

地域産業活性化のための見本市・コンベンションに関する研究^{*}

Trade Fairs and Conventions supporting Regional Industries

秀島 栄三^{**} 奥村 誠^{***} 吉川 和広^{****}

by Eizo HIDEISHIMA, Makoto OKUMURA, Kazuhiro YOSHIKAWA

The public sector had only to set up basic facilities to support the industries in region in the high-growth period. Recently, it becomes important to hold two kinds of industrial events in addition to infrastructure arrangement. One of them is a so-called "trade fair", in which firms make efforts to get their notability and to expand their market. The other is a so-called "convention", in which firms try to obtain useful information on market and technology.

We first discuss the significance of the public sector's supports on these events. Secondly, we suggest a mathematical model explaining how the firms make much use of these kinds of events. We also derive the optimal policy under its long-run strategy by means of the optimal control theory.

1. はじめに

近年のめまぐるしい産業構造の変化のなかで、産業の優位性を決定づける要素が大きく変わりつつある。原材料や商品を安価に入手できるかということよりも、技術や市場に関する情報を収集し、適切な相手に対して適切な商品を開発し、供給できるか否かが問われてきている。これをうけて国や地方自治体は、地域の産業活性化の方策を転換しつつある。すなわち、港湾、道路等の輸送体系、工場団地等のハードの側面に偏ったものから、人的交流、人材育成、情報収集、研究協力といったソフトの側面にも目をむけるようになってきた。¹⁾ とりわけ見本市・コンベンションの開催、及び関連施設の整備は、都市の先進性を示す手段として脚光を浴びている。

見本市・コンベンションは、最近ではフェスティ

バル、競技会、コンサート等とあわせてイベントという範疇に入れられている。確かに一時的に多数の人々が交流するという点でイベントとして括られる要素はある。しかしその源流は万国博覧会、わが国では明治初期の勧業博覧会に遡ることができ、公共団体が主催する行事としては長い歴史を有する。

本研究では、そのような見本市・コンベンションについて、地域において開催される意義、公共主体の役割について議論するとともに、これまでのイベントに関する研究²⁾の成果をもとに、企業のイベント活用方法についてモデルとして定式化し、最適投資案の導出を行いたい。

2. 地域産業と見本市・コンベンション

(1) 見本市・コンベンション開催の意義

産業に関連するイベントとしてメッセ、見本市、展示会等と様々なものがみられる。これらは商品を多数の相手に展示し、取引先を開拓するという点で共通している。近年の傾向としては展示にとどまらず、併せて商談の場を持つようになってきた。³⁾ 新たな取引先を見つけるためにはフェイス・トゥ・フェ

*キーワード; イベント・地域産業・最適制御理論

**正員 修(工) 京都大学助手 工学部土木工学科

***正員 博(工) 京都大学講師 工学部土木工学科

****正員 工博 京都大学教授 工学部土木工学科

(〒606-01 京都市左京区吉田本町 075-753-5073)

イス・コミュニケーションが欠かせないが、イベントは同時に多くの相手先と直接的に接触できる点で効率的である。

これらの販売促進に主眼をおくもののほかに、協同企画、技術協力が期待される専門家、関連が期待される業種の代表者等を招いて開かれる会議やセミナー等もまた増加の一途を辿っている。³⁾ 企業が技術や市場に関する多くの情報を通覧し、その中から必要な情報を選択的に入手することができる。それらはコンベンションと呼ばれるが、国際見本市を主とした国際性の高いイベント全般を特にコンベンションと呼ぶ場合もある。⁴⁾

本研究では、販路拡大を主眼においたものまとめて見本市と呼び、それ以外の会議、セミナーなどをまとめてコンベンションと呼ぶこととする。

企業にとっては、見本市に出展することによって自社製品の品質を直接的にアピールするとともに、顧客のニーズを生声として得ることができる。

一方、コンベンションに参加することによって、効率的に市場の推移や生産技術に関する情報を仕入れることができる。製品の品質向上においては自社内の研究開発が重要である。その際、特に商品化の段階においては、どのような品質が望まれているのか、或いは他業種でどのような新技術が開発され、実用化されているかといった情報が必要となる。それらの情報と自社に蓄積された知識とを組合せることによって、より強い競争力を持った製品を商品化することが可能となり、長期的に利潤を確保していくことができる。つまり、コンベンションはR&Dのための情報チャンネルとして位置づけられる。

