

行動経済学会 研究報告予稿 ストック・オプションと企業の収益性 ーオプション価格評価額に基づく実証分析ー

花崎正晴*

日本政策投資銀行設備投資研究所

松下佳菜子

日本政策投資銀行設備投資研究所

要旨：本稿では、日本企業を対象に、ストック・オプションを導入している企業としていない企業との比較に加え、個別企業のオプション価格評価額を、ブラック・ショールズ・モデルおよび二項モデルを用いて算定し、オプション価格評価額自体が企業行動あるいは企業パフォーマンスにどのような影響を及ぼしているのかを分析する。

キーワード：ストック・オプション、ブラック・ショールズ・モデル、二項モデル、経営者による自社株保有

1. はじめに

所有と経営との分離が進んだ企業組織において、いかにして所有者である株主と企業経営者との利害を調整し、企業のパフォーマンスを向上させることができるかは、コーポレート・ガバナンスの分野の重要課題である。そのメカニズムの一つとしてのストック・オプションが、日本で制度として認められたのは1997年5月である。

ストック・オプションとは、企業が役員や従業員等に対して、あらかじめ決められた価格（権利行使価格）で自社の株式を取得できる権利を与えるものである。ストック・オプション等に関する会計基準において、ストック・オプションとは「自社株式オプションのうち、特に企業がその従業員等に報酬として付与するものをいう。」と規定されている。ここで、自社株式オプションとは、自社の株式を原資産とするコールオプションを意味し、現行の会社法のもとでは新株予約権がこれに該当する。

2. 日本に関する先行研究

日本企業で導入されたストック・オプションに関する研究は、未だ必ずしも多くはないが、本稿では代表的な研究であるNagaoka(2005)とKato et. al (2005)を紹介する。

* 〒100-0004 千代田区大手町 1-9-3 e-mail:mahanaz@dbj.jp

Nagaoka(2005)は、1997 年から 2000 年の期間において、日本の上場企業 3,176 社(うちストック・オプション導入企業 391 社)を対象にストック・オプション制度導入の決定要因を分析している。推計モデルから、ストック・オプション制度は、経営年数が浅い企業ほど導入される、経営年数は、役員のみならず、従業員にもストック・オプションを付与した場合にその効果が高まる、株価のボラティリティが高い企業ほど導入される、R&D がめざましい業種、より成長速度のはやい企業に導入される等の推計結果が得られている。これより、ストック・オプション制度は、経営者へ経営努力を促す(*incentive view*)という要因からより、むしろ投資機会における情報の非対称性の解消(*selection view*)という要因を反映し導入されるものであることが指摘されている。

また、Kato et.al (2005)では、1997 年から 2001 年の期間において、東証上場企業(うちストック・オプション導入企業 344 社)を対象に、ストック・オプション制度導入の決定要因と付与後の変化が分析されている。決定要因の推計の結果、ストック・オプション制度は、成長機会をもった企業、流動性制約のある企業ほど導入する、レバレッジの高い企業は導入しない、等の結果が得られた。また、付与後の変化として、各企業の所有構造、配当政策、株価、経営パフォーマンスにおいてストック・オプション制度導入前後 3 年間をイベント・スタディで考察している。その結果、ストック・オプション付与後は、役員株式保有率が高まり、配当政策や株価には変化がみられないこと、また経営パフォーマンスにおいては、ストック・オプション制度非導入会社よりも付与後の ROA が高いことが明らかにされ、ストック・オプション制度の導入はより高い経営パフォーマンスを導くインセンティブ・メカニズムとして機能していると結論されている。

3. ストック・オプションに関する実証分析

本稿では、日本企業のストック・オプションに関して、その導入の要因や効果などに関する多面的な実証分析を実施する。対象企業は、東京証券取引所の 1 部上場、2 部上場およびマザーズ上場企業を基本とし、推計期間は 1997 年度から 2006 年度である。

3.1 ストック・オプション価格評価額の算定

本節では、日本企業が導入したストック・オプションの価値額を、ブラック・ショールズのオプション価格評価モデル¹と二項モデル²とを用いて、算出する。

¹ Black and Scholes (1973)および Merton (1973)を参照。本稿では配当率を加味したものをを用いている。

² Cox, Ross and Rubinstein (1979)が二項モデルによるオプション価格に関しての定式化を行っているが、本稿ではそれに配当率を加味したものをを用いている。

このうち、ブラック・ショールズ・モデルに基づくオプション価格の算定式は、次式の通りである。

$$OP = e^{-qt} S N(d_1) - e^{-rt} K N(d_2) \quad (1)$$

ただし、 $d_1 = [\ln(S/K) + (r - q + \sigma^2/2)t] / \sigma\sqrt{t}$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

