#### 財務分析

# 投資プロジェクトの管理と意思決定

1. 事業Aの実質的なFCF計画が，現在（0年）の物価水準に基づき図表のように予想されている．事業Aの資本コストは名目値で7%である．予想インフレ率が2%で一定のとき，名目値，実質値による事業Aの正味現在価値（NPV）はいくらか．

図表 事業AのFCFの流列（単位：万円）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 年 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| FCF | -1,000 | 400 | 400 | 400 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答・解説】  事業Aが創出する将来のFCFは実質値である．他方，投資家が求める資本コストは，名目値で設定されている．投資家は代替的な事業や資産がもたらすと期待される収益率と比較する指標として「資本コスト」を意識する．インフレは，当事業だけでなく，代替的な事業や資産にも同じ影響を与えるので，投資家は期待インフレ率を考慮する必要はない．したがって，問題文が示すように通常意識される資本コストは，名目値であることが多い．  名目値によるNPVを計算する場合，予想されるFCFを**実質値から名目値に変換する必要**がある．名目資本コストを実施値，予想物価水準をとすると以下の式が成り立つ．ただし，短期の予想インフレ率をとする．   |  |  | | --- | --- | |  | (1-5) |   各時点における短期の予想インフレ率が同じである，つまりである場合，   |  |  | | --- | --- | |  | (1-6) |   (1-6)式を変形することで，各年 における予想名目FCF（）は，  と計算できる．これらにより，名目予想FCF（）と名目資本コストを用いて計算される名目値によるは，以下のように計算される．ただし，インフレ率はとする．  他方，実質値によるNPVを計算する場合，資本コストを名目値から実質値に変換する必要がある．(1-6)式より，実質資本コストは  なので，実質予想FCF（）と実質資本コストにより計算される事業AのNPVは，  であり，名目値によるNVPと実質値によるNPVは一致する．これを計算上の**整合性**いう． |

1. 期において，事業の税引き前営業利益が10,000，減価償却費が2,000，NWC（ネットワーキングキャピタル）の増分が0，資本支出が0，法人税率亜は30%とする．このとき，図表のケース①，②，③それぞれについて，節税効果を考慮しないFCF（アンレバードFCF），節税効果を考慮したFCF（レバードFCF）および，負債の節税効果はいくらですか．

図表 節税効果を計算するためのデータ（単位：万円）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ケース① | ケース② | ケース③ |
| 法人税率 | 30% | 30% | 30% |
| 前年末の負債残高 | 0 | 40,000 | 40,000 |
| 負債の利子率 | 10% | 10% | 15% |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答・解説】  ≪ケース①≫  負債残高が0であり，事業の実施に必要な資金の全額を株式資本によって資金調達している．節税効果を考慮しないFCF（）は，支払利息控除前の税引き前利益（），減価償却費（），ネットワーキングキャピタル（），資本支出（），法人税率（）とすると，   |  |  | | --- | --- | |  | (1-7) |   節税効果を考慮したFCF（）は，支払利息を（Interest Expense）とすると，   |  |  | | --- | --- | |  | (1-7) |   したがって，負債の節税効果は0である．  ≪ケース②≫  負債残高が4,000万円であり，ケース①とは異なり事業の実施に必要な資金の一部を負債で調達している．負債の利子率は10%であり，支払利息は万円である．節税効果を考慮しないFCF（）は，先ほど同様に万円．節税効果を考慮したFCF（）は，  したがって，節税効果は  ≪ケース③≫  ケース②と同じ負債額であるが，負債の利子率は15%である．節税効果を考慮しない場合はケース①・②と同様に9,000万円．節税効果を考慮したFCF（）は，  したがって，節税効果は  〈補足〉  節税効果は法人税と支払利息の席で計算され，支払利息が増加すると，節税効果は大きくなる． |

