basis of lines subsidy, and the city allocated a number of subsidy of about 53 million yen in 2011. To solve this problem, we pay attention to incentive scheme.

This study aims to construct the mathematical model of the incentive subsidy scheme considering elastic demand and this paper includes application to bus network in Arao City to analyze the utility level of incentive subsidy model.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学・交通工学

キーワード：地域公共交通 インセンティブ補助制度 制度設計

1. 研究開始当初の背景

近い将来、高齢化と人口減少社会を迎える我が国において、市民のモビリティを高め、環境的にも社会的にも経済的にも持続可能な地域社会を維持・構築していくために、都市のコンパクト化と公共交通サービス改善の重要性は以前にも増して高まっている。しかし、計画技術の即面において、1)公共交通サービス、特に一般乗合バス輸送サービスに対する精度の高い需要予測手法、2)路線網の合理的な再編方法、3)輸送サービスのパフォーマンスの評価方法、4)バス配車や乗務員のスケジューリング手法、5)補助や委託契約に対するインセンティブ制度設計、6)路線バスを補完する自治体経営のコミュニティバスや乗合タクシーの導入基準などについて十分な成果が得られているとはいえない。

近年、非効率な経営体質や地方財政の悪化といった問題から、公営のバス事業が民間事業者へ移譲される例が各地で見られるようになった。しかし、その成否が十分に評価された例は無い。また、大半の民間への移譲は事業の丸投げが多く、利用者のニーズにあったサービスが提供される保証はないから、何らかの形で自治体や市民がコミットしなければならない。さらに、規制緩和によって不採算地域からの路線撤退が進み、公共交通サービス水準が著しく低い地域が生じており、モビリティやアクセシビリティの地域格差が広がるなど、公平性の視点からも地域公共交通の抱える課題は大きくなっている。

このように、環境・社会・経済の変化の中で、地域公共交通には地域ごとに自立的な活性化と再生とが求められており、これを支援する理論的かつ、実践的な計画、運行、運営、評価手法の開発が必要となっている。

2. 研究の目的

人口減少・高齢化などの社会的変化や規制緩和・民営化といった経済的变化の中で、地域公共交通は自立的な活性化と再生とが求められており、これを支援する理論的、かつ実践的な計画、運営、評価手法の開発は喫緊の課題である。本研究では、地域公共交通の再生のための科学的で合理的な分析・計画・評価・制度設計といった一連のシステムを構築する。これにより、地域公共交通サービス、ここでは主として路線バス事業の現況と課題、改善の方向性、総合評価の方法を明らかにし、民営化や不採算路線への補助金投入、委託運行契約の基準作りといった制度設計を行うなど、地域公共交通の活性化、および再生計画の策定を支援する学術的にも社会的にも価値の高い理論と技術を提供する。さらにこれらを全国の幾つかの都市に適用して、その有用性を検証する。

3. 研究の方法

我が国の多くの自治体では、補助金交付の方式として、赤字路線の赤字額を全額補填す

る欠損補助の形を取っている。この交付方式では、赤字削減の努力を怠っても補助金によって確実に赤字分が補填されることになり、バス事業者には赤字額を減らそうというインセンティブが働きにくい。しかし、このインセンティブをうまく与えることで、事業者の赤字削減や需要獲得の努力を促し、補助金額を削減するという社会的に望ましい状況を作り出すことができる。

このような赤字削減・需要獲得努力のためのインセンティブ補助制度や運行委託契約方式については、情報の経済学や契約理論といった分野で理論研究がかなり進んでいる。しかし、バス輸送サービスなどの現実の問題に適用された例はほとんどない。本研究では、提供される運行頻度に依存して変動する需要を内生化したインセンティブ補助モデルへ改良を行い、それを荒尾市のバス輸送網に適用することによって、決定変数に対する権限の付与の違いによる解の特性や適切な政策を明らかにしていく。そのために、まずは1)需要変動を内生化したインセンティブ報酬モデルを定式化し、2)各変数の決定権利の配分が異なる5つのシナリオにおける一般解を示す。そのうえで3)このインセンティブ補助モデルを荒尾市の公共交通ネットワークに適用し、シナリオ毎に社会厚生を最大化するサービス水準と赤字削減額を求める。この結果より、4)各種決定権の配分方法の違いによる解の特性を分析する。最後に、5)今後の公共交通の活性化・再生に資するインセンティブ補助の導入可能性を検討する。