(2) 産業イベント開催における公共主体の役割

産業イベントには1社が単独に開催するものもあるが、多くの場合に公的機関、業界団体等の後援を得て、商工会、同業者組合などによって開催されている。またそれらの会場としては第3セクター、或いは会場経営会社が運営する施設、または産業会館などの公営施設が利用されている。³⁾

産業イベントは企業の新しい経営手段としてだけでなく、地域振興の起爆剤としても期待されている。実際、これらのイベントを契機として都市整備を進めようとする考え方により、「コンベンションシティ」の整備⁵⁾が提唱されており、いくつかの地方

中核都市が名乗りをあげている。⁴⁾

公共主体が産業イベントに関与することのメリットは以下のようである。

①情報の収集規模の拡大：企業にとって単独で収集できる情報には限界があり、そのことが競争力の弱さになっていることが少なくない。イベントへの参加を通じて多数の企業がネットワークを形成することにより、それらの企業はより広範囲な情報を獲得することができる。

②地域に関する情報の提供：地域の風土や固有性などを含む地域市場に関する情報を提供することが、新規参入企業や新規事業を成功させるうえでの大きな助けとなる。これにより地域産業の新陳代謝を促し、活性化につなげることができる。

③権威づけ：公共主体が関与することにより、イベントに出回る情報や参加する企業に一定の保証を与えることができる。

④自由な市場の提供：公共主体により定期的に開催されるイベントはいわば多様な物や情報が流通する「市」であり、企業が自由に参加の選択(ないしは参加しないという選択)を行うことができる。

⑤施設・用地の提供：非日常的な種類の取引や会議のために地域が共同の展示会場、会議場を持つことが効率的である。また、開催に際して利用される交通、宿泊、さらには観光等の目的をもった施設も整備されていなければならない。公共主体がそれらを整備または誘導していくことが望ましい。

以上のように、企業が単独では果たせないこと、果たしにくいことを担うのが公共の役割である。ソフト化に伴いその役割はますます大きくなり、公共主体は従来に比べて地域の産業活動により積極的な関わりを持たざるをえなくなってきた。

3. イベントを活用する企業活動のモデル分析

本章では、イベントを活用する企業の利潤最大化を数理モデルとして定式化し、最適投資案を導く。既存の研究²⁾では自らがイベントを開催すると考えていたが、ここでは他の主体が開催するイベントに参加することによりその効果を享受しようとする企業の最適化行動に焦点を当てている。

企業がイベントにどのように参加すべきかという

点について記述的に説く著作⁶⁾は少なくないが、長期的な企業戦略の観点から参加の最適時期と投資額について論じられているものはない。

企業は年次Tまでの毎期に一般的な生産資本の投入V(所与とする)のほかに、見本市への投資E(t)、コンベンションへの投資F(t)、自社における研究開発への投資R(t)とを行うものとする。企業の目的関数である利潤は、全期間を通じて収入から投資支出を差し引いたものとして表される。

(1) 見本市による販路拡大効果の定式化

見本市による企業の販路拡大のプロセスを次のように考える。当該商品に関心を抱く企業、或いは消費者の数を販路の規模N(t)で表わす。見本市によって販路N(t)は拡大すると考えられるが、その効果は投資額に単純に比例しにくい。ある程度の出資をしなければ人的ネットワークは形成されにくく、また一度に得られる販路には限度があるからである。一回の見本市で新たに得られる販路は投資額が少額のうちは逓増し、やがて効率が低下していくと考えられる。そこで両者の関係を端的に表わす関数として以下のようなロジスティック関数を仮定する。

$$G(t) = a / \{1 + \exp(b - \alpha E(t))\} \quad (1)$$

但しaは対象客層の人数を表すパラメータ、b、及びαは正の値をもつパラメータである。αは見本市施設が充実しているほど高い値を示す。またイベントへの参加社数が多いほど1社の投資額が軽減されるであろうから、その場合もαは高い値を示す。