1. B社は，電気自動車向けのバッテリーとして「AH001」を市場に供給しているが，より容量に優れた｢AH002」の開発を検討している．なお，B社は「AH002」の潜在的な需要について市場調査をすでに行っており，その調査費用は80万円であった．資本予算計画を作成するにあたり，まず「AH002」事業の収益と費用の推定を行う．先の調査により，技術進歩の速度を考慮して「AH002」の製品寿命は4年と想定する．バッテリーの販売予定台数は年間10,000台，販売予定価格は1台3,000円，減価償却費を除く予想営業費用は1台2,000円とする．これらは4年間一定とする．ROT「AH002」事業の実施にあたり，2,200万円の新規設備の導入が必要である．新しい設備が稼働し，「AH002」が製造･販売されるまで1年かかる．設備の耐用年数は4年で，減価償却ではB社は定額法を採用しており，その費用は毎年550万円とする．なお，「AH002」事業が直面する事業リスクは「AH001」事業と同じで，法人税率は40%とする．  
   「AH002」事業の増分利益である税引き後利益はいくらですか．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答】  「AH002」事業の操業期間は4年である．図表に示すように，各年(1年から4年まで)の売上高(④)は，  である．減価償却費(⑥)は550万円，減価償却費を除く営業費用(⑤)は，  である．したがって，税引き前利益(⑦)は，  となり，税引き後利益は  である．  図表「AH002｣事業の増分利益の予測   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  | | * 1. 販売予想台数 |  | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | | * 1. 1台あたり販売予想台数（円） |  | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | | * 1. 1台当たり営業予想費用（減価償却費除く）（円） |  | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | | 増分利益の予想（単位：万円） |  |  |  |  |  | | * 1. 売上高 |  | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | | * 1. 営業利益（減価償却費を除く） |  | -2,000 | -2,000 | -2,000 | -2,000 | | * 1. 減価償却費（定額法：4年） |  | -550 | -550 | -550 | -550 | | * 1. 税引前利益（） |  | 450 | 450 | 450 | 450 | | * 1. 法人税（） |  | -180 | -180 | -180 | -180 | | * 1. 税引き後利益（） |  | 270 | 270 | 270 | 270 |   ≪補足≫  前述のように，負債による資金調達も行っている場合，事業のFCFの計測において負債の節税効果を考慮する必要があるが，ここでは，資金調達の違いに依存しないFCF，即ち，節税効果を考慮しないFCFに焦点を当てて議論を進める．言い換えれば，事業に必要な資金の一部を負債で賄っていても，あたかも全額株主資本で調達するアンレバード企業としてB社を扱い，資本予算計画において節税効果による影響を先送りする．これにより，収益と費用の項目から計測される270万円の税引き後利益は，資金調達方法に依存しない，事業が本来生み出す利益を表す．この利益(⑨)は，**アンレバード当期純利益**とも呼ばれ，**税引き後営業利益**あるいは**税引き後EBIT**に相当する．  ところで，調査費用の80万円は，**サンクコスト(埋没費用)**であり，事業の実施の有無にかかわらず発生する．それゆえ，増分利益の観点から，その費用は資本予算計画で考慮されない．他方，**機会費用**は，サンクコストと異なり資本予算計画で考慮される． |

1. 例題3の設定において，「AH002」事業の各年のFCFはいくらか．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答】  図表のアンレバード当期純利益を用いて，各年のFCF，すなわち節税効果を考慮しないFCFを計算する．図表に示すように，0年のFCFは万円，1年から4年までのFCFは820万円である．  図表「AH002｣事業の節税効果を考慮しないFCFの予測（単位：万円）   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  | | 1. 販売予想台数 |  | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | | 1. 1台あたり販売予想台数（円） |  | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | | 1. 1台当たり営業予想費用（減価償却費除く）（円） |  | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | | 増分利益の予想（単位：万円） |  |  |  |  |  | | 1. 売上高 |  | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | | 1. 営業利益（減価償却費を除く） |  | -2,000 | -2,000 | -2,000 | -2,000 | | 1. 減価償却費（定額法：4年） |  | -550 | -550 | -550 | -550 | | 1. 税引前利益（） |  | 450 | 450 | 450 | 450 | | 1. 法人税（） |  | -180 | -180 | -180 | -180 | | 1. アンレバード当期純利益（万円）⑦+⑧ |  | 270 | 270 | 270 | 270 | | フリー・キャッシュ・フロー（単位：万円） |  |  |  |  |  | | 1. 減価償却費 |  | 550 | 550 | 550 | 550 | | 1. 資本支出 | -２,200 |  |  |  |  | | 1. 節税効果を考慮しないFCF（⑨+⑩＋⑪） | -２,200 | 820 | 820 | 820 | 820 | |