4. 研究成果

(1) 需要変動下でのインセンティブ報酬モデル
運賃や運行頻度などのサービス水準が変化すればバス需要も変化するため、消費者便益 S や制度適用前のある路線の赤字額 β 、運行事業者の赤字削減努力コスト $\psi(d)$ の値も変化する。したがって、社会的に最適な状態も変化する。そこで、サービス水準を決定変数の1つとし、それに伴って変動する需要を内生化した、より一般的なインセンティブ報酬モデルへの改良を試みる。

本研究では、市民の公共交通利用意欲にとって重要なサービス指標であり、かつ、平成23年1月に市民1,377人を被験者として実施した「荒尾市における交通実態と意識に関する調査」において、路線バスを利用する際に困っている最大の要因である運行頻度を変数として新たに取り込む。バス路線網と運賃は固定とし、報奨金 t_h 、赤字削減額 d_h 、運行頻度 f_h を変化させることによって、需要変動を内生化したインセンティブ報酬モデルを定式化し、社会的に最適な状態を導くことを目的とする。また、開発したモデルを荒尾市のバス路線網に適用することにより、モデルの有用性の検証も実施する。

以下に、本研究で提案するインセンティブ報酬モデルの設定条件を示す。

バス路線 h の赤字額 C_h
 バス事業者は、赤字削減努力をするという条件の下、ある赤字バス路線 h を運行すると、その時の年間の赤字額 C_h は、経常収支からバス会社の努力により削減される額を引いたものとなり、以下ようになる。

$$C_h(d_h, f_h) = P(f_h) - \sum_{i,j} (D_{ij}(f_h) \cdot c_{ij}) - d_h \cdot 365 \cdot 2 \cdot f_h \cdot L_h \quad (1)$$

ここで、 $P(f_h)$ は赤字削減努力なしで運行した時の経常支出額、 $D_{ij}(f_h)$ はバス停ペア ij 間で予測される乗客数、 c_{ij} はバス停ペア ij 間の運賃、 d_h はキロ当たりの経常支出の削減額、 f_h は1往復を1便とカウントした時の運行頻度、 L_h は路線長である。

バス路線 h の運行による運行事業者の超過利潤 U_h
 運行事業者がキロ当たり d_h の経常支出を削減し、路線 h を頻度 f_h で運行すれば、赤字額は減るものの、赤字削減にかかる費用も発生する。その費用を $\psi(d_h, f_h)$ とし、 d_h については逓増する増加関数とする。つまり、事業者がキロ当たりの削減額を大きくしようとするほど、そのために必要な努力コストも大きくなる。一方、行政は実際の赤字額である C_h を全額補填するが、それと同時にバス事業者の赤字削減努力に応じて追加の補助金（報奨金） t_h を与える。この追加の報奨金 t_h によってバス事業者の赤字削減インセンティブを引き出す。

バス事業者の超過利潤 U_h は報奨金 t_h と赤字削減費用 $\psi(d_h, f_h)$ の差で表される。

$$U_h = t_h - \psi(d_h, f_h) \quad (2)$$

このとき、バス事業者の個人合理性条件（IR条件）、つまりバス事業者が契約に参加するための最低限の条件は以下である。

$$U_h = t_h - \psi(d_h, f_h) \geq 0 \quad (3)$$

住民の純便益 UB

当該バス路線 h の運行による住民の純便益 UB は、以下のように、そのバス路線の運行による利用者便益 $S(f_h)$ から行政が支払う報奨金 t_h と赤字補填額 C_h を引いたもので表される。

$$UB = S(f_h) - (1 + \lambda)(C(d_h, f_h) + t_h) \quad (4)$$

ここでは、この行政の費用には行政介入による不効率係数 $\lambda (\geq 0)$ を外生的に与える。

当該バス路線 h の運行に伴う社会厚生 SB
 バス運行による社会厚生 SB は、運行事業者

の超過利潤 U_h と住民の純便益 UB を足し合わせたもので表される。

$$SB = S(f_h) - (1 + \lambda) \cdot \{C(d_h, f_h) + t_h\} + U_h \\ = S(f_h) - (1 + \lambda) \cdot \{C(d_h, f_h) + \psi(d_h, f_h)\} - \lambda U_h \quad (5)$$