販路N(t)は、もともとの販路N(0)に、繰返し開催される見本市で得られた販路が加わったものである。

$$N(t) = \int_0^t G(s) ds + N(0) \quad (2)$$

(2) コンベンションを活用したR&D活動の定式化

企業は、研究開発によって社内に蓄積した技術的知識と、コンベンションを通じて得た外部からの技術や市場に関する情報を組み合わせることにより、製品の品質を向上させていく。ここで、製品の品質をQ(t)として表し、企業内部の知識量K(t)と外部から得られる情報量I(t)の双方によって、その単位時間当たりの増加率が定まるものとする。但しβ、γはそれらの重みを表わすパラメータである。

$$\dot{Q}(t) = \beta K(t) + \gamma I(t) \quad (3)$$

K(t)は研究開発投資R(t)の積み重ねによって増えると仮定する。但しδは正のパラメータである。

$$\dot{K}(t) = \delta R(t) \quad (4)$$

一方、情報量I(t)とコンベンション投資額F(t)の関係はロジスティック関数により表す。すなわち、情報獲得の効率性は投資額に対して一定ではなく、低額のうちは逓増するが、高額に達すると逓減する。但しc、d、及びεはパラメータである。

$$I(t) = c / \{1 + \exp(d - \varepsilon F(t))\} \quad (5)$$

εは、αと同様に施設が充実しているほど、また参加社数が多いほど高い値を示す。

(3) 企業の長期的利潤最大化問題の定式化

製品に関心を持つ買い手(企業または消費者)はN(t)だけ存在するが、競合する企業の製品の品質Q_j(t)(j=1, 2, ..., n)を比べて購入先を決定し、その品質Q_j(t)に相当する効用を得る。時刻tにおいて企業iの製品を購入する取引者の数P_i(t)は、N(t)のうちからiを選ぶ者の数として決まる。これを次のようなロジットモデルによって表現する。

$$P_i(t) = \frac{N(t) \exp Q_i(t)}{\sum_{j=1}^n \exp Q_j(t)} \quad (6)$$

企業iの競合商品が個人に与える効用の対数の総和(Σ log Q_j(t)(j ≠ i))をログサム変数Lを用いて表す。(以後、添字のiを省略する)

$$P(t) = N(t) / \{1 + \exp(L - Q(t))\} \quad (7)$$

企業の目的関数は、毎期の収入額から毎期の投資支出額を差し引いたものの計画期間(t=0~t=T)における時間積分である。商品単価は所与として、それをyとすれば、時刻tでの収入額はyP(t)である。一方、時刻tでの投資支出は一般的な生産資本投入Vの他にE(t)、F(t)、R(t)であるから、ここでの目的関数は時間割引を無視すれば下ようになる。

$$J = \int_0^T \{y P(t) - E(t) - F(t) - R(t) - V\} dt \rightarrow \max \quad (8)$$

4. 最適制御理論による企業投資案の導出

この最大化問題に最大原理を用いて企業の各事業に対する最適投資案の導出を試みる。

(1) 最大原理の適用

ハミルトンの標準方程式は以下のようになる。

$$\dot{x}_0 = J(t), \quad \frac{d x_0}{d t} = P(t) - E(t) - F(t) - R(t) \quad (9)$$

$$\dot{x}_1 = N(t), \quad \frac{d x_1}{d t} = G(t) \quad (10)$$

$$\dot{x}_2 = K(t), \quad \frac{d x_2}{d t} = \delta R(t) \quad (11)$$

$$\dot{x}_3 = Q(t), \quad \frac{d x_3}{d t} = \beta K(t) + \gamma I(t) \quad (12)$$

$$\dot{x}_4 = t, \quad \frac{d x_4}{d t} = 1 \quad (13)$$

$$\frac{d \psi_0}{d t} = - \frac{\partial H}{\partial x_0} = 0 \quad (14)$$

$$\frac{d \psi_1}{d t} = - \frac{\partial H}{\partial x_1} = - \frac{1}{\{1 + \exp(L - Q(t))\}} \quad (15)$$

$$\frac{d \psi_2}{d t} = - \frac{\partial H}{\partial x_2} = - \varepsilon \psi_3(t) \quad (16)$$

$$\frac{d \psi_3}{d t} = - \frac{\partial H}{\partial x_3} = - \frac{y N(t) \exp(L - Q(t))}{\{1 + \exp(L - Q(t))\}^2} \quad (17)$$

$$\frac{d \psi_4}{d t} = - \frac{\partial H}{\partial x_4} = 0 \quad (18)$$

$\psi_k(t)$ を「 $k=0$ のときは任意の正数、 $k \neq 0$ のときは $\psi_k(T)=0$ 」の条件下で解くと、

$$\psi_0^*(t) = 1 \quad (19)$$

$$\psi_1^*(t) = \int_t^T \frac{1}{\{1 + \exp(L - Q(s))\}} ds \quad (20)$$

$$\psi_2^*(t) = \varepsilon \int_t^T \psi_3^*(s) ds \quad (21)$$

$$\psi_3^*(t) = \int_t^T \frac{y N(s) \exp(L - Q(s))}{\{1 + \exp(L - Q(s))\}^2} ds \quad (22)$$

$$\psi_4^*(t) = 0 \quad (23)$$

$\psi_1^*(t)$ 、 $\psi_2^*(t)$ 、及び $\psi_3^*(t)$ はいずれも正で時間とともに単調に減少し、 $t=T$ で零になる。