1. 株式会社Bは，負債と株式資本の構成比率がで，「AH002」事業も同じ構成を維持するものとする．「AH002」の事業リスクがB社全体のリスクと同じとき，図表のデータを用いると，この事業の資本コストの推定値はいくらですか．

図表 節税効果を計算するためのデータ（単位：万円）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ① | 法人税率 | 40% |
| ② | 負債の資本コスト | 10% |
| ③ | リスクフリー・レート | 4% |
| ④ | 市場ポートフォリオの期待リターン | 14% |
| ⑤ | B社の株式のCAPMベータ | 1.40 |
| ⑥ | 負債比率（） | 0.50 |
| ⑦ | 株式資本比率（） | 0.50 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答】  株主資本の期待リターンをとすると，CAPMより，  である．したがって，事業の資本コストである税引き後WACC（），税引前WACC（）を計算すると，それぞれ以下の通りである．ただし，株式資本の資本コストを，負債の資本コストを，法人税率を，株主資本の市場価値を，負債の市場価値をとする．   |  |  | | --- | --- | |  | (1-10) | |  | (1-11) |   ≪補足≫  事業に必要な資金が株主資本や負債によって調達される場合，その事業の資本コストとて，**加重平均資本コスト（WAAC）**が適用される．FCF同様，(1-10)式の税引き後WAACは，節税効果を考慮している事業の資本コストであり，(1-11)式の税引き前WAACは，負債の節税効果を考慮しない事業の資本コストである．それゆえ，税引き前WAACは**節税効果を考慮しないWAAC**，税引き後WAACは**節税効果を考慮したWAAC**と呼ばれることもある． |

1. 例題3と例題5の設定のもとでWAAC法を用いるとき，「AH002」事業の付加価値（NPV）はいくらですか．なお，B社は負債比率を一定に維持する財務政策を採用している．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 【解答】  例題3から導出されたアンレバード当期純利益（⑨）を用いて，各年の節税効果を考慮しないFCF（⑫）を計測すると図表の通りである．  図表「AH002｣事業の節税効果を考慮しないFCFの予測（単位：万円）   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  | | 1. アンレバード当期純利益（万円）⑦+⑧ |  | 270 | 270 | 270 | 270 | | フリー・キャッシュ・フロー（単位：万円） |  | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | | 1. 減価償却費 |  | 550 | 550 | 550 | 550 | | 1. 資本支出 | -2,200 |  |  |  |  | | 1. 節税効果を考慮しないFCF（⑨+⑩＋⑪） | -２,200 | 820 | 820 | 820 | 820 |   例題5から計算された税引き後WAACより，「AH002」事業の付加価値（NPV）は，   |  |  | | --- | --- | |  | (1-12) |   ≪補足≫  事業価値の評価において，**正味現在価値（NPV）法**は，投資の基本原理を基礎としている． |

1. 毎年1,000万円の実質CFが永続的に発生すると予想される事業Aの価値はいくらか．なお，この事業の名目資本コストは15%，予想インフレ率は5%で一定とする．

|  |
| --- |
| 【解答】  事業Aの名目資本コストを実施値に変換する．ただし，予想物価水準をとする．  各時点における短期の予想インフレ率が同じである，つまりである場合，  であるので，実質資本コストは  定額モデルの公式  より，  ≪別解≫  事業Aの実質FCFを名目FCFに変換する．名目FCFを実質FCFに変換すると，  定率成長モデルの公式より，時点の配当額配当成長率を，無リスク金利（ここでは，予想インフレ率）とすると，  したがって，事業Aの価値は以下の通り． |