社会厚生はバス運行に伴う利用者便益 $S(f_h)$ からバス運行に必要な総費用 $C(d_h, f_h) + \psi(d_h, f_h)$ と行政介入による不効率係数をかけた運行事業者の利益を引いたものとなる。行政はこの社会厚生を最大化しようとする。

(2) 完全情報下での社会厚生最大化

この問題は、報奨金 t_h 、赤字削減額 d_h 、運行頻度 f_h を変数とし、バス事業者の参入制約条件を持つ利潤最大化問題を下位問題とする社会厚生最大化問題であるため、シュタッケルベルグゲームを仮定して解く。表-1のように、各変数の決定権を行政とバス事業者間で分配し、Case0～Case4までの権利配分ケースを設定する。なお、Case1とCase3については、 $\psi(d_h, f_h)$ の頻度 f_h に対する傾きにより一般解が区別される。

ここでは、Case4に対する一般解の誘導例を示し、その他については省略する。Case4は全変数を行政が決定する場合である。最大化問題は以下のように定式化される。

$$\text{Max}_{t_h, d_h, f_h} S(f_h) - (1 + \lambda) \cdot \{C(d_h, f_h) + \psi(d_h, f_h)\} - \lambda U_h \\ \text{s.t. } t_h - \psi(d_h, f_h) \geq 0 \quad (6)$$

U_h に関して、社会厚生関数は減少することから、 t_h^* は以下ようになる。

$$t_h^* = \psi(d_h^*, f_h^*) \quad (7)$$

1階の最適性の条件より、次式を満足するように d_h^* と f_h^* が決定される。

$$d_h^* = d(f_h^*) \quad (8)$$

$$\frac{dS(f_h)}{df_h} - (1 + \lambda) \cdot \left[\frac{dC(d(f_h), f_h)}{df_h} + \frac{d\psi(d(f_h), f_h)}{df_h} \right] = 0 \quad (9)$$

(3) 一般解の性質

運行事業者が最適頻度 f_h^* を決定する Case1とCase3の解は、事業者の努力コスト関数 $\psi(d_h, f_h)$ の頻度 f_h に対する微係数の符号に

表-1 各種変数決定権の配分と一般解

	Case0		Case1-a $\frac{\partial \psi(d_h, f_h)}{\partial f_h} \leq 0$		Case1-b $\frac{\partial \psi(d_h, f_h)}{\partial f_h} \geq 0$		Case2		Case3-a $\frac{\partial \psi(d_h, f_h)}{\partial f_h} \leq 0$		Case3-b $\frac{\partial \psi(d_h, f_h)}{\partial f_h} \geq 0$		Case4	
	行政	事業者	行政	事業者	行政	事業者	行政	事業者	行政	事業者	行政	事業者	行政	事業者
報奨金 t_h	t_h^*		$t_h^*=0$		$t_h^*=0$		$t_h^*=0$		t_h^*		$t_h^*=0$		t_h^*	
削減額 d_h	d_h^*			$d_h^*=0$		$d_h^*=0$		$d_h^*=0$	d_h^*			$d_h^*=0$		d_h
頻度 f_h				f_h^*		$f_h^*=0$	f_h^*			f_h^*		$f_h^*=0$		f_h^*

より区別される。頻度 f_h に関して $\psi(d_h, f_h)$ が増加関数の場合には、運行事業者は $f_h^* = 0$ を選択してバスを運行しなくなるために、報奨金と赤字削減額の解も $t_h^* = d_h^* = 0$ となる。頻度 f_h に対する減少関数の場合には、最適な運行頻度 $f_h = f_h^*$ が決定される。また、削減額 d_h^* を運行事業者が決定する Case1 と Case2 の場合は、 f_h^* の値に関らず $d_h^* = 0$ となることが分かる。この時、運行事業者は赤字削減努力を行わないため、 $t_h^* = 0$ となる。以上のことから、一般解の特徴として次のことが分かる。