ハミルトニアン(H)は以下のように表わされる。

$$H = y P(N(t), Q(t)) - E(t) - F(t) - R(t) \quad (24)$$

$$\begin{aligned} & + \psi_1^*(t) G(E(t)) + \psi_2^*(t) \delta R(t) \\ & + \psi_3^*(t) \{\beta K(t) + \gamma I(F(t))\} \\ = & \{\psi_1^*(t) G(E(t)) - E(t)\} \\ & + \{\gamma \psi_3^*(t) I(F(t)) - F(t)\} \\ & + \{\delta \psi_2^*(t) - 1\} R(t) \\ & + y P(N(t), Q(t)) + \beta \psi_3^*(t) K(t) \end{aligned} \quad (25)$$

(2) 最適投資案の導出

目的関数 J の最大化はこのハミルトニアン(H)の最大化と等価である。

式(25)より、見本市投資 $E(t)$ は第1項に、コンベンション投資 $F(t)$ は第2項に、研究開発投資 $R(t)$ は第3項に現れている。各事業共通の投資制約がない場合には投資方法は事業ごとに検討することができる。ハミルトニアンを少しでも大きくするためには、各項が大きくなるように各事業への投資額を決定すればよい。そこで、事業に対応する項の値が負であれば、ハミルトニアンを小さくしてしまうのでその事業には投資しない方がよい。

(3) 見本市への投資方法

まず、見本市については、式(25)の第1項(以下、 Φ_E と表わす)の正負により投資効果が判定できる。 $\Phi_E = a \psi_1^*(t) / \{1 + \exp(b - \alpha E(t))\} - E(t)$ (26)

この関数は $E(t)=0$ のとき $\Phi_E=0$ で、場合によっては極大点を持つことから、 $E(t)$ の正領域との関係については3つの場合を考えなければならない。

a) 極大点をもたないために $E(t) \geq 0$ では単調に減少する場合

明らかに Φ_E が零を下回ることから、見本市には全く投資しない方がよい。

b) 極大点、極小点をともに $E(t)$ の正領域にもつ場合

この場合、極小点を中心に Φ_E は負の値を示す。また極大点 $E^*(t)$ を中心とする $E_1 < E < E_2$ という範囲では正になる。しかし、それを越える投資、すなわち $E_2 < E$ の範囲では再び負になる。

毎期の投資について上限額 $C_E(t)$ がある場合には、その値と $E_1(t)$ 、 $E^*(t)$ との大きさを比べることにより以下のように投資方法を決定することができる。

① $0 < C_E(t) \leq E_1(t)$ ならば投資しない方がよい。

② $E_1(t) < C_E(t) < E^*(t)$ ならば $C_E(t)$ だけ投資すればよい。

③ $E^*(t) \leq C_E(t)$ ならば $E^*(t)$ だけ投資すればよい。

$E_1(t)$ 、 $E_2(t)$ は $\Phi_E=0$ の解だが、数値解法によらなければ求められない。一方、 $E^*(t)$ は $d\Phi_E/dE = 0$ の解である。

$$\frac{d\Phi_E}{dE} = -1 + \frac{a \alpha \psi_1^*(t) \exp(b - \alpha E(t))}{\{1 + \exp(b - \alpha E(t))\}^2} = 0 \quad (27)$$

これは E の2次指数方程式で、2つの解を $E_A(t)$ 、

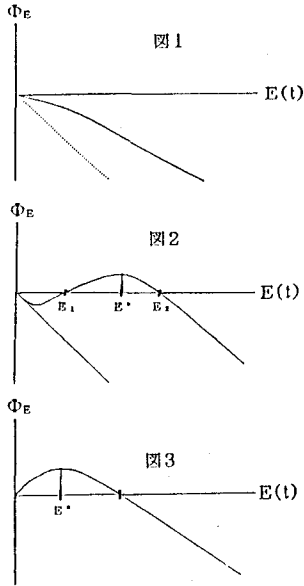


図1 見本市への投資効果の判定

$E_B(t)$ ($E_A(t) < E_B(t)$) とする。このうち $E^*(t)$ は値の大きい $E_B(t)$ に相当する。

$$E_A(t), E_B(t) \quad (28)$$

$$= \frac{b + \log 2 - \log \{ a \alpha \psi_1^*(t) - 2 \pm \sqrt{D_E(t)} \}}{\alpha}$$

