

# クラウドファンディングにおけるプロジェクトの資金調達可能性の分析

## The Analysis of Possibility of Fund-raising through Crowdfunding

宮崎 邦洋<sup>\*1</sup>      大知 正直<sup>\*2</sup>      米良 はるか<sup>\*3</sup>      松尾 豊<sup>\*2</sup>  
 Kunihiro Miyazaki      Masanao Ochi      Haruka Mera      Yutaka Matsuo

<sup>\*1</sup> 東京大学工学部システム創成学科

Program for Social Innovation, Faculty of Engineering, The University of Tokyo

<sup>\*2</sup> 東京大学工学系研究科技術経営戦略学専攻      <sup>\*3</sup> オーマ株式会社

Graduate School of Technology Management of Innovation, The University of Tokyo

Ohma Inc.

Recently the fund-raising service Crowdfunding has been emerging. Thanks to it, it got easier for people or companies to gathering money, and also they got another way to contribute to a society by giving money. To accelerate this trend, it is desirable that the success rate of each project improves. This study analyses the factor of fund-raising by using the data from Japanese Crowdfunding "Readyfor?". We got the knowledge that the most important factor is the popularity of the executant of project. Moreover, we predict the amount of money by using the result of analysis through Support Vector Regression. As a result, we got the error rate of 115%. From this result we got the perception which can be used to promote Crowdfunding.

### 1. はじめに

個人の社会的活動を支援する新しい仕組みとして、ウェブ上で不特定多数の人に資金提供を呼びかけるクラウドファンディングというサービスの普及が著しい[Belleflamme 2012]. クラウドファンディングに関するデータを提供しているサービス Crowdsourcing.org(<http://www.crowdsourcing.org>)によると、2011年の時点でクラウドファンディングに類するサービスの数は世界で300を超えており、これは2007年の時点と比べて4倍の数字である。また収益の面でも2009年に比べ、2011年は約3倍の14億ドルに達するという成長を見せている。まだその数字は伸び続けており、2012年の市場規模は28億ドルを超えるとされている。

このクラウドファンディングというサービスにより、資金を集めようと思う個人や組織はより活動のための資金を集め易くなる[米良 2012]。また資金提供者も出資という形でより社会に貢献できるようになる。これからもその発展が期待されるクラウドファンディングであるが、普及のためには一つ一つの案件(プロジェクト)においてより確実に資金の獲得を達成していくことが求められる。

そこで本研究では、プロジェクト作成者の性質やプロジェクトの描写が如何に資金獲得へつながるかの分析と、最終的に機械学習を用いた予測結果による提案を行う。これによりプロジェクト企画時における目標金額の判断を助け、クラウドファンディングのプロジェクト達成可能性を高めることを目的とした。

データの分析から、プロジェクトにおいて資金獲得と一番相関の高いパラメータはプロジェクト作成者の実社会での知名度であることがわかった。また、実験の結果から、Support Vector Regression(SVR)と実際の値の誤差率として、重回帰分析による予測では誤差率174%のところ最大115%という結果が得られた。

本研究の貢献は以下の通りである。

- 達成金額とプロジェクトの対象をより明確にした言葉の相関が高く、そのような言葉をなるべく入れた文章を説明文とすればよいことがわかった。
- プロジェクト実行者は SNS 上での活動が活発な人よりも既に知名度が高い人の方がより多く投資してもらえることがわかった。
- プロジェクトの達成資金を予測するモデルを提案した。これによりプロジェクト成功率を上げることが可能になり、資金を集められるサービスとして社会に認知してもらうことが可能となる。

