

BDM 方式のオークション

株式会社エコノミクス&ストラテジー

個人の真の支払意思額を引き出すためのメカニズムとして、**BDM オークション**（Becker-DeGroot-Marschak）というものがあります。

メカニズム

1. 入札の提出

入札者は、ある商品に対して「いくらまでなら支払うか」を入札として提示します。

2. 価格の決定（ランダム価格）

販売者は、あらかじめ設定された範囲から無作為に価格を 1 つ抽選します。

3. 取引の実行

- 各入札者について、もし入札額が抽選されたランダム価格以上であれば、その参加者はランダム価格での落札が決定します。
- 入札額がランダム価格を下回った場合、取引は成立せず、商品は得られません。

この仕組みでは、参加者にとって自分の真の支払意思額を正直に提示することが最もお得です。なぜなら、入札額を実際の支払意思額より低く設定しても、落札時に支払う価格は（ランダムに外生的に決定されるため）変わらないからです。むしろ、その結果として本来なら購入できたはずの商品を逃す可能性が高まってしまいます。

通常のアンケート調査では「高めに答える」「低めに答える」といったバイアスが入りやすい一方、BDM 方式ではインセンティブ構造上、参加者が「正直に答える」ことが自然に導かれる点が大きな特徴です。このように支払意思額を正直に表明させる仕組みによって、商品の潜在的な需要曲線（価格ごとに販売できる数量）を得ることが可能となります。そして、この需要曲線を活用することで、より大規模な販売において収益最大化につながる最適な価格を導き出すことができます。

BDM オークション構築の課題

BDM オークションを実装するにあたっての最大の課題は「ランダム性の保証」にあります。すなわち、落札価格がランダムに決定されると謳っていても、実際には入札額に応じて恣意的に操作されているのではないかと参加者に疑念を抱かせてしまう点です。運営者にそのような不正の意図が一切なくとも、自らが落札価格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という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うのです。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 オークションサイトの対応

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、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。

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、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。