

ダイナミックプライシング導入による音楽ライブチケット販売のシミュレーション分析

1X17C020-9 市川雄太
指導教員 大野高裕

1. 研究背景と目的

音楽ライブチケットは固定価格で販売されていることが多いが、近年、売上・客数増加のためにダイナミックプライシング(以下、DP と記載)の導入が注目されている[1]。DP とは「企業が販売状況や季節要因などによる需給の変化に合わせ、同じ商品・サービスの価格を柔軟に変動させ、消費者のニーズに応じた適正価格で販売を行う仕組み」[2]である。DP は既に航空料金やホテルの宿泊料金、Amazon 等の小売価格など様々な業界に普及している。

音楽ライブチケット販売への DP 導入は注目されているが、事例がほとんどない。DP に関する先行研究に関しては、Peng Ye ら[3]の Airbnb の DP モデルについての論文など実用的なものが数多くある。しかし、音楽ライブチケットのように、開催回数が少ない上に、同じ条件での開催がほとんどないものへの DP 導入を検討した先行研究は見当たらない。また、DP 導入が進んでいない分野に DP を導入した場合の定量的な効果を推測する研究も見当たらない。

以上を踏まえて、本研究では音楽ライブチケット販売への DP 導入を検討し、どれくらいの売上・客数増加があるのかを定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 研究対象

インディーズアーティスト(日本レコード協会に入会しているレコード会社に所属しておらず、プロを目指しながら自主的に活動を行うアーティスト[4])の多くは集客に悪戦苦闘しており、売上不足のため赤字となっている場合も少なくない。そこで、本研究ではインディーズアーティストのライブに DP を導入して、売上・客数増加を図ることによって、インディーズアーティストの抱える問題点の解決を図る。

3. 提案モデル

3.1. 提案モデルの概要

DP で価格を変動させるにあたり、供給者と消費者(需要者)のそれぞれの視点から考える。供給者はチケットの販売枚数とライブまでの残り日数を考慮して、できるだけ高い金額でできるだけ多くのチケットを販売できるように価格を改定する。次に、消費者がその価格に対してチケットを購入するか否かを求める。消費者の中には価格が高くて購入する人もいれば、安くないと購入しない人もいるため、消費者の受容価格を調査して、チケット価格が受容価格よりも安ければ購入すると考える。

供給者の価格改定と消費者がチケット購入をするかの判定を 1 日ごとに決定し、ライブ当日までの 60 日間繰り返す。

価格改定の条件を変化させて、売上にどのような変化が起こるかをシミュレーションする。シミュレーションには構造計画研究所のソフトウェア artisoc を利用する。

3.2. 供給者の価格改定のモデル化

アルゴリズムを図 1 に示す。本研究では 2 つの価格改定の条件を考える。

1 つ目はチケットの売れ行きである。本研究では「直近の販売枚数が基準より多ければ、適正価格は現在の価格より高い」と供給者が考えるとして、チケットの売れ行きを考慮して価格を改定する。具体的には、対象期間 a 日、販売枚数の基準 b 枚、価格の変動幅 c 円の 3 つの変数を導入し、「 a 日以内に b 枚売れたら c 円値上げ、 b 枚売れなかったら $c \times \frac{b-x}{b}$ 円値下げ」とする。値下げ

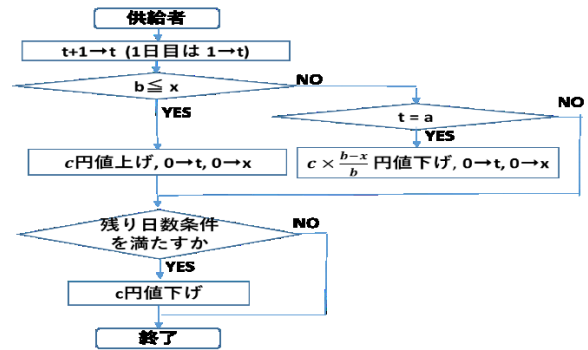


図 1. 供給者のアルゴリズム

幅が c 円ではなく、 $\frac{b-x}{b}$ という係数をかけている理由は消費者余剰をできるだけ減らして売上を増加させる[2]ためである。なお、 x は a 日以内に実際に売れた枚数である。

2 つ目はライブまでの残り日数である。ライブ当日までにできるだけ多くのチケットを売るため、「ライブまでの残り日数が少なくなっても売れ残り枚数が多ければ値下げ」(残り日数条件)をモデルに反映させる。