### 2. 関連研究

#### 2.1 現実世界の寄付の研究

他人に資金を提供する「寄付」という行為そのものについては昔から数多くの研究がなされてきた。心理学的には寄付行為のような報酬を期待することなく他者や他の集団を助ける行為は「向社会的行動」と呼ばれる[Mussen 1977]. 鈴木らは向社会的行動に強い正の影響を及ぼしているのはその主体の共感性と外向性であるという分析を行った[鈴木 1992]. また、高橋らは集団の中において、特定の状況下においてその成員の利他的行動が結果的に本人にとって有利な結果をもたらす可能性があることをコンピュータ・シミュレーションによって明らかにしている[高橋 1996]. 寄付とクラウドファンディングの位置づけは全てが一致するわけではないが、「人は何故他人を支援するのか」という共通する問題は非常に興味深い。実際、近年話題となった「ふるさと納税」も、自分の故郷へお金を届ける(その際税金の控除を受ける)という一種の寄付行動であり、利他的行動が社会政策として適用された例といえる。このような例もあり、人の利他的行動の要因の解明は社会的意義も大きい。

このように現実世界における寄付行動の研究はされてきたが、ネット上でより定量化された研究は未だなされていない。ネット上においてより定量化されたデータを用いて分析をすることは、

連絡先: 宮崎 邦洋, 東京大学工学系研究科技術経営戦略学  
 専攻, 東京都文京区弥生 2-11-16, 03-5841-7672,  
 E-mail: {miyazaki}@weblab.t.u-tokyo.ac.jp

金額を指標としたより詳細な要因分析ができるという点において重要である。

## 2.2 アメリカにおけるクラウドファンディングの研究

近年はクラウドファンディング自体の研究も増えている。その中心はアメリカであり、世界最大のクラウドファンディング Kickstarter(<http://www.kickstarter.com>)や、データの公開を積極的に進めている Prosper(<http://www.prosper.com>)などを中心に積極的に研究が行われている。しかし、寄付行為は文化的背景に大きく左右されるとされ、実際に日本と外国では人々の寄付文化が大きく異なるとされている。跡田らによれば、2005年の時点で日本の寄付総額は個人分では対 GDP 比 0.03%、法人分を加えたものでも 0.13%となっているのに対し、アメリカでは対 GDP 比で 1.67%、イギリス 0.73%、ドイツ 0.22%と、日本が大きく下回っていることがわかる[跡田 2008]。このような違いにも関わらず、日本のクラウドファンディングの資金獲得要因の研究は未だなされていない。

## 2.3 プロジェクトの成功率予測の研究

クラウドファンディングはその多くが事前に目標額を設定し、それを公開している。つまり、プロジェクト開始の準備が済み、実際にプラットフォーム上で公開した後は獲得金額が目標金額を超えることに集中する[Sanfilippo 2011, Hildebrand 2011]。そのプロジェクトが成功するか否かの要因を知ることはクラウドファンディングを運営する側にとっても非常に重要である。また、READYFOR?の様な購入型のクラウドファンディング以外のもの研究も進んでいる。要因分析以外にも、動的な分析を行った研究もある。Ceyhan らは Prosper の資金獲得最中の挙動を調べ、その動的モデルを構築した[Ceyhan 2011]。

しかし、目標金額を機械学習を用いて適切な設定金額を予測した研究は未だなされていない。また READYFOR?のような日本のクラウドファンディングを分析しているものはまだない。このような予測をすることは、実際にプロジェクトの適切な目標金額を設定する際に有効である。またそれによって日本のクラウドファンディングのプロジェクト達成率が向上することは、社会においてより人々が活発に活動できる土台作りにもなるという観点から、非常に重要である。

## 3. クラウドファンディングサービス READYFOR?

本研究では日本国内最大のクラウドファンディングのプラットフォームサービス「READYFOR?」(<http://readyfor.jp/>)(図 1)のデータを用いた。データはプロジェクト 64 件分のものであり、主に扱ったデータを以下に示す(表 1)。

READYFOR?におけるプロジェクトの流れとしては、まずプロジェクトを始めたい人が READYFOR?に問い合わせをする。そしてプロジェクトの草案を提出し、その後キュレーターといわれる役割の人がそのプロジェクト実行者との相談を重ね、目標金額と期間、購入商品とその金額、プロジェクトの説明文(Description, アピール文のようなもの)を決定する。