ここで、

OP ：ストック・オプションの価値額

S ：株価

K ：権利行使価格

t ：残存期間

σ ：株価のボラティリティ

r ：リスクフリー利子率

q ：配当率

$N()$ ：標準正規分布の累積密度関数

e ：指数関数

$\ln$ ：自然対数関数

である。

また、二項モデルとは、現在の株価が、将来の株価の上昇を期待する投資家と下落を期待する投資家の行動によって決まるという考え方に基づくものである。

すなわち、株価が上昇する確率を p 、株価上昇度合いを u 、株価下落度合いを d とすると、現在の株価 S は、次式で表される。

$$S = e^{-rt} \times \{ u S \times p + d S \times (1-p) \} \quad (2)$$

オプション市場で決まるオプション価格は、将来の株価上昇と下落の期待を反映した水準に決まる。また、ストック・オプションの権利を有する者は、権利行使価格を超えた株価上昇によって利得を得る一方で、株価が下落すると権利を行使せずに一切利得を得ることができないことから、次式が成り立つ。

$$OP = e^{-rt} \times \{ (u S - K) \times p + 0 \times (1-p) \} \quad (3)$$

ここで、(2) 式から、株価上昇確率 p を次式の通り求めることができるから、

$$p = \frac{e^{rt} - d}{u - d} \quad (4)$$

となることから、(4)式を(3)式に代入することによって、オプション価格 OP^3 が得られる⁴。

3.2 実証分析結果

本稿の実証分析から得られた主な結果は、次の通り要約できる。

- (1) スtock・オプションの新規導入会社数は、2000 年度に 213 件のピークに達している。また、各企業の重複導入分を合計した導入件数は、制度発足以降増加基調が続き、2005 年度には 532 件にまで達した。2006 年度には、stock・オプションの費用計上が義務づけられたことを受けて減少する。
- (2) 日本のstock・オプションを価値額でみると、2002 年度から 2005 年度にかけては、1 千億円を上回る水準を記録した。また、役員報酬額に対するstock・オプションの比率は 2002 年度の 1.9 倍がピークである。業種別動向(2006 年度)をみると、価値額は、製造業では電気機器(101 億円)、非製造業では小売業が(57~60 億円)が最も多い。また、役員報酬額との比率が最も高いのは製造業では精密機器(4.4 倍)、非製造業では不動産業(6.6 倍)である。
- (3) どのような企業がstock・オプションを導入する傾向にあるのかを、企業の所有構造、財務構造、収益性、メインバンク関係などの諸変数を用いて調べると、製造業、非製造業とも、海外法人等持株比率が高い企業ほど、またレバレッジ比率が低い企業ほど、stock・オプションを導入する傾向にあるとの結果が得られた。そのほかの変数については、必ずしもロバストな結果は得られていない。
- (4) *ROA* や *ROE* といった企業の収益性指標にstock・オプションの導入自体がどのような効果を及ぼしているのかを計測すると、stock・オプション導入によって他の変数の効果が増幅されるといった傾向は一部観察されるものの、収益性を直接的に引き上げる効果はみられなかった。
- (5) stock・オプション価値額が収益性に及ぼす効果を計測すると、全サンプルでは製造業で効果は観察されないものの、非製造業では収益性を有意に向上させる効果がみられた。また、stock・オプション導入企業に限ったサンプルでは、製造業、非製造業とも、収益性に対する有意にプラスの効果が観察された。
- (6) 日本の役員持株比率の水準は平均的にみれば必ずしも高くはないものの、そのよう

³ 本稿の二項モデルでは、stock・オプションの残存期間を 1,000 期間に分割した場合に得られるオプション価格を算出する。

⁴ (4)式の株価上昇度合い(u)と株価下落度合い(d)は、Cox, Ross and Rubinstein (1979)にしたがい、次式を用いて導出した。

$$u = e^{\sigma\sqrt{1/n}}, d = e^{-\sigma\sqrt{1/n}} \quad n: \text{期間分割数}$$

な低い水準のもとでは、役員による自社株所有は、*ROA* と *ROE* に対して総じて有意にプラスの効果が観察され、単純な役員持株の方がストック・オプションに比較して、インセンティブ・スキームとして優れている可能性がうかがわれる。ただし、(5) の結果と同様に、非製造業においては、役員による自社株保有だけでなく、ストック・オプションもインセンティブ・スキームとして有効である可能性が示された。

参考文献

Black, Fischer and Myron Scholes (1973), "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, Vol.81, No.3, 637-654.

Cox, John C., Stephen A. Ross and Mark Rubinstein (1979), "Option Pricing: A Simplified Approach," *Journal of Financial Economics*, Vol.7, Issue 3, 229-263.

Kato, Hideaki Kiyoshi, Michael Lemmon, Mi Luo and James Schallheim (2005), "An Empirical Examination of the Costs and Benefits of Executive Stock Options: Evidence from Japan," *Journal of Financial Economics*, Vol.78, Issue 2, 435-461.

Nagaoka, Sadao (2005), "Determinants of the Introduction of Stock Options by Japanese Firms: Analysis from the Incentive and Selection Perspectives," *Journal of Business*, Vol.78, No.6, 2289-2315.

