

WACC (加重平均資本コスト : Weighted Average Cost of Capital) の算出

WACC計算式

$$WACC = rE \times E / E + D + rD(1-t) \times D / E + D \quad (\text{式1})$$

E	株主資本	時価ベース	200百万円
D	有利子負債		50百万円
rE	株主資本コスト	CAPMを使い算出	6.94+% (式2)
rD	有利子負債コスト	支払利息利率	4.0%
t	実効税率		35%



【計算事例からWACCを算出】

$$rE = 1 + 1.08 \times 5.5 = 1 + 5.94 = 6.94\% \quad (\text{式2})$$

$$WACC = 6.94 \times 200 / 250 + 4.0 (1 - 0.35) \times 50 / 250 = 5.552 + 2.6 \times 0.2 = 6.072\% \quad (\text{式1})$$

CAPM (Capital Asset Price Model; 資本資産価格モデル) による計算式

$$rE = rF + \beta \times (rM - rF) \quad (\text{式2})$$

rF	リスクフリーレート	10年物国債利率	1%
β	ベータ値	次スライド補足①参照	1.08%
rM	マーケットの期待収益率	TOPIX等の期待リターン	6.5%
(rM - rF)	株式リスク・プレミアム	【注1】を参照	5.5%

【注1】

- 株式リスク・プレミアムのデータは、イボットソン・アソシエイツが3ヶ月毎に算出データを公表しています (有料)
- 計算事例では、一般的には5~6%/年とされていることから5.5%とした。

【注2】
 株主資本を時価とする意義とWACCへの影響

資本コストは投資家の投資に対する期待リターン。新たな投資は時価ベース。従って株主資本コストは時価ベース。一方、時価ベースにしてもE/E+DはEが分母と分子にあるので変化は小さい。
 (例)