そしてプロジェクトがリリースされると、プロジェクト実行者は SNS などを用いてプロジェクトをアピールしていく。その SNS を見た人や READYFOR?でプロジェクトを見つけた人は投資家となり、そのプロジェクトの商品を購入するという形でプロジェクトを支援する。図 2 はプロジェクト開始から終了までの流れである。

READYFOR?の特徴として商品を購入という形で投資を行う「購入型」、プロジェクトの目標金額まで資金が集まらなかった

際には投資金額は返金される「All or Nothing 型」を採用している。

表 1. 今回使用したデータ

プロジェクト達成金額
プロジェクト目標金額
プロジェクト開始日時
プロジェクト資金募集期間
プロジェクト実行者名
実行者 Facebook ID



図 1. クラウドファンディングサービス READYFOR?のトップ画面

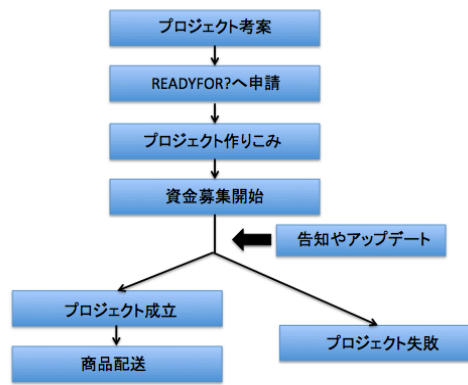


図 2. READYFOR?のプロジェクトの流れ

## 4. 分析

本研究では相関分析、ワード分析、ネットワーク分析の3つの分析を行った。これにより、資金獲得に有効な要因を分析すると共に、後述の資金獲得予測のための素性の抽出も行う。

### 4.1 相関分析

相関分析では、各プロジェクトの獲得達成金額と、各プロジェクトのパラメータとの相関を調べた。パラメータは表 3 の通りである。ここで、これらのパラメータはどれもプロジェクト作成時の大きな懸案事項である。そのため、これらのパラメータのうち何が

達成金額に寄与しているかを調べることで、プロジェクト作成時にどの項目に気をつければよいか分かる。

結果として、一番正の相関が強かったのは Google におけるプロジェクト実行者名の検索 Hit 数であり、次にプロジェクトの説明文の長さ、プロジェクト期間中のアップデート回数、そしてソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS) Facebook における実行者の友人人数と続いた。ここで各パラメータが示すものは、Google 検索 Hit 数は実世界での知名度、説明文の長さとおアップデート回数はプロ

表 3. 達成金額と各パラメータの相関関係

パラメータ	相関係数
目標金額	0.928
検索 hit 数	0.528
アップデート回数	0.253
文字数	0.227
FB 友人人数	0.123
プロジェクト期間	0.002

ジェクト実行者の努力、Facebook 友人人数はウェブ上での知名度である。この結果から、SNS 上で活発な人よりも実社会で活躍している人の方が達成金額を集めやすいという知見が得られた。

#### 4.2 ワード分析

ワード分析では、どのようなプロジェクトの説明が達成金額に影響しているかを知るために、各プロジェクトの Description (説明文)の中によく見られるワードの頻出度と達成金額との相関を調べた。Description は投資家が投資判断を行う材料として非常に大きなウェイトを占める事項であるが、具体的にどのような文章を書けば良いかは READYFOR?側と実行者の感覚に頼っている。そこで、ワード分析をすることでどのような単語を文章に入れていけば良いかが明示されるようになる。今回は5個以上のプロジェクトに、それぞれ5回以上出現する動詞と名詞を抽出し、達成金額との相関をとった。

結果として、表 3.2 のような結果が得られた。

表 4. 正の影響のあるワード(左)と負の影響のあるワード(右)

