

情報の非対称性を考慮したバスサービスの運行委託契約に関する研究

公共システム研究室 松永拓也

1. はじめに

規制緩和により不採算路線が廃止されるなか、必要なサービスを確保するための自治体の負担が増大している。自治体が運行委託や補助金投入を行う際、その額に見合うサービスが提供されるようバス事業者と契約を結ぶことが望ましいが、情報の非対称性に起因する不効率を回避するための適切な契約方法が確立されていないため、現実には結ばれていない。そこで本研究では運行委託契約とバスサービスとの関係をモデル化し、効率的なサービス調達に有効な契約の設計法を検討する。

2. 本研究の着眼点

バスサービスの効率的な調達方法をモデル化した Hensher and Houghton¹⁾では、バス事業者の行動は自治体にとって観測可能であるとし、情報の対称性を仮定しているが、現実にはバス事業者は自治体に対して情報優位にあり、かつ、事業者は自らの利潤最大化行動をとるため、必ずしも自治体にとって望ましい行動をとるとは限らず、モラルハザードが生じる。そこで自治体が事業者に投入する補助金額の設定によって事業者が努力するインセンティブを引き出す仕組みを考慮した契約を構築する。

3. バスサービスの最適契約モデル

運行収支 π に応じて補助金額 G を 2 段階に変える以下のような契約 の設計法を検討する。

$$\Gamma = \{g_1, g_0, \pi_0\} \quad (1)$$

$$G = \begin{cases} g_1 & \text{for } \pi \geq \pi_0 \\ g_0 & \text{for } \pi < \pi_0 \end{cases} \quad (2)$$

事業者の操作変数は努力水準 S (S_1 : 努力する, S_2 : 努力しない) のみとする。事業者の利潤と自治体の効用に影響を与える要因は事業者の努力水準と運行環境不確実性の 2 つとする。運行環境 E は良好(e_1) が劣悪(e_2) の 2 種類とする。

表-1 運行費用・努力費用とその生起確率

$S \backslash E$	e_1	e_2
S_1	$\{c_3 + C_s(s_1)\}, p_1$	$\{c_2 + C_s(s_1)\}, (1-p_1)$
S_2	$\{c_2 + C_s(s_0)\}, p_2$	$\{c_1 + C_s(s_0)\}, (1-p_2)$

運行収益 π は運賃収入 $R(q_0)$ 、運行費用 $C(S, E)$ 、努力費用 $C_s(S)$ より次式で与えられ、事業者の利潤 U_A は $U_A = \pi + G$ となる。

$$\pi = R(q_0) - C(S, E) - C_s(S) \quad (3)$$

自治体は事業者に s_1 を実現してもらうことで、効用 $U_p(s_1) = CS - g_1$ を高めることができる。ここに CS は消費者余剰であり、事業者の努力水準に関わらず常に一定である。

一方、事業者は努力することで、他市場で得られる留保効用 \bar{u} や努力しないよりも期待利潤 $EU_A(S)$ が高くなるならば s_1 を実現する。よって以下の誘因整合条件と参加制約の下で自治体の効用を最大化する制約付き最大化問題を解けばよい。

$$\max_{g_1, g_0, \pi_0} U_p(g_0, g_1, \pi_0, S) \quad (4)$$

$$s, t \quad EU_A(s_1) > EU_A(s_0) \quad (5)$$

$$EU_A(s_1) \geq \bar{u} \quad (6)$$

(5)式の誘因整合条件と(6)式の参加制約より g_1, g_0 が満たすべき条件は次式のように整理される。

$$g_1 - g_0 \geq \frac{p_1}{1-p_2} c_3 + \frac{1-p_1-p_2}{1-p_2} c_2 - c_1 + \frac{1}{1-p_2} C_s(s_1)$$

$$g_1 \geq -R(q_0) + p_1 c_3 + (1-p_1) c_2 + C_s(s_1) + \bar{u}$$

一方、自治体の効用最大化行動は、その定義より補助金最小化行動と等価である。

したがって最適な契約 $\{g_1, g_0, \pi_0\}$ は次式で与えられる。

$$g_1 = -R(q_0) + p_1 c_3 + (1-p_1) c_2 + C_s(s_1) + \bar{u}$$

$$g_0 = -R(q_0) + \frac{-p_1 p_2}{1-p_2} c_3 + \frac{p_1 p_2}{1-p_2} c_2 + c_1 + \frac{-p_2}{1-p_2} C_s(s_1) + \bar{u}$$

$$\pi_0 < R(q_0) - c_2 - C_s(s_1)$$

4. 数値計算

既存研究では努力水準の概念がないため補助金額を一定とし、本研究では事業者のインセンティブを向上させるために努力に応じた補助金額に設定する。そして費用、補助金額、自治体の効用、事業者の利潤がどう変化するかを計算した結果、補助金額に差をつけることで自治体、事業者の双方にとって効率的な契約が結ばれることが明らかになった。

5. おわりに

今後、一定値と仮定したバスサービスや需要関数、消費者余剰が努力水準によって変化するときの最適な補助金額等についても導出し、より実際に即したものとすることが望まれる。

参考文献

- 1) Hensher, D.A. and E.Houghton : Performance-based quality contracts for the bus sector: delivering social and commercial value for money, Transportation Research, Part B, vol. 38, pp.123-146, 2004.