ここに、 $D_E(t) = a \alpha \psi_1^*(t) (a \alpha \psi_1^*(t) - 4)$ (29)

c) 極大点を $E(t)$ の正領域にもつが、極小点は $E(t) = 0$ または負の領域にもつ場合

この場合は、投資額 0 から極大点の周辺 (境界を $E_2(t)$ と表す) までは $\Phi_E > 0$ となり、投資効果が現れる。それ以上の投資投資額では $\Phi_E < 0$ となり効果が得られなくなる。この場合、b) と同様の記号を用いて以下のように投資方法が判断される。

- ① $0 < C_E(t) < E^*(t)$ ならば $C_E(t)$ だけ投資すればよい。
- ② $E^*(t) \leq C_E(t)$ ならば $E^*(t)$ だけ投資すればよい。

以上の a), b), c) の何れのケースに該当するかを判別するには、式(29)の2次指数方程式の解の判別式 $D_E(t)$ と $E_A(t)$ の符号を確かめればよい。

まず、 $D_E(t) \leq 0$ であれば Φ_E は極値を持たないことから a) のケースに、 $D_E(t) > 0$ ならば b) または c) のケースに相当する。そして b) と c) を区別するためには極小点と原点の関係、すなわち $E_A(t)$ (式(28)参照) の分子の符号をみればよい。すなわち、

$$b + \log \left\{ \frac{2}{a \alpha \psi_1^*(t) - 2 - \sqrt{D_E(t)}} \right\} \quad (30)$$

が正ならば b) に、負ならば c) にあることがわかる。

(4) コンベンションへの投資方法

考え方・結論とも見本市の場合と同様である。

(5) 研究開発への投資方法

式(25)の第3項 (Φ_R と表す) をみると、 $R(t)$ にかかる係数 ($\delta \psi_2^*(t) - 1$) が正であれば、投資額が大きいほどより大きな効果が得られ、係数が負であれば投資しない方がよい。時間変化する $\psi_2^*(t)$ の大きさに応じて以下のような場合分けがなされる。

① $\psi_2^*(t)$ の絶対値が $1/\delta$ より大きい場合には、可能な限り研究開発に投資すればよい。

② $\psi_2^*(t)$ の絶対値が $1/\delta$ より小さい場合には、研究開発には投資しない方がよい。

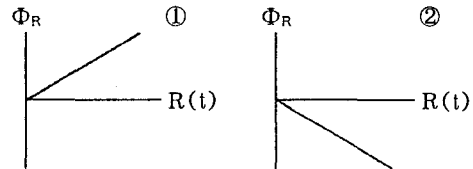


図2 研究開発への投資効果の判定

本分析では純便益による評価を行っている。(8) 参照) したがって投資額を上回る成果が得られないならば投資しない方がよいという結論が得られる。

(6) 最適投資案の時間的推移

それぞれの投資効果の大きさとその変化速度とをみることで、投資方法の時間的な切り替えについていくつかの示唆を与えることができる。

投資効果の時間的推移は式中含まれる随伴変数の変化速度に支配されている。随伴変数の変化速度は $d\psi_k^*/dt$ で示されている。((14)~(18)参照) それらの値が正であれば効率が上昇することを意味し、負であれば効率が低下していくことを意味する。

見本市について

$$\frac{d\psi_1^*}{dt} = \frac{-1}{\{1 + \exp(L - Q(t))\}} < 0 \quad (15) \text{より}$$

コンベンションについて

$$\frac{d\psi_3^*}{dt} = \frac{-yN(t)\exp(L - Q(t))}{\{1 + \exp(L - Q(t))\}^2} < 0 \quad (17) \text{より}$$