単語	相関係数	単語	相関係数
本	0.90	世界	-0.67
作品	0.75	復興	-0.54
福島	0.66	被災	-0.26

ここから、「福島」や「本」のようなプロジェクトの具体的な言葉を使うことが推奨されることがわかった。例えば、「福島の子どもに本を届ける」というプロジェクトの方が、「復興の一環として被災地の人々を支援」というプロジェクトよりも、様子がイメージしやすく、支援しやすいということである。

#### 4.3 ネットワーク分析

最後にネットワーク分析では、同一の投資家から見たプロジェクトの選好を調べるために、複数のプロジェクトに投資してい

る同一の投資家群のデータを用いて共起尺度を測った。これにより、プロジェクトの表示の方法や配置を考える際の基準となる。

共起尺度には Jaccard 係数(=  $|A \cap B| / |A \cup B|$ ; ただし A,B はプロジェクト)を使用した。ネットワーク分析の結果、プロジェクトを点(ノード)とするネットワーク図が得られた。ここで、図のノードのラベルをさまざまなパラメータと入れ替えて分析したところ、図 4.1 のようにプロジェクトの開始日時に一定の傾向が見られた(図は Jaccard 係数 1.0 以上のものをエッジとして表している図である)。この図より、投資家の多くは一定期間の中で複数の投資をしており、その後はサービスを離れてしまっていることがわかった。



図 3. プロジェクトのネットワーク分析

#### 5. 実験と結果

本研究ではプロジェクトの達成金額の予測を行った。予測においては、サポートベクター回帰 (SVR) という機械学習の手法を用いた。

素性とはここで SVR に入力する入力ベクトルを指す。今回使用した素性は、相関分析において良い結果の出た4つの項目を入力ベクトルとして扱った。すなわち以下の4つである。

- 目標金額
- Google 検索 Hit 数
- アップデート回数
- 文字数

使用するにあたり、これらのデータを標準化することにした。標準化した値を Z とすると、標準化は以下のように行う。

$$(Z=(X_i-E(X))/\sigma(X)) \quad (1)$$

ここで  $i = (1,2,\dots,64)$  において  $X_i$  は素性、E は素性の平均値、 $\sigma$  は標準偏差を表す。標準化を行う理由は、値の桁が違いすぎると結果にバイアスをかけてしまうからである。精度の指標としては実際の達成金額と予測金額の誤差率(=  $|X' - X|/X \times 100$ ; ただし  $X'$  は予測金額、 $X$  は実際の達成金額)を求めた。値の評価には SVR による誤差率と重回帰分析による誤差率との比較を行った。

今回 SVR のカーネルは非線形の RBF カーネルを用いた。カーネルのパラメータの調節のために  $\gamma = (2^{-3}, 2^{-1}, \dots, 2^5), C = (2^{-3}, 2^{-1}, \dots, 2^5)$  において Grid Search を行った。また、評価のバラ付きを防ぐため今回はクロスバリデーションで5分割法を行った。

実験の結果として SVR 117%, 重回帰分析 174%の結果を得た。またその後 SVR は素性を変えて精度を向上させ、最終的に 115%の結果を得た。

## 6. 考察

### 6.1 分析結果について

相関分析からわかったのはクラウドファンディングに期待されているウェブ上での知名度[Ward 2012]はそこまで達成金額に影響していないということである。これは、クラウドファンディングでは友人関係であっても「資金の提供」は抵抗が見られるためと考えられる。

ワード分析においてはより具体的な言葉を使うことが投資家に好まれることがわかった。これはプロジェクト実行段階からわかってきたことであるが、今回はそれがデータとして示されたと考えられる。

ネットワーク分析においては、投資家が一定期間を利用した後サービスから離れてしまうことがわかったため、より継続的に投資家に投資をしてもらうためのシステムの導入することの必要性が確認された。