なお、価格変動は上限価格を 4,000 円、下限価格を 1,000 円として、その価格を超えない範囲での価格変動とする。

3.3. 消費者の購入行動のモデル化

アルゴリズムを図 2 に示す。前述のように、消費者はチケット価格が自身の受容価格よりも安ければ購入する。受容価格は、Westendorp が提唱した価格決定技法である PSM(価格感度分析)によって求めることができる。PSM とは「高すぎる」「高い」「安い」「安すぎる」の 4 つの質問から累積度数曲線を作成して分析する手法である。本研究では PSM から導き出される交点を受容価格としてモデル化する。

ここで、受容価格はアーティストに対する関心度に大きく依存すると考えられるため、消費者を関心度によって分類する。インディーズアーティストのファンを 4 つのファン層を分類した張[4]を参考に、消費者をコアファン(10%)、ミドルファン(20%)、ライトファン(30%)、潜在層(40%)と定義する。モデルに反映させた特徴は①コアファンは 1 か月前までに必ずチケットを購入する、②コアファンとミドルファン(リピーター)はチケットを購入

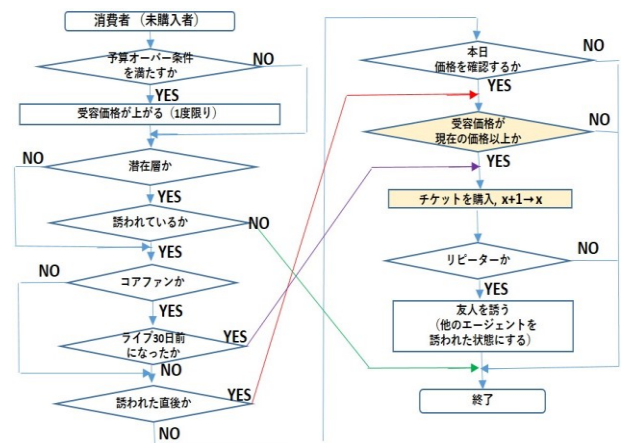


図 2. 消費者のアルゴリズム

した際に友人を誘う、③潜在層は誘われない限りライブに参加しない、の3つである。また、PSMの4交点のうち、上限価格をコアファンの受容価格、基準価格をミドルファンの受容価格、割安価格をライトファン・潜在層の受容価格とする。なお、同じファン層内での個人差は±500円の範囲でランダムに設定する。

PSMの曲線の交点を正確に求めるため、古田ら[5]を参考にしてPSMの相対累積度数分布をロジットモデルで回帰する(ロジット型価格感度測定法:KLP)。ロジットモデルは式(1)である。

$$T = \frac{1}{1 + \exp(\alpha x + \beta)} \quad (T \text{ は } x \text{ 円での相対累積度数}) \quad (1)$$

4. 検証

4.1. 使用データ

Questant(マクロミル社)を用いて2020年12月にアンケート調査を行い、10代~70代の男女553人のデータを収集した。調査項目は①PSMの4質問、②友人を誘う割合と誘う人数、③ライブ直前になると受容価格はどれくらい増加するか、④チケットの残り枚数が少ないと発表されると受容価格はどれくらい増加するか、⑤DPが導入されたらどれくらいの頻度で価格を確認するか、の5つである。③と④を反映させたものが図2のアルゴリズム内の予算オーバー条件である。この結果を用いて消費者の行動を設定した。

4.2. シミュレーション条件

(1) 式の係数は表1のように回帰され、4曲線は図3のようになった。上限価格は4,864円、基準価格は2,587円、割安価格は1,803円となり、ファン層ごとに受容価格を設定した。決定係数は1に近く、回帰した曲線を用いて受容価格を設定することは妥当だと考えられる。

チケットの初期価格は2,500円、チケット枚数は180枚、消費者は300人とする。また、シミュレーションは各条件で1000回ずつ行い、その平均値を結果として使用した。

4.3. シミュレーション結果

「DPなし」の平均であった売上263,160円、客数105.3人を図4のオレンジ線で示している。 $c=250$ (円)を固定したときの、 $a=1,2,3,4,5,6,7$ (日)と $b=10,15,20,25$ (枚)全28通りの組み合わせのシミュレーション結果を図4に示す。一部の条件を除き「DPなし」のときの売上・客数よりもDPを導入した方が良い結果となった。 $(a,b)=(2,10), (3,15), (4,20), (5,25)$ のときに特に売上・客数ともに高くなった。

