

# 重回帰分析を用いた Amazon 社の時価総額予測モデルの提案 Proposal for the Amazon.com Inc. Market Capitalization Forecast Model by Statistical Analysis

1741078 田中 康博

Yasuhiro TANAKA

指導教員 秋葉 知昭

I performed on the multiple regression analysis from the date of Amazon.com Inc. I proposed forecast model from the results of multiple regression analysis and compare the prediction accuracy with a simple moving average method.

## 1. 緒言

株式投資[1]においては、投資対象となる企業の価値を正確に推算することが重要である。株式市場において、実際の価値よりも低く評価されている銘柄を購入することで、投資家は値上がり益を得ることができ、企業買収の検討においても企業の価値を高い精度で見積もることが要求されている。企業を評価する基準として時価総額がある。

時価総額[1]とは、上場企業の株価に発行済株式数を掛けたものである。企業価値の指標でもあり、上場株式の規模がどの程度なのかを表せる。そのため、時価総額を予測することで、企業の買収、株式投資[1]などをする際の判断材料として時価総額予測モデルが使えようと考えた。

本研究では Amazon 社のデータを用いて、重回帰分析による予測式を立てて時価総額を予測し、その精度を単純移動平均法の結果と比較する。

## 2. データと手法

本研究で使用したデータの対象は、米国証券取引委員会[2]の貸借対照表より、1997Q2 から 2020Q1 の四半期データ、現金及び同物、短期投資、在庫、前払費用及びその他、設備純額、その他資、買掛金、無形資産、その他負債及び未払費用のデータを得た。Marketplace Pulse[3]より、2015Q1 から 2020Q1 の電子商取引に関するデータより、その他の販売、当期純利益、小売製品販売、サブスクリプションサービスの販売、第三者販売サービスの販売、国際販売、北米販売の四半期データを得た。目的変数である時価総額は YCHARTS[4]より 1997Q2 から 2020Q1 までの四半期データを得た。これらのデータで解析ソフト StatWorks を使って重回帰分析を行い、予測式を立てる。また、算出した結果を単純移動平均法の予測精度を比較したうえで考察した。

## 3. 相関分析

説明変数を選択するうえで多重共線性がでな

いか相関分析を行った。

本研究では解析ソフト StatWorks によって相関係数が異常値とみなされる 0.8 以上のものを多重共線性が出る可能性が高い説明変数とみなす。貸借対照表のデータは全ての変数に高い相関があり、重回帰分析に使用しても正しい結果が得られない。また、偏回帰係数が限りなく小さく 0 と表示された。相関分析の結果を表 3.1 に示す。

表 3.1 貸借対照表のデータ

基本統計量		順序統計量		相関係数行列		サンプル数: 84					
No.	変数名	現金及び現	短期投資	在庫	設備純額	無形資産	その他資産	買掛金	その他負債		
3	現金及び現	1.000	0.893	0.849	0.983	0.898	0.962	0.941	0.962		
4	短期投資	0.893	1.000	0.886	0.923	0.855	0.941	0.921	0.924		
5	在庫	0.849	0.886	1.000	0.971	0.894	0.954	0.989	0.981		
6	設備純額	0.983	0.923	0.971	1.000	0.955	0.989	0.976	0.986		
7	無形資産	0.898	0.855	0.894	0.955	1.000	0.953	0.931	0.940		
8	その他資産	0.962	0.941	0.954	0.989	0.953	1.000	0.970	0.984		
9	買掛金	0.941	0.921	0.989	0.976	0.931	0.970	1.000	0.986		
10	その他負債	0.962	0.924	0.981	0.986	0.940	0.984	0.986	1.000		

以上の分析から 2015Q1 から 2020Q1 の電子商取引のデータを用いて分析を行う。相関分析の結果を表 3.2 に示す。

表 3.2 電子商取引に関するデータ

基本統計量		順序統計量		相関係数行列		サンプル数: 21			
No.	変数名	その他の販	当期純利益	小売製品販	サブスクリ	第三者販売	純製品販売		
3	その他の販	1.000	0.739	0.934	0.894	0.057	0.932		
4	当期純利益	0.739	1.000	0.729	0.892	0.004	0.745		
5	小売製品販	0.934	0.729	1.000	0.846	0.067	0.997		
6	サブスクリ	0.894	0.892	0.846	1.000	0.105	0.866		
7	第三者販売	0.057	0.004	0.067	0.105	1.000	0.073		
8	純製品販売	0.932	0.745	0.997	0.866	0.073	1.000		

多重共線性が出ているものを除いて説明変数を選択する。また、サブスクリプションサービスの販売の偏回帰係数の値が大きすぎる為、これも除く。分析の結果、小売製品売上、当期純利益、第三者販売サービスの 3 つの説明変数で重回帰分析を行い、予測式を立てる。

## 4. 予測式

はじめに以下の記号を定義する。

$Q$  を対象年である 2015 年から 2020 年とし、

$i=1,2,3,4$  に対して

$Q_i$  :  $Q$  年  $i$  期

$B(Q_i)$  :  $Q$  年  $i$  期の時価総額の予測値

$d(Q_i)$  :  $Q$  年  $i$  期の小売製品販売

$m(Q_i)$  :  $Q$  年  $i$  期の当期純利益

$n(Q_i)$  :  $Q$  年  $i$  期の第三者販売サービス販売

とする。各偏回帰係数は以下のとおりである。  
 $a$ は小売製品販売の偏回帰係数であり 0.587  
 $b$ は当期純利益の偏回帰係数であり 0.360  
 $c$ は第三者販売サービス販売の偏回帰係数であり 2.807