ストック・オプション価値額と役員報酬額

(単位:10億円、倍)

製造業・非製造業 計

	ストック・オプション総価値額		役員 総報酬額
	BSモデル	二項モデル	
2000	82.14 (1.81)	81.41 (1.79)	45.39
2001	77.87 (1.57)	77.63 (1.57)	49.51
2002	129.12 (1.91)	128.37 (1.90)	67.59
2003	117.27 (1.88)	116.50 (1.87)	62.30
2004	127.18 (1.65)	128.59 (1.67)	76.92
2005	117.92 (1.84)	116.62 (1.82)	64.17
2006	41.31 (0.74)	41.13 (0.74)	55.47

注1) 東証1部上場企業について、ストック・オプション価値額およびストック・オプションを導入している企業の役員報酬額を集計したものである。

2) 金融・保険業は除く。

3) 括弧内は役員報酬額に対するストックオプション価値額の比率。

役員による自社株所有とストックオプションの効果比較
(ストック・オプション価値額を用いたランダム・エフェクト・モデル)
(1)製造業

	ROA		ROE	
	BSモデル	二項モデル	BSモデル	二項モデル
上位10社持株比率	0.0288 *** (5.37)	0.0288 *** (5.37)	0.0826 *** (6.41)	0.0826 *** (6.41)
金融機関持株比率	0.0538 *** (10.78)	0.0538 *** (10.78)	0.0703 *** (5.41)	0.0703 *** (5.41)
海外法人等持株比率	0.0909 *** (16.91)	0.0909 *** (16.92)	0.1165 *** (7.64)	0.1165 *** (7.64)
役員持株比率	0.0915 *** (10.66)	0.0915 *** (10.66)	0.0824 *** (3.89)	0.0824 *** (3.89)
レバレッジ	-0.0603 *** (-15.51)	-0.0603 *** (-15.51)	-0.1132 *** (-12.73)	-0.1132 *** (-12.73)
売上高伸び率	0.0659 *** (34.51)	0.0659 *** (34.51)	0.1224 *** (18.82)	0.1224 *** (18.82)
総資産(対数)	-0.2837 *** (-3.08)	-0.2837 *** (-3.08)	-0.4717 *** (-2.74)	-0.4717 *** (-2.74)
メインバンク安定ダミー	-0.4047 * (-1.68)	-0.4047 * (-1.68)	0.6476 * (1.70)	0.6476 * (1.70)
ストック・オプション価値額(対数)	-0.0074 (-1.11)	-0.0075 (-1.12)	0.0167 (0.78)	0.0167 (0.77)
景気動向指数	0.0039 *** (2.93)	0.0039 *** (2.93)	0.0175 *** (3.67)	0.0175 *** (3.68)
定数項	8.9072 *** (5.26)	8.9062 *** (5.26)	8.3759 *** (2.71)	8.3745 *** (2.71)
R^2	0.3293	0.3293	0.2748	0.2747
データ数	8026	8026	7970	7970

(2)非製造業

	ROA		ROE	
	BSモデル	二項モデル	BSモデル	二項モデル
上位10社持株比率	0.0457 *** (7.48)	0.0457 *** (7.48)	0.1624 *** (10.40)	0.1624 *** (10.40)
金融機関持株比率	0.0647 *** (10.25)	0.0647 *** (10.25)	0.0441 ** (2.47)	0.0441 ** (2.47)
海外法人等持株比率	0.0944 *** (13.69)	0.0945 *** (13.69)	0.2002 *** (9.79)	0.2002 *** (9.79)
役員持株比率	0.0478 *** (8.03)	0.0478 *** (8.03)	0.1033 *** (6.56)	0.1033 *** (6.56)
レバレッジ	-0.0440 *** (-9.60)	-0.0440 *** (-9.60)	-0.0284 ** (-2.51)	-0.0284 ** (-2.51)
売上高伸び率	0.0304 *** (14.78)	0.0304 *** (14.78)	0.0650 *** (8.75)	0.0650 *** (8.75)
総資産(対数)	-0.7082 *** (-7.00)	-0.7082 *** (-7.00)	-0.7824 *** (-3.86)	-0.7824 *** (-3.86)
メインバンク安定ダミー	-0.4935 (-1.23)	-0.4935 (-1.23)	1.3221 ** (2.11)	1.3221 ** (2.11)
ストック・オプション価値額(対数)	0.0286 *** (4.15)	0.0286 *** (4.15)	0.0400 * (1.66)	0.0400 * (1.65)
景気動向指数	0.0001 (0.07)	0.0001 (0.07)	0.0223 *** (3.70)	0.0223 *** (3.70)
定数項	8.2769 ** (2.03)	8.2770 ** (2.03)	-3.4399 (-0.54)	-3.4398 (-0.54)
R^2	0.4941	0.4941	0.4239	0.4239
データ数	6159	6159	6073	6073

注1)本推計は、東証1部上場企業について行ったものである。

2)推計期間:1997~2006年度。

3)上記説明変数以外に、業種ダミーを用いているが、その結果の表示は省略している。

4)***、**、*は、それぞれ1%水準、5%水準、10%水準で有意であることを示す。括弧内はz値。