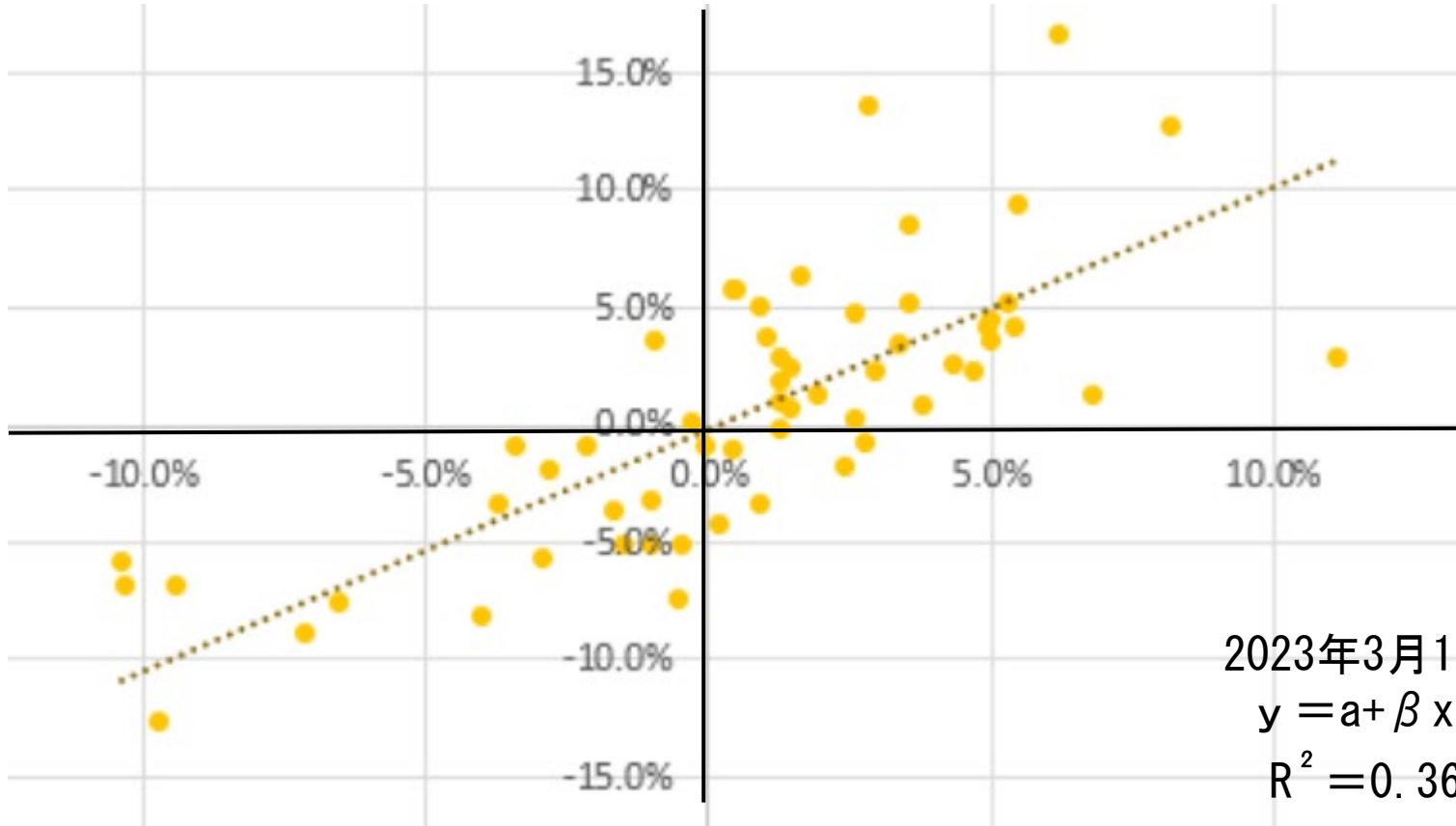
$$200 / 200 + 50 = 0.8$$

$$250 / 250 + 50 = 0.833$$

- ◆ **ステップ1**：5年分の株価データ（算定銘柄ソニー〈y〉とTOPIX〈x〉）を取得し、取得データの終値の月次増減率を計算
 - y、xの5年間の株価データをヤフーファイナンス（資料4）から取得。
 - 終値・調整後終値（株式分割の場合などの調整）を使用。
 - 終値の月次増減率を計算。（n月終値/n-1月終値）-1によりy、xそれぞれ59個のデータを取得。
- ◆ **ステップ2**：エクセル関数とグラフを活用して β を算出
 - エクセルの左列にx59個, 右側にy 59個を置く⇒ドラッグ⇒挿入をクリック⇒グラフから散布図をクリック
⇒散布図出来上がり
 - 散布図の“散布点”を右クリックし「近似曲線の追加」をクリック。つぎに“散布点”を右クリックし、「近似曲線の書式設定」⇒「グラフに数式を表示する（E）」と「グラフにR-2乗値を表示する（R）」にチェックを入れる。これにより、 $y = a + \beta x$ と R^2 が表示される。この数式と R^2 については、以下の関数により、検証する。
 - SLOPE関数で“傾き β ”を、INTERCEPT関数で“切片”を、RSQ関数で“決定係数 R^2 ”を算出し上記を検証する。
 - **（その他の算出法）** $\beta = xy$ の共分散/xの分散 = COVARIANCE.P(yの範囲、xの範囲) / VAR.P(xの範囲) によっても同じ数値が算出される。
- ◆ **ステップ3**：修正 β の算出
 - 上記で算出された β を、修正 $\beta = \text{未修正}\beta \cdot (2/3) + 1/3$ により修正する。事業を継続するとマーケットに収束するとの考え。1に近づける修正。実務では修正 β が使われる。
- ◆ **レバード β とアンレバード β**
 - レバード β_L （負債あり）を次の式で変換し、負債なしの株主資本のみの「アンレバード β_u 」とし各銘柄共通の β_u として、競合の比較や非上場会社の株価評価の際に活用する。【変換式】 $\beta_u = \beta_L / [1 + (1-t) \times D/E]$
 - レバード (Levered) の意味は、「借入によるレバレッジ効果のある」の意。⇔ Unlevered。

「 β 」（変数 y と x の関係）を、 グラフの“散布”と“傾き”から視覚的に理解する

算定銘柄（ \leq ）リターン



TOPIX (x) リターン

回帰直線 $y = a + \beta x$ と R^2 を求める。

- y, x の増減率データの散布図を作成。
- β （点線の傾き）はSLOPE関数で。
- a （切片）はINTERCEPT関数で。
- R^2 （決定係数；相関関数²）
〔0.1以上が有意〕はRSQ関数で。

□ ソニーのTOPIXに対する回帰曲線の解により下記数式が得られる。

2023年3月18日のソニーの β は1.08

$$y = a + \beta x = -0.001 + 1.08x$$

$$R^2 = 0.36$$

「グラフ」は、以下のWEBより引用
『M&Aコンサルのワークライフメモ「WACC算定： β の算出方法」』

ソニーの β と R^2 は以下のWEBより引用
『資本コスト (cost of capital) 』

資料作成の上での参照したWEBページ資料

1. 「WACC算定： β の算出方法」（「M&Aコンサルのワークライフメモ」）

<https://ma-station.com/beta-calculation/>

2. TOPIXの個別銘柄の β 値（「資本コスト（cost of capital）」）

<https://costofcapital.jp/beta/historicalbeta/>

3. 日経平均個別銘柄の β 値（「日本経済新聞 β 値ランキング」）

<https://www.nikkei.com/markets/ranking/page/?bd=betahigh>

4. 5年分の月次株価データを取得（「Yahoo!ファイナンス」）

<https://finance.yahoo.co.jp/quote/998405.T/history>

5. 散布図と回帰分析・回帰直線の作り方（「やさしいビジネススクール」）

<https://yasabi.co.jp/%E6%95%A3%E5%B8%83%E5%9B%B3%E3%81%A8%E5%9B%9E%E5%B8%B0%E5%88%86%E6%9E%90/>