研究開発について

$$\frac{d\psi_2^*}{dt} = -\varepsilon \psi_3^*(t) \quad (16) \text{より}$$

見本市、コンベンションについては、それぞれの投資効果に掛かる随伴変数($\psi_1^*(t)$ 、 $\psi_3^*(t)$)の値が小さいと上述のa)のケースになりやすく、投資が不適当になる。これらの随伴変数は計画期間の初期では比較的大きな値をとるので、初期においては投資効果が大きく、制約が厳しくなければ見本市とコンベンションの両方を同時に行うことが効率的となる。(b)またはc)に相当)しかし、いずれの随伴変数も時間とともに単調に減少し、 $t=T$ では $\psi_k^*(T)=0$ の条件から投資効率は負になる。それゆえ、いずれの事業も投資効率が低下していき、最終的には投資しない方がよい状態になる。(a)に相当)

また、随伴変数の変化速度に影響を及ぼす製品の品質 $Q(t)$ が時間とともに増加するので、 $Q(t)$ を基準に時間的推移について議論できる。

$\psi_1^*(t)$ の減少速度を示す式(20)をみると、製品の品質 $Q(t)$ が増すほど $\psi_1^*(t)$ の減少速度も増す。すなわち、品質の向上とともに見本市開催の意義が相対的に薄れていくことを示している。

$\psi_3^*(t)$ も $Q(t)$ の増加につれて減少するが、特に製品の品質 $Q(t)$ が向上するところでは、減少速度が大きい。すなわち、品質の向上に伴い、コンベンション投資の意義が薄れていき、さらに品質向上によって飛躍的に購入者数が増えた後には新たに情報を仕入れることの意義が顕著に低下する。この飛躍の箇所とは、式(7)に示した購入者数を表すロジットモデルの変曲点($Q(t)=L$)のところである。

$\psi_2^*(t)$ も時間とともに常に減少し、研究開発への投資の意義が薄れていく。

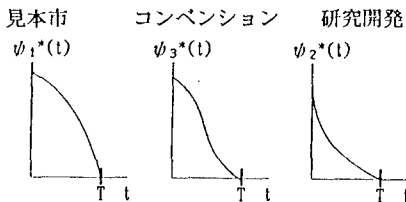


図3 投資効果の時間的推移

企業は制約が許すならば最適投資額全額を投じるべきである。次に制約が厳しくない場合の最適な投資額である $E^*(t)$ について、その時間的推移を調べる。そのまま t について微分するわけにはいかないが、最適投資額とおよその比例関係をもった値を用いて、推移の傾向を知ることができる。

$$\begin{aligned} \frac{dE^*}{dt} &= \frac{dE^*}{d\psi_1^*} \cdot \frac{d\psi_1^*}{dt} \\ &= \frac{d}{d\psi_1^*} \left[\frac{\log(a\alpha\psi_1^*)}{\alpha} \right] \frac{-y}{\{1+\exp(L-Q(t))\}} \\ &= \frac{1}{\alpha\psi_1^*(t)} \cdot \frac{-y}{\{1+\exp(L-Q(t))\}} < 0 \quad (31) \end{aligned}$$

式(31)は常に負であるから、見本市への最適投資額 $E^*(t)$ は時間とともに減少する。第1項の分母である $\psi_1^*(t)$ が単調に減少するから、減少率は遡増する。また、品質 $Q(t)$ の向上が最適投資額の減少に加担することもわかる。このことから時間が経つにつれ、見本市への投資額は少額で済むようになる。コンベンションについても全く同様の結論が得られる。

以上より計画期間の初期段階では見本市、コンベンションともに有益で、時間が経つにつれてその有効性が減少してくること、もし行うとしてもその最適規模は小さくなっていくので他の事業との組合せがされやすくなることがわかる。

5. おわりに

以上、本研究では地域における産業イベントの開催の意義を論じ、さらに企業のイベントの活用方法に関するモデル分析を行った。

地域全体でみれば、異なる企業が各々の事情に応じて参加を決定し、公共がそれらに対してとりまとめを行わなければならない。これについて主催者である公共と参加の是非を判断する各企業をプレイヤーとみたゲームによる分析を検討中であるが、平易な規範解を示すことは難しいように思われる。

参考文献

- 1)建設省 編：平成2年度版建設白書，大蔵省印刷局
- 2)奥村 誠：地域イベントと施設整備，土木計画学研究論文集 No9，土木学会，pp15-27，1991 など
- 3)西尾 功：全国イベント計画総覧1990年度版，産業タイムズ社，1990
- 4)日本コンベンション振興協会 編：コンベンションワークショップ資料，1991
- 5)運輸省 編：平成3年度版運輸白書，大蔵省印刷局
- 6)電通集客装置研究会：集客力-なぜ人は集まるのか-何が人を集めるのか，PHP研究所，1988 など