1) 運行事業者が f_h^* を決定するケースで且つ努力コスト関数 $\psi(d_h, f_h)$ が頻度 f_h に関して増加関数である場合には、 $f_h^* = 0$ となり、バスが運行されなくなる。

2) 運行事業者が d_h^* を決定するケースでは $d_h^* = 0$ となり、運行事業者は赤字削減努力をしなくなる。その時は $t_h^* = 0$ となる。

(4) 経常支出額 $P(f_h)$ の推定

赤字削減努力なしで運行した時の経常支出額関数 $P(f_h)$ は荒尾市を走行する 22 系統の実績データを用いて回帰分析により推定した。説明変数の実車走行キロは、運行頻度 f_h により、 $365(\text{日}) \cdot 2(\text{往復}) \cdot f_h \cdot L_h$ で表現する。

(5) 需要関数 $D_{ij}(f_h)$ の推定

バス停ペア ij 間での乗客数の需要関数 $D_{ij}(f_h)$ は、以下のように定式化する^{6), 7)}。

$$D_{ij}(f_h) = D_{ij}^B + \varepsilon \cdot \left(\frac{D_{ij}^B}{g_{ij}^B} \right) \cdot (g_{ij} - g_{ij}^B) \quad (10)$$

$$= D_{i,j}^B + \varepsilon \cdot \left(\frac{D_{ij}^B}{g_{ij}^B} \right) \cdot \left(c_{ij} + \omega \cdot \text{Time}_{ij} + \omega \cdot \frac{60 \cdot 13}{2 \cdot f_h} - g_{ij}^B \right)$$

このとき、 D_{ij}^B は事前のバス停ペア ij 間で観測された乗客数、 ε は一般化費用に対する需要の弾力性値、 g_{ij} はバス停ペア ij 間の一般化費用である。ここで、 D_{ij}^B には、荒尾市内を走行する全てのバスを対象に、平成 22 年に荒尾市と共同で実施したバス停間 OD 調査(平日と休日 1 日ずつ実施)の調査結果を用いる。 ε には -1.27 を用いる。一般化費用 g_{ij} は、 ij 間の運賃 c_{ij} に乗車時間 Time_{ij} とバス路線 h の平均待ち時間 $60 \cdot 13 / 2 \cdot f_h$ の和に時間価値 ω を乗じて表現される。時間価値 ω は「時間価値原単位および走行経費原単位(平成 20 年価格)の算出方法」より、24.94(円/分)を用い、1 日の運行時間は現行の運行時間である 13 時間とした。

(6) 努力コスト関数 $\psi(d_h, f_h)$ の推定

路線 k ごとに、事業者がキロ当たり費用を d_h だけ削減して頻度 f_h で運行するために必要な努力コスト $\psi(d_h, f_h)$ を推定したいが、これらの市場データを得ることは極めて難しい。しかし、国による路線維持合理化促進補助金⁸⁾ は、以下の理由より、ある種のインセンティブ措置の結果であることから、この制度に基づいて各所に実際に補助された補助金額データを活用して $\psi(d_h, f_h)$ の関数形を推定することを試みる。

経営改善を行っても補助金が減少するのみで、コスト削減意欲が生じにくい

インセンティブ措置の導入

< 要件 >

- (1) 事業者のコストが地域ブロック事業者の平均コストを下回っていること
- (2) 事業者の経営が前年度よりも改善していること (コストの減少又は収入の増加)

(1)及び(2)を満たした場合

一定の補助額を上乗せすることにより、バス路線運営の効率化の向上を図る

図-1 路線維持合理化促進補助金

路線維持合理化促進補助金は、運行事業者が費用削減や増収努力等の一層の合理化を進める必要があることから、一定の経営改善を行った運行事業者に対してインセンティブ措置を講ずることにより、更なる経営効率化を図り、もって地域住民の生活交通を効率的に維持することを目的とした制度である。制度の概要図を図-1 に示す。この補助金を受け取るための運行事業者に求められる条件は、第一に事業者のキロ当たりの経常費用が地域ブロック毎に定められた費用を下回っていること、第二に事業者のキロ当たりの経常費用が前年よりも低くなっていること、または、キロ当たりの補助路線経常収益が前年度よりも高くなっていることのいずれかである。この 2 つの条件を満たした運行事業者に対して、制度で定められた規則に基づき補助金が支給される。