(2)先ほどの設定のB社の「AH002」事業において，操業期間の間，販売予想台数は一定ではなく，1年目，2年目は10,000台，3年目，4年目は8,000台とする．また，「AH002」事業を実施することで，相乗効果により「AH002」の販売1台当たり30円，既存事業の税引き前利益の増加が予想される．なお，棚卸資産，売上債権，買入債務から構成されるNWC（正味運転資本）は，図表の通りである．

図表 NWC（正味運転資本）の流例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年 |  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| NWC（万円） | ０ | 200 | 200 | 200 | 0 |

1. 各年のアンレバード当期純利益はいくらですか。
2. 各年の節税効果を考慮しないFCF（アンレバードFCF）はいくらですか。資本コストは例題1-5の設定どおりで、B社は一定の負債資本比率を維持するものとする。
3. 加重平均資本コスト法 (WACC法)を用いるとき NPVはいくらですか。
4. 各年における負債額 はいくらですか。
5. 節税効果の現在価値はいくらですか。
6. 「AH002」事業が株主資本で全額資金調達されるとき、事業のNPVはいくらですか。
7. 株主資本 CF 法 (FCFE法)を用いるとき、 NPVはいくらですか。

# Appendix A フリー・キャッシュ・フロー（FCF）

説明にあたり，記号を以下で定義する．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 支払利息控除前の税引き前利益（EBIT） | ： |  |
| 減価償却費（DEP） | ： |  |
| NWC（ネットワーキングキャピタル） | ： |  |
| 資本支出 | ： |  |
| 法人税率 | ： |  |
| 支払利息 | ： |  |
| 負債の利子率 | ： |  |
| 前期末負債残高 | ： |  |

## A.1 節税効果を考慮しないFCF

節税効果を考慮しないFCF（）は以下で計算される．

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-7) |

## A.2 節税効果を考慮したFCF

節税効果を考慮したFCF（）は以下で計算される．

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-8) |

EBITは，事業が生み出す利益であり，最終的にその事業の資金提供者である株主と債権者の両方に帰属する．株主に帰属する利益は当期純利益であり，債権者に帰属する利益は支払利息である．(1-8)式を変形すると，

(1-8)式のFCFは，(1-7)式のFCFより， だけ大きくなる．は，支払利息の存在により発生する税金の節税額を表し，**負債の節税効果**と呼ばれる．

## A.3 株主に帰属するFCF（FCFE）

FCFEは，株主に帰属するCFから株主が負担する資本支出（）を差し引くことで定義される．ここで は正味負債発行額当期末負債残高前期末負債残高，を表し，資本支出の中で債権者が負担する部分に相当する．したがって， は株主が負担する資本支出を表す．

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-9) |

# Appendix B 事業価値の評価方法

Appendix A に記載の3つのFCFの定義に応じて，① **加重平均資本コスト法（WAAC法）**，② **調整現在価値法（APV法）**，③ **株主資本CF法（FCFE法）**の3つの計算方法を紹介する．これら3つの方法は，

1. 度の定義によるFCFに注目するのか
2. 節税効果をどう扱うのか

の2点が異なり，それに合わせてNPVの計算に使われるFCF（分子）と資本コスト（分母）の組み合わせが異なる．なお，いずれの方法を用いて計算されるNPVも，一定の条件の下では同じ値になる．

## B.1 加重平均資本コスト法（WAAC法）

WAAC法は，節税効果を考慮しない事業のFCF (1-7)式を，節税効果を考慮した事業の資本コストである税引き後WAAC (1-10)式で割り引いて，NPVを計算する方法である．WAAC法は，現在価値の計算において，資金調達に依存しない事業本来のFCFに注目しながらも，節税効果を分母である資本コストに反映させる方法である．