$a_0$ は定数項で 453.717

以上により予測式は次式で示される。

$$B(Q_i) = a_0 + ad(Q_i) + bm(Q_i) + cn(Q_i)$$

以上のモデルで Amazon 社の時価総額の予測をする。

## 5. 結果と考察

予測精度を相対誤差による MAD 値によって表す。予測式による結果と単純移動平均の結果を比較した表を表 5.1 に示す。また実測値、予測値、単純移動平均を比較したグラフを図 5.1 に示す。

表 5.1 予測式と単純移動平均の比較

時価総額	移動平均法	誤差	相対誤差	MAD値	実測値	誤差	相対誤差	MAD値
372.100	403.095	-30.995	0.077	0.0564	372.100	-146.228	0.282	0.0998
434.090	439.360	-5.270	0.012		434.090	-140.295	0.244	
511.890	540.623	-28.733	0.053		511.890	-63.065	0.110	
675.890	593.807	82.083	0.138		675.890	22.838	0.035	
593.640	661.717	-68.077	0.103		593.640	-95.691	0.139	
715.620	715.523	0.097	0.000		715.620	-64.337	0.082	
837.310	767.600	69.710	0.091		837.310	155.485	0.228	
749.870	824.573	-74.703	0.091		749.870	-27.964	0.036	
886.540	868.137	18.403	0.021		886.540	18.064	0.021	
968.000	938.630	29.370	0.031		968.000	134.597	0.162	
961.350	1032.940	-71.590	0.069		961.350	90.624	0.104	
1169.470	1192.720	-23.250	0.019		1169.470	-6.720	0.006	
1447.340	1438.870	8.470	0.006		1447.340	138.064	0.105	
1699.800	1716.713	-16.913	0.010		1699.800	139.671	0.090	
2003.000	1734.923	268.077	0.155		2003.000	332.052	0.199	
1501.970	1761.907	-259.937	0.148		1501.970	-26.759	0.018	
1780.750	1725.450	55.300	0.032		1780.750	-206.700	0.104	
1893.630	1803.430	90.200	0.050		1893.630	-1.534	0.001	
1735.910	1825.793	-89.883	0.049		1735.910	-84.072	0.046	
1847.840	1844.490	3.350	0.002		1847.840	-69.049	0.036	
1949.720	1898.780	50.940	0.027	1949.720	-98.982	0.048		

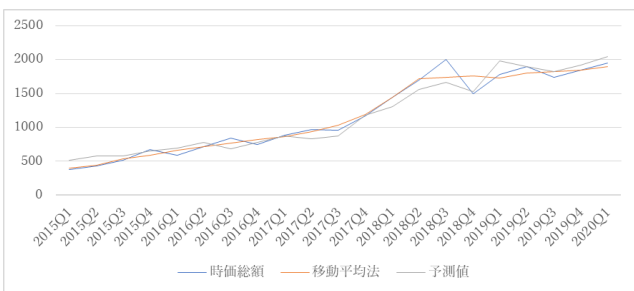


図 5.1 結果の比較

単純移動平均法による予測精度は 0.0564, 本研究の予測式による予測精度は 0.0998 となった。本研究の予測式による予測精度は単純移動平均法に比べ劣っている。しかし、グラフの 2018Q2 から 2019Q2 の予測値の部分を見ると実測値と同じような増減を示している為、単純移動平均法と比べて傾向の予測はある程度できていると考えられ

る。誤差を減らすために特に実測値との誤差が大きかった 2018Q2 から 2018Q3 について考察する。

2018 年 Amazon 社のニュースについて調べて見た結果、その年に開催された Amazon プライムデーが原因の 1 つだと考えた。Amazon プライムデーとはプライム会員が参加できる年に 1 度の大規模なセールのことである。理由として過去最高の売上を出しただけなく、年末に開催されるセール等と比較しても Amazon 社史上に残るほどの盛況ぶりだった点にある。本研究ではそのようなイベントによる影響を考慮しておらず、その点を踏まえた予測式が必要だと考える。

## 6. 結言

需要予測モデルを用いた Amazon 社の時価総額予測を行った。20 年分の貸借対照表の四半期データも使用するはずだったが、相関分析の結果全てに多重共線性がでてしまった。そのため、電子商取引に関する 5 年分の四半期データを使用して時価総額予測を行った。

結果、本研究の予測式は単純移動平均法と比べ精度は劣るが、実測値の増減と似た傾向を示しているため、予測精度の誤差を減らすことができれば実測値と極めて近い予測値が出せると考える。

実測値との誤差が特に大きかった 2018Q2 から 2019Q2 の改善点として、Amazon プライムデー等のセール、配送サービスの動きが大きいと考える。実際に、その年の Amazon プライムデーでは過去最高の売上をだしており、配送サービスに関しても数日を要していた配送を、翌日無料配送に出来るようサービスへの投資に力を入れていた。

Amazon プライムデーはその年によって開催される時期、期間が異なるためその部分も考慮する。以上の点を踏まえて分析を行い、予測式を立てると予測精度を上げられると考えられる。

## 参考文献

- [1] ANA FINANCIAL JOURNAL  
<https://financialjournal.ana.co.jp/investment/detail/id=6123>(2021 年 1 月 22 日時点)
- [2] 米国証券取引委員会  
<https://www.sec.gov/>(2021 年 1 月 22 日時点)
- [3] Marketplace Pulse  
<https://www.marketplacepulse.com/>(2021 年 1 月 22 日時点)
- [4] YCHARTS  
<https://ycharts.com/>(2021 年 1 月 22 日時点)