熊本県内には、路線維持合理化促進補助金を活用している運行事業者が存在しなかったため、九州内でこの補助制度を活用した実績のある 3 事業者に対してアンケート調査を実施した。3 事業者にはこの補助制度を活用した全ての系統について調査項目の回答を求めた。アンケート項目内の事業者経常費用の対象年と前年度との差額を赤字削減額 d_h 、運行頻度を f_h とする。また、努力コスト $\psi(d_h, f_h)$ を直接、質問することは難しい。しかし、最適解が満たすべき式(7)に示す条件 $t_h^* = \psi(d_h^*, f_h^*)$ を用いると、路線維持合理化促進補助金額は努力コスト $\psi(d_h, f_h)$ に一致する。

得られたアンケート結果を用いて努力コスト関数を推定する。関数形を以下のように仮定した。

$$\psi(d_h, f_h) = \exp(\alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{gap} + \alpha_2 \cdot d_h + \alpha_3 \cdot 365 \cdot 2 \cdot L_h \cdot f_h) \quad (11)$$

gap は地域ブロック経常費用と事業者の経常費用の差額であり、ヤードスティックコストと見なすことができる。 $365 \cdot 2 \cdot L_h \cdot f_h$ は年間の実車走行距離であり、頻度 f_h の関数とする。推定結果から、各変数の t 値は十分に大きな値を示しており、5%の水準で統計的に有意である。また、 gap 、赤字削減額のパラメータの符号は正となり論理的である。実車走行

距離のパラメータの符号は正となった。前章では、 $\psi(d_h, f_h)$ の頻度 f_h に関する傾きの符号条件により一般解を区別していたが、符号が正となったため、以後は正の場合の解を用いて分析する。

(7) 熊本県荒尾市のバス路線網への適用分析
 提案した需要変動型のインセンティブ報酬モデルを熊本県荒尾市のバス路線網に適用し、その導入効果を分析する。荒尾市は熊本県の北端に位置し、東は玉名市、北は福岡県大牟田市に接する県境の都市である。都市計画区域マスタープランによれば、中心拠点はJR荒尾駅付近から大牟田市にかけての既存市街地と大規模商業施設が存在する緑ヶ丘地区周辺とされている。このうち、前者の既成市街地は大牟田市と連続的な市街地を形成しており、同一の経済圏を持つことが大きな特長である。

しかし、近年、この地域の市街地は衰退傾向にあり、2つの市街地に格差が生じつつある。平成22年度国勢調査の結果（平成22年10月1日基準）によれば、荒尾市の人口は55,321人（前回調査より639人減）であり、高齢化率は28.4%（前回調査より1.6%上昇）である。熊本市の高齢化率21%と比較すると、荒尾市は高齢化が進んだ都市であり、高齢者などのモビリティ水準の低い人々に対して公共交通機関が果たすべき役割は大きい。

ここでは、行政介入による不効率係数 $\lambda = 0.05$ としたときの結果を示す。運行頻度を運行事業者が決定する Case1 と Case3 では、運行頻度の最適解は $f_h^* = 0$ となり、バスが運行されなくなることから、契約の在り方として不適切であると考え、以後の分析対象から除外している。表-2 に本モデルの適用結果概略を示す。なお、表中に示している結果は路線毎の最適解を市全域で集計したものである。また、欠損補助とは赤字額 C_h のことであり、運行事業者が赤字削減努力をしても、なおも生じる赤字額を行政は補填する。総補助額は、欠損補助 C_h と報奨金 t_h^* の和で表される。また、消費者余剰の増加額 $\Delta S(f_h)$ 、およびは、社会厚生の変化 $\Delta SB(f_h, t_h)$ は次式で表現される。

$$\Delta S(f_h) = \frac{1}{2} \cdot \sum_{ij} \{ D_{ij}^B + D_{ij}(f_h) \} \cdot \left\{ g_{ij}^B - (c_{ij} + \omega \cdot \text{Time}_{ij} + \omega \cdot \frac{60 \cdot 13}{2 \cdot f}) \right\} \quad (12)$$

$$\Delta SB(f_h, t_h) = \Delta S(f_h) - (1 + \lambda) \cdot (C - C_B + t_h) \quad (13)$$

