

BDM オークションとランダムインセンティブ法を組み合わせた需要調査手法

株式会社エコノミクス&ストラテジー

はじめに

企業が新商品やサービスの価格戦略を検討する際、消費者の「支払意思額」を正確に把握することは極めて重要です。しかし、従来のアンケートやインタビュー形式の調査では、回答者が実際より高め・低めに回答してしまう「仮想バイアス」の問題を避けることができません。こうした背景の中で有効なのが、BDM (Becker-DeGroot-Marschak) オークションとランダムインセンティブ法という方法を組み合わせた需要調査手法です。この方法では、入札者が正直な支払意思額を提示することが合理的となる仕組みが設計されており、複数商品の価値評価を一度に測定できる点に特徴があります。特に、プレミアム商品とスタンダード商品のように代替関係を持つ商品群に対して、消費者が「追加的に支払ってもよい金額」を精緻に把握できることは、価格設定の最適化に大きく寄与します。

手順

- ① 入札者に、複数の商品（例えば A, B, C の 3 商品）を提示する。
- ② 各商品について、それぞれ 支払意思額（最大いくらまで払ってもよいと考えているか）を申告させる。
- ③ オークション終了後、提示した商品のうちどの商品を、オークションでの取引対象になるかということが、ランダムに 1 つ決定される。この 1 つの商品以外は取引対象にならない。
- ④ ③でランダムに選ばれた商品について、ランダムに落札価格が決定される。
- ⑤ ランダムに選ばれた商品について、各入札者の入札額を④の落札価格と照らし合わせる。落札価格よりも高く入札していた入札者は、落札価格にて落札となる。落札価格よりも低く入札していた入札者は落選となる。

この手法を用いることで、複数の商品に対する各入札者の真の支払意思額を同時に引き出すことが可能となります。入札者にとって、どの商品が実際に取引対象となるかは後にランダムに決まるため、出品

者が提示したすべての商品に対して、自らの正直な支払意思額（支払ってもよいと考える上限額）で入札することが最もお得となります。さらに、通常の BDM 方式と同様に、最終的な落札価格は入札額とは独立してランダムに決定されるため、入札者が支払意思額を過小申告する動機は存在しません。

この手法の優れた点は、一度のオークションで複数商品の支払意思額を同時に把握できることにあります。特に、代替関係にある商品（例えば、一方を入手すればもう一方の必要性が低下するような商品）について、それぞれの支払意思額を推定できる点で有用です。

例えば、プレミアム商品とスタンダード商品を併売するような場合、価格設定において両者の価格差をどのように設計するべきかが、重要な論点となります。このとき、消費者が「高品質や機能向上に対してどの程度の追加的支払いを許容するか」を把握する必要があります。単なるインタビュー調査では仮想バイアスの影響を受けやすいのに対し、この特殊なオークション形式を採用すれば、プレミアム版とスタンダード版それぞれの支払意思額、そして両者の違いに対する消費者の評価を、より正確に測定することができるのです。

弊社の BDM オークションサイトの特徴

どの商品が取引対象になるかということ、そしてその商品の落札価格がランダムに決まるということがこのオークションのメカニズムにとって重要です。逆を言えば、運営側が入札結果等を踏まえて事後的に恣意的に落札価格や取引商品の決定を操作しているという疑いを完全に排除することができなければ、このオークションは成立しなくなってしまいます。

運営者にそのような不正の意図が一切なくとも、操作を行っていないことを 100% 証明するのは極めて困難です。特に、入札やオークションの場がインターネット上で行われる場合、この不信感はより強まりやすくなります。参加者が「本当にランダムに決まっているのか」と少しでも疑いを持ち、自身の入札価格が落札価格に影響を及ぼすのではなどの疑念を一度でも持てば、この形式のオークションは成立しなくなってしまいます。入札者の真の支払意欲を引き出せなくなってしまうのです。

弊社の BDM オークションは、上記の課題を 2 段階で解決しています。

まず、取引商品決定と落札価格が自動的に乱数によって決まっているということを保証するために、Random.org の API を使っています。Random.org は、オンラインで「本物の乱数」を提供するサービスです。通常のプログラムが使う乱数（擬似乱数）はアルゴリズムに基づくため、厳密には予測可能性が残ります。これに対して Random.org は、**大気中のノイズ（大気雑音）** をデータとして取り込み、それをもとに乱数を生成しています。そのため、統計的により真にランダムに近い値を得られる点が特徴です。

取引商品決定と落札価格を決定する際には、この Random.org が生成した乱数を用い、その乱数が本物であることを示す署名（signature）や JSON データ（乱数生成時刻等が記録されている）を、オークシ

ョン終了後に参加者用ページに掲載します。これによって、落札価格が確かにランダムな乱数に基づいて決まっていることを示しています。

ただし、この仕組みだけでは、落札価格の恣意的操作の可能性を完全に排除できたわけではありません。例えば、運営側が Random.org から大量の乱数を取得しておき、入札結果を見た後に都合の良い乱数を選んで落札価格設定に使っている、という可能性が残るのです。その場合、表面的には Random.org の乱数を使っているように見えても、実質的にはランダム性が担保されているとは言えません。

弊社のオークションサイトでは、この問題をハッシュコミットという手法で解決しています。まず、オークション開始の瞬間（誰も入札していないタイミング）で、Random.org で乱数を1つ生成します。そして、その乱数をハッシュ値という記号に変換します。重要なポイントは、ハッシュ値は、元の乱数から一方向的にしか計算できず、ハッシュ値から元の乱数を逆算することは不可能という点です。弊社サイトでは、オークション期間中は元の乱数は公開せず、その代わりにハッシュ値だけを参加者（出品者・入札者）に見せます。そしてオークションが終わった後に乱数を公開し、参加者は「この乱数から、表示されていたハッシュ値が確かに作られる」ことを自分で確認できます。これが確認できれば、落札価格に使われた乱数は入札が始まる前に決められ、途中で差し替えられていないこと、つまり入札結果に応じて操作されていないことが証明されます。なぜなら、オークション期間を通じて同じハッシュ値が一貫して表示され続けているからです。

このように、弊社の BDM オークションサイトは、Random.org とハッシュコミットの併用により、取引商品決定と落札価格決定の完全なランダム性を保証します。そして、入札者の真の支払意欲を引き出すことを可能にします。