

広域バス路線維持のための都市間の補助額分担ルールに関する研究

山口大学大学院 正会員 ○榎原 弘之 広島市 非会員 塚本 純也

1. はじめに 地域公共交通の維持が困難な状況にある。特に地方バス路線に関しては赤字運営であることが多い。現行制度では、条件を満たした広域バス路線(複数市町村にまたがる路線)に対して国から補助が行われ、残額は距離按分により市町村で分配される。各市町村とバス事業者は、負担額を抑制するため、補助条件に沿った広域バス路線を計画することも多い。しかし、補助条件を満たすことのみを重視した場合、非効率的な路線が設定されたり、真に必要な路線が設定されないという問題が起り得る。本研究では、広域バス路線で市町村間で維持費用を分担するための新たなルールを検討する。

2. 現行費用分担制度の概要とその問題点 広域バス路線の現行費用分担制度では、距離按分が採用されている。すなわち、路線全体に必要な維持費用を各市町村の運行区間距離の比率で配分する。現行費用分担制度に対して、森山ら(2009)は効率性の観点から(a)~(d)の問題点を挙げている。

- (a)補助獲得を目的とした路線計画となりやすい。
- (b)利用者ニーズの存在しない路線が発生する。
- (c)非効率な路線により、維持費用が増加する。
- (d)利用者のニーズを反映しない長距離路線となることから、利便性が低下する。

また、公平性の観点から現行制度の問題点として(e)及び(f)が指摘できる。

- (e)運行距離が長い都市の負担額が大きくなりやすい。
 - (f) 都市間の利用度の差が費用分担に反映されない。
- これらの問題点を解決するような、維持費用分担ルールを検討する。

3. 3都市モデルによる維持費用分担ルールの分析
維持費用分担ルールの分析のため、3つの都市(都市①、②、③)を結ぶ仮想的な広域路線を考える。広域バス路線の維持費用を以下のように定義する。

$$\text{維持費用} = (1 - \text{補助率}) \times (\text{運行経費} - \text{運賃収入})$$

また、維持費用を C 、 a は距離単価(円/km)、 N は便

数(回/年)、 d_i は広域路線の都市 i 内の距離(km)、 P_{ij} は都市 i から都市 j へ移動するときの一人当たり運賃(円/人)、 V_{ij} は都市 i から都市 j へ移動する年間乗客数(人/年)、 ϕ は国の補助率を表すとする。運行経費、運賃収入および維持費用 C は以下の式で表わされる。

$$\text{運行経費} = a \times N \times \sum_{i \in M} d_i$$

$$\text{運賃収入} = \sum_{i \in M} \sum_{j \in M} P_{ij} V_{ij}$$

$$C = (1 - \phi)(a \times N \times \sum_{i \in M} d_i - \sum_{i \in M} \sum_{j \in M} P_{ij} V_{ij})$$

3都市モデルに対して、現行の距離按分に基づく負担制度(距離按分ルールと呼ぶ)を適用すると、都市①、②、③の負担額 $S(1), S(2), S(3)$ は次式で与えられる。

$$S(1) = \{aNd_1 + d_2 + d_3\} - (P_{11}V_{11} + P_{12}V_{12} + P_{13}V_{13} + P_{21}V_{21} + P_{22}V_{22} + P_{23}V_{23} + P_{31}V_{31} + P_{32}V_{32} + P_{33}V_{33}) \times (1 - \phi) \times \frac{d_1}{d_1 + d_2 + d_3}$$

$$S(2) = \{aNd_1 + d_2 + d_3\} - (P_{11}V_{11} + P_{12}V_{12} + P_{13}V_{13} + P_{21}V_{21} + P_{22}V_{22} + P_{23}V_{23} + P_{31}V_{31} + P_{32}V_{32} + P_{33}V_{33}) \times (1 - \phi) \times \frac{d_2}{d_1 + d_2 + d_3}$$

$$S(3) = \{aNd_1 + d_2 + d_3\} - (P_{11}V_{11} + P_{12}V_{12} + P_{13}V_{13} + P_{21}V_{21} + P_{22}V_{22} + P_{23}V_{23} + P_{31}V_{31} + P_{32}V_{32} + P_{33}V_{33}) \times (1 - \phi) \times \frac{d_3}{d_1 + d_2 + d_3} \quad (1)$$

各都市は、広域路線における負担額と、都市内完結路線の負担額を比較して、より負担の小さい路線を設定すると考えられる。そこで、距離按分ルールの下で、都市①について、提携して広域路線を設定した場合の負担額と、単独で都市内完結路線を設定した場合の負担額の差額(「単独運行優位性指標」と呼ぶ)を考えることで、各都市がどのような選択をするのかを考える。その結果が図1である。

領域Aにおいて、 ϕ が上昇すると都市①は都市内完結路線から広域路線を志向する。領域Bにおいて、都市①は常に広域路線を志向する。領域Cは、赤字路線においては存在しない領域である。領域Aでは、