Case0 は運行頻度を変更しないため、運行頻度、乗客数と消費者余剰は現状のままである。事業者の赤字削減努力により、費用は年間26.2百万円、削減される。その結果、欠損補助は46.4百万円、報奨金は13.3百万円となる。これによって、行政の総補助額は59.7百万円となり、現状と比較して12.9百万円の減少となる。また、社会厚生額は13.5百万円の増加となった。

Case2 の場合は、 $d_h^* = 0$ となり、赤字削減努力はなされない。行政が最適運行頻度 f_h^* を決定した結果、路線網全体で233.3回/日となった。これは現状の約3.7倍である。乗客数も588.2千人/年となり、現状の1.5倍となる。欠損補助は275.3百万円、報奨金は5.1百万円となる。その結果、行政の総補助額は280.3百万円となり、現状と比較して207.7百万円の増加となる。これによって、消費者余剰の増加額は1,082.6百万円となり、社会厚生も870.2百万円の増となった。

Case4 の場合は、全ての運行頻度 f_h^* 、赤字削減額 d_h^* とともに行政により決定される。最適解 f_h^* の結果、総運行頻度は路線網全体で247.9回/日となった。これは現状の約3.9倍である。乗客数は590.9千人/年となり、現状の1.5倍となる。また、運行事業者の赤字削減努力により、年間23.5百万円が削減される。これは、運行事業者が赤字削減努力をせずに運行頻度を189.7回/日とした場合に予測される赤字額との差額である。その結果、欠損補助は205.3百万円、報奨金は42.9百万円となり、行政の総補助額は248.2百万円となる。これは、現状と比較して175.6百万円の増加である。消費者余剰も1,103.8百万円、社会厚生額も925.2百万円の増加となった。

図-2に各々のケースでの消費者余剰の増加額と補助金の変化額を示す。縦軸の負の方向は消費者余剰又は補助金額が減少したことを示す。Case0では消費者余剰が変化せず、補助金のみが削減され社会厚生が最大化されている。それに対し、Case2とCase4では、それぞれ873百万円、926百万円、消費者余剰の変化金額が補助金の増加金額を大幅に上回っている。これは運行頻度の変動に伴う乗客数の変化と待ち時間の変化によって説明される。つまり、運行頻度を行政が決定できるCase2とCase4では、補助額は増加するものの、運行頻度を増加させることにより消費者余剰を増加させることによって社会厚生が最大化しているためである。

表-2 報酬モデル適用結果

	運行頻度 (本/日)	乗客数 (千人/年)	削減額 (百万円/年)	欠損補助 (百万円/年)	報奨金 (百万円/年)	総補助額 (百万円/年)	余剰増加分 (百万円/年)	更生変化 (百万円/年)
現状	62.5	382.3	0	72.6	0	72.6	0	0.0
Case0	62.5	382.3	26.2	46.4	13.3	59.7	0	13.5
Case2	233.3	588.2	0	275.3	5.1	280.3	1,082.6	870.2
Case4	247.9	590.9	23.5	205.3	42.9	248.2	1,103.8	925.2

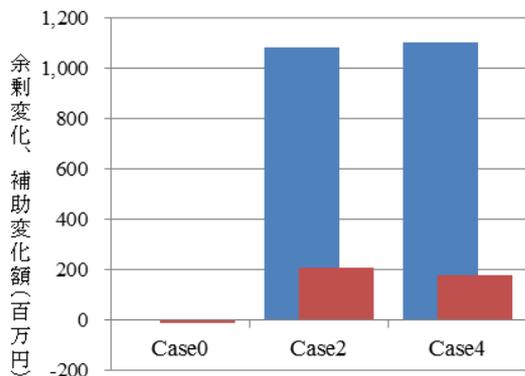


図-2 余剰変化額と補助変化額(市全域)