### 6.2 予測結果について

SVR による予測モデルは、重回帰分析による予測モデルよりも良い結果を得た。この理由としてサポートベクターと非線形のカーネルを使うことが SVR の汎化性を高めたためと思われる。

結果として誤差 115%で達成金額を予測することができた。プロジェクトの達成金額は、数千円から数百万円まで、1000 倍程度の開きがあることを考えると、誤差 115%で予測できるというのは、クラウドファンディングの運営上、また潜在的なプロジェクト実行者にとって有用である。

また今回 SVR に用いた素性は、どのクラウドファンディングにも用いられている一般的なものであり、この手法は他のクラウドファンディングの予測においても有効であると思われる。

### 6.3 クラウドファンディングの今後の可能性について

今後も更なるクラウドファンディングの予測が予想される。ネット上で個人が音楽や作品を公開する頻度は高まっているため、その資金獲得のためにも個人のクラウドファンディング利用はさらに多くなるとと思われる。

また、企業や研究機関の利用も増えると思われる。特に、研究機関においては開発された技術が中々実用化されないという問題がある (<http://www.f.waseda.jp/atacke/kakenQA.html>)。しかし、このクラウドファンディングならネットユーザの好評を得れば資金を得ることは可能である。実際近年ではノーベル賞受賞者である京都大学の山中教授がクラウドファンディングを用い 2000 万円の資金を集めたことが話題となった (<http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/j/pressrelease/other/120216-111457.html>)。本研究においても、実世界において知名度がある人物や団体は資金を集めやすいことがわかったので、相性もよいものと思われる。

## 7. まとめ

本研究では、クラウドファンディングのデータを用い、クラウドファンディングにおける資金獲得達成率向上のため、プロジェクトの資金獲得要因の分析を行った。また、機械学習を用いた達成金額の予測を行った。分析では、プロジェクトの説明文はより具体的である方が投資家に好まれることを確認した。資金獲得にはプロジェクト実行者の社会での活躍が大きく関係していることがわかった。予測結果からは、誤差率 115%という値が得られ、

投資金額に大きなばらつきがあるクラウドファンディングにおいては有効と言える精度が得られ、成功率向上が可能となった。

## 参考文献

- [Belleflamme 2012] Belleflamme, P., Lambert, T., Schwienbacher, A.: Crowdfunding: Tapping the Right Crowd. SSRN Electronic Journal, 2012.
- [米良 2012] 米良 はるか, 稲蔭 正彦: クラウドファンディング: ウェブ上の新しいコミュニティの形, 人工知能学会誌, 2011.
- [Mussen 1977] Mussen, P., Einsenberg-Berg, N.: Roots of caring, shirring, and helping: The development of prosocial behavior in children, 1977.
- [鈴木 1992] 鈴木 隆子: 向社会的行動に影響する諸要因—共感性・社会的スキル・外向性—, The Japanese Journal of Experimental Social Psychology, Vol.32, No. 1, pp.71-84, 1992.
- [高橋 1996] 高橋 伸幸, 山岸 俊男: 利他的行動の社会関係的基盤, The Japanese Journal of Experimental Social Psychology, Vol. 36, No. 1, pp. 1-11, 1996.
- [跡田 2008] 跡田 直澄: 地方自治体への寄付と政策, 三田商学研究, Vol. 50, No. 6, 2008.
- [Sanfilippo 2011] Sanfilippo, J.: Final Project: Crowd Funding and Cultural Production, LSTU E-120, 2011.
- [Hildebrand 2011] Hildebrand, T., Puri, M., Rocholl, J.: Skin in the Game: Incentives in Crowdfunding, 2011.
- [Ceyhan 2011] Ceyhan, S., Shi, X., Leskovec, J., Dynamics of bidding in a P2P lending service: effects of herding and predicting loan success, Proceedings of the 20th international conference on World wide web, pp. 547-556, 2011.
- [Ward 2012] Ward, C., Ramachandran, V.: Crowdfunding the next hit: Microfunding online experience goods, 2010.