次に、最も売上が高くなった $(a,b)=(3,15)$ の組み合わせに対して、価格の変動幅を $c=100,150,200,250,300,350,400$ (円)で感度分析を行った。 $c=250$ (円)のときに売上が385,494円、客数が

表 1. KLP の結果

	α	β	決定係数 R^2
高すぎる	-9.78×10^{-4}	5.52	0.88
高くない	1.03×10^{-3}	-4.24	0.95
安くない	-1.61×10^{-3}	2.58	0.94
安すぎる	3.46×10^{-3}	-2.49	0.96

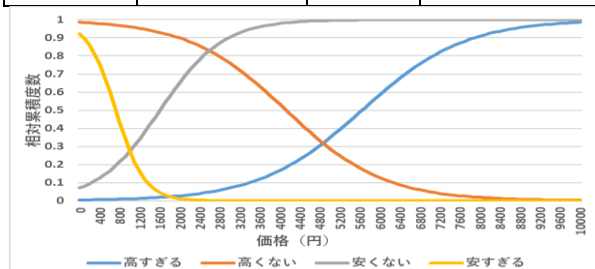


図 3. KLP の 4 曲線

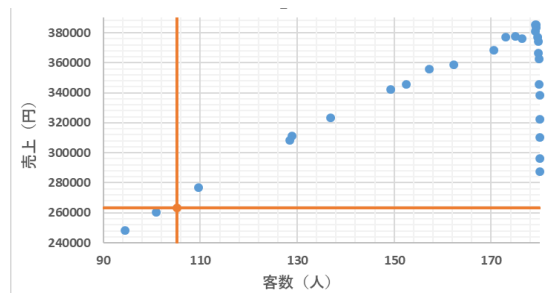


図 4. シミュレーション結果

179.3 人となり最大であった。一方、最小になった $c=100$ (円)のときは売上が 381,122 円、客数が 177.0 人であり、価格の変動幅は結果にあまり影響しないことが明らかになった。

本研究のモデルで最も良い結果が出た $(a,b,c)=(3,15,250)$ のときと「DPなし」と比較すると、売上が1.46倍、客数が1.70倍となった。

5. 考察

DPを導入すると、売上・客数ともに大きく増加することが明らかになったが、価格改定の条件によっては、DPを導入することで売上が減少してしまう場合も存在した。DPを導入すれば必ず売上が増加するわけではなく、導入する際は価格改定の方法を十分に考慮する必要があると考えられる。

(a,b) の組は価格改定の頻度を表しているが、価格改定の頻度は、売上に大きな影響を与えることが明らかになった。 (a,b) の組み合わせより、1日あたり5枚を基準に値上げ/値下げするのが良く、頻度が高すぎても低すぎても、DP導入による売上増加が小さくなることが分かった。最適な頻度はアーティストやライブの条件によって異なると考えられるので、DP導入の際には最適な頻度を分析して、価格改定の手法に活かすことが重要であると言える。

6. 結論と課題

本研究で、DP導入による売上・客数の増加について定量的に明示できた。売上・客数の増加幅は十分に大きく、インディーズアーティストの抱える問題をDPが解決できると考えられる。さらに、価格改定の頻度を適切に設定することの重要性も明らかにすることができた。

本研究では1回の音楽ライブについてのモデルを提案したが、複数回のライブを考慮すると、過去の販売データを利用した需要予測が可能となる。需要予測を取り入れて、より精度の高い実用的なモデルに改良することが今後の課題である。

参考文献

- [1]東京都生活文化局: “ホール・劇場等に係る調査・分析”, https://www.seikatubunka.metro.tokyo.lg.jp/bunka/bunka_seisaku/
- [2]郭進: “プロ野球のチケット販売に導入されたダイナミック・プライシングに関する分析—購入者側の視点から—”, 撰南経済研究第10巻, 第1・2号, pp.1-13 (2020)
- [3] Peng Ye, Julian Qian, Jieying Chen, Chen-hung Wu, Yitong Zhou, Spencer De Mars, Frank Yang, Li Zhang: “Customized Regression Model for Airbnb Dynamic Pricing”, Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on knowledge discovery & data mining, pp.932-940 (2018)
- [4]張智英: “インディーズアーティストのファンのエンゲージメントを構築するためのマイクロキャンペーンを取り入れたPhase-in Promotion 戦略”, 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究2016年度博士論文 (2017)
- [5]古田崇, 岸邦宏: “札幌—東京間の航空運賃に対する参照価格の影響に関する研究”, 交通学研究, 第45号, pp.57-66 (2002)