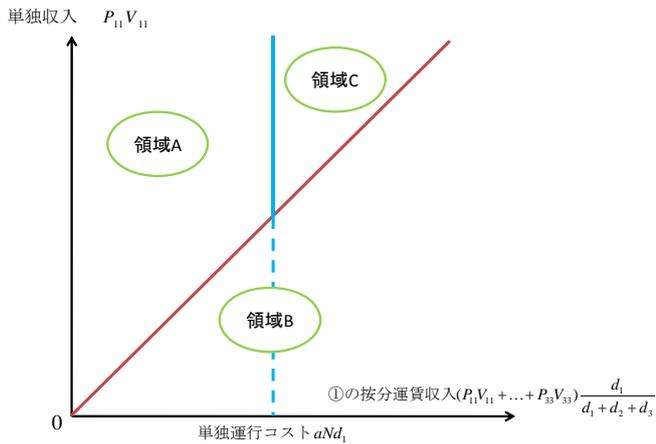


図1 単独収入と按分運賃収入の関係

国からの補助が存在しなければ、都市①は都市内完結路線を志向する。しかし、補助率φが上昇すると広域路線を志向する。このとき、補助の獲得を目的とした非効率な路線が発生する。よって、2.で述べた問題(a)~(d)が発生するのは領域Aである。

4. シャプレイ値による維持費用分担ルール シャプレイ値による維持費用分担ルールを検討する。シャプレイ値を適用する上で、費用関数設定のための下位ルールとして、以下の2種類を提案する。

(1)発着地ルール(図2)

当該の都市が起点または終点となる交通が対象

(2)領域ルール(図3)

当該の都市内で完結する交通のみが対象

各下位ルールに基づき、全ての提携における維持費用を考える。その上で各都市の限界貢献度を求め、その平均をとるとシャプレイ値を算出することができる。ここで限界貢献度とは、ある提携での維持費用と、そこに一つのプレイヤーが参加してできた提携での維持費用の差額を指す。

発着地ルール、領域ルールの下でシャプレイ値による維持費用分担ルールを適用した場合の都市①、②、③の負担額 S(1),S(2),S(3)は次式で与えられる。

発着地ルール

$$S(1) = \frac{1}{3} a \times N \times (d_1 + d_2 + d_3) - (P_{11}V_{11} + \frac{1}{2} P_{12}V_{12} + \frac{1}{2} P_{13}V_{13} + \frac{1}{2} P_{21}V_{21} + \frac{1}{2} P_{31}V_{31})$$

$$S(2) = \frac{1}{3} a \times N \times (d_1 + d_2 + d_3) - (\frac{1}{2} P_{12}V_{12} + \frac{1}{2} P_{21}V_{21} + P_{22}V_{22} + \frac{1}{2} P_{23}V_{23} + \frac{1}{2} P_{32}V_{32})$$

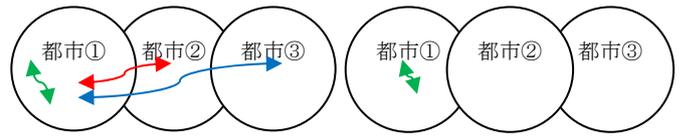


図2 発着地ルール

$$S(3) = \frac{1}{3} a \times N \times (d_1 + d_2 + d_3) - (\frac{1}{2} P_{13}V_{13} + \frac{1}{2} P_{23}V_{23} + \frac{1}{2} P_{31}V_{31} + \frac{1}{2} P_{32}V_{32} + P_{33}V_{33})(2)$$

領域ルール

$$S(1) = a \times N \times d_1 - (P_{11}V_{11} + \frac{1}{2} P_{12}V_{12} + \frac{1}{2} P_{13}V_{13} + \frac{1}{2} P_{21}V_{21} + \frac{1}{2} P_{31}V_{31})$$

$$S(2) = a \times N \times d_2 - (\frac{1}{2} P_{12}V_{12} + \frac{1}{2} P_{21}V_{21} + P_{22}V_{22} + \frac{1}{2} P_{23}V_{23} + \frac{1}{2} P_{32}V_{32})$$

$$S(3) = a \times N \times d_3 - (\frac{1}{2} P_{13}V_{13} + \frac{1}{2} P_{23}V_{23} + \frac{1}{2} P_{31}V_{31} + \frac{1}{2} P_{32}V_{32} + P_{33}V_{33})(3)$$

5. 考察 (1),(2),(3)式の比較により、各分担ルールの特徴は以下のようにまとめられる。

- 距離按分ルールでは、各都市の負担額は都市内の路線距離 d_1, d_2, d_3 のみに依存する。従って、路線距離の長い都市の負担が大きくなる。その結果として、路線延長によって需要が見込まれる場合であっても、当該都市は路線延長を受け入れるインセンティブが存在しない。(3)式より、領域ルールにも同様の問題が存在すると考えられる。
- 距離按分ルールでは、単一都市内での移動に伴う料金収入(都市①の場合 $P_{11}V_{11}$)が3都市に配分される。従って、ある都市が利用促進に努力して乗客が増加したとしても、当該都市の負担減に直結しない。一方発着地ルール、領域ルールでは、増収分はそのOD交通に関わる都市に配分されるため、利用促進のインセンティブが維持されると考えられる。
- 距離按分ルールでは維持費用C及び路線距離のみで負担額算定が可能であり、必要な情報量が少ない。一方発着地ルール及び領域ルールでは、都市間のOD交通量を把握する必要がある。

今後は実データに基づいた提案ルールの有効性の分析を行う。

参考文献 森山ら：現行補助制度における4条路線バス運行再編の限界と課題,土木計画学研究・講演集,Vol.39, 2009.