WAAC法では，事業のFCFは資金調達の方法に影響されないが，事業の資本コストは節税効果により資金調達により資金調達の方法に影響される．それゆえ，事業の資本コストは，事業リスクだけでなく，財務リスクも反映するので，事業の価値に占める負債の割合（**負債比率**）が変化すると，事業の資本コストも変化する．しかしながら，企業が**負債比率を一定に維持する財務政策**を採用している限り，事業の資本コストは一定の値を取るので，容易にNPVを計算することが出来る．特に，事業リスクが企業全体のリスクと同じで，かつ，事業の負債比率が企業全体の負債比率と同じ場合，税引き後WAACを事業の資本コストとすればよい．その場合，WAAC法による事業の付加価値（NPV）は，以下の通りである．

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-12) |

## B.2 調整現在価値法（APV法）

APV法（Adjusted Present Value法）は，(1-8)式の節税効果を考慮した事業のFCF（）を，(1-11)式の節税効果を考慮しない税引前WAAC（）で割り引いて，NPVで計算する方法である．WAAC法とは異なりAPV法は，節税効果をWACC法ではなくFCFに反映させる方法である．

APV法では，節税効果の影響により事業のFCFは資金調達に依存する．その一方で，事業の資本コストは資金調達に影響されない，すなわちWAAC法と異なり，事業の資本コストは事業リスクの実を反映し，節税効果を反映しない．したがって，APV法の事業の付加価値（NPV）は，以下のように計算される．

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-13) |

(1-13)式の2行の変形から，事業の付加価値は節税効果を伴わない事業本来の付加価値（第1項）と節税効果の現在価値（第2項）によって構成される[[1]](#footnote-2)．

## B.3 株主資本CF法（FCFE法）

FCFE法は，(1-9)式の株主に帰属するFCF（）を株主資本の資本コストで割り引いて，事業の付加価値を計算する方法である．この方法は，事業の付加価値を事業のFCFではなく から計算する．負債の影響はの作成段階ですでに控除されているので，現在価値の計算において節税効果を考慮する必要はない．

# Appendix F 重要単語集

|  |  |
| --- | --- |
| **語句** | **意味** |
| 名目値 | 各時点の物価水準（価格）に基づいて評価された値． |
| 実質値 | 基準となる時点の物価水準に基づいて評価された値．実質値は，その時点の物価水準ではなく，基準となる時点の物価水準で評価されることで，物価変動の影響を取り除くことが出来る． |
| EBIT | 支払利息控除前の税引き前利益のことで，事業が生み出す利益であり，最終的にその事業の資本提供者である株主と債権者の両方に帰属する．株主に帰属する利益は「**当期純利益**」，債権者に帰属する利益は「**支払利息**」である． |
| NWC | ネットワーキングキャピタル（運転資本）の略称であり，現金預金・売掛金・棚卸資産などの流動資産と，買掛金・1年以内に支払いを要する短期借入金等の流動負債の差で計算される． |
| WACC | Weighted Average Cost of Capitalの略で，加重平均資本コストともいう．、資本コストの代表的な計算方法で，借入にかかるコストと株式調達にかかるコストを加重平均したもの． |
| アンレバード企業 | 資金調達のすべてを株式資本で調達する企業を指す．アンレバード企業のFCFには負債の節税効果が生じない． |
| レバード企業 | 資金調達の一部を負債で賄う企業を指す．レバード企業のFCFには負債の節税効果が生じることから，事業本来の生み出すFCFと負債の節税効果の合計がFCF（レバードFCF）となる． |

1. 負債比率を一定にする資本構成の下では，事業が変動する負債額も変動するため，節税効果も同様に変動する．よって，節税効果ノリスkは事業のリスクと同じになることから，節税効果の資本コストは事業の資本コストと一致する． [↑](#footnote-ref-2)