以上より、運行頻度を行政が決定して運行事業者と契約するCase2, Case4では社会厚生が改善され、社会的により望ましい状態になることが明らかになった。Case2とCase4を比較すると、Case4の総補助額がCase2よりも32.1百万円少ないこと、Case4の社会厚生値がCase2よりも大きいことなどの理由から、全変数を行政が決定するCase4が社会的に最良の状態を導く契約方法であることが分かる。しかし、Case4の契約方法では社会厚生は最大化されるものの、総補助額が現状の3.5倍にもなり、自治体財政の視点からは公共交通サービスを持続できないという課題が残される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

村野祐太郎, Wenqian Zou, 溝上章志: 需要変動を内生化した地域公共交通に対するインセンティブ補助の理論とその適用, 土木学会論文集 D3, 査読有, Vol.69, No.5, pp.1_649-I_658, 2013.

Wenqian Zou, Shoshi Mizokami: Incentive subsidy scheme design with elastic transport demand, JOURNAL OF ADVANCED TRANSPORTATION, 査読有, DOI:10.1002/atr.1253. (2014 掲載予定)

溝上章志, 梶原康至, 円山琢也: バストリガー制導入のための需要予測モデルと契約成立条件, 土木学会論文集 D3, 査読有, Vol.68, No.5, pp. I_589-I_597, 2012.

溝上章志, 藤見俊夫, 平野俊彦: 熊本都市圏におけるバス路線網再編計画案へのインセンティブ報酬モデルの適用, 土木学会論文集 D3, 査読有, Vol.68, No.2, pp.105-116, 2012.

Emri Juli Harnis and Shoshi MIZOKAMI: The Organizing of Public Transport Service under Service Contracts with Public Planning, Journal of JSCE, Ser.D3, 査読有, Vol.67, No.5, pp.I_837-I_848, 2011.

〔学会発表〕(計16件)

田之上和輝, 溝上章志: 荒尾市における乗合タクシー導入前後のアクティビティ変容に関する基礎調査, 平成25年度土木学

会西部支部研究発表会, -29, pp.557-558, 2014.3.8, 福岡大学.

橋本淳也, 溝上章志: 熊本都市圏におけるバスカードデータの交通分析への適用可能性に関する一考察, 平成25年度土木学会西部支部研究発表会, -31, pp.561-562, 2014.3.8, 福岡大学.

梶原康至, 溝上章志, 藤見俊夫: 無限繰り返しゲームを用いたバストリガー契約の解釈とトリガー契約成立条件, 土木計画学研究・講演集, Vol.47, CD-No.157, 2013.6.1, 広島工業大学.

村野祐太郎, Zou Wenqian, 溝上章志: 需要変動を内生化した地域公共交通に対するインセンティブ補助の理論とその適用, 土木計画学研究発表会, Vol.46, CD-No.236, 2012.11.3, 埼玉大学.

村野祐太郎, 溝上章志: 需要変動を内生化したインセンティブ報酬モデルの開発とその適用, 土木学会西部支部研究発表会, No. -30, pp.655-656, 2012.3.10, 鹿児島大学.

Wenqian Zou and Shoshi MIZOKAMI and Toshio FUJIMI: Mechanism Design for Incentive Subsidy Scheme to Bus Transport, 16th HKSTS International Conference, 17-20 December, 2011, Hong Kong.

〔図書〕(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

溝上 章志 (MIZOKAMI, Shoshi)

熊本大学・大学院自然科学研究科・教授
研究者番号: 20135403

(2) 研究分担者

柿本 竜治 (KAKIMOTO, Ryuji)

熊本大学・大学院自然科学研究科・教授
研究者番号: 00253716

圓山 琢也 (MARUYAMA, Takuya)

熊本大学・政策創造研究教育センター・准教授
研究者番号: 20361529

池田 康弘 (IKEDA, Yasuhiro)

熊本大学・法学部・准教授
研究者番号: 70304714

藤見 俊夫 (FUJIMU, Toshio)

熊本大学・大学院自然科学研究科・准教授
研究者番号: 40423024