

問7 正味現在価値の投資採算性の評価（システム戦略）

(H24 春・FE 午後問 7)

- 【解答】
- 【設問1】 aーア
- 【設問2】 bーカ, cーア, dーエ
- 【設問3】 eーア, fーウ, gーイ, hーウ

【解説】

企業は利益を追求するために投資を行う。そして、投資にはリスクとリターンが付き物である。リターンとは投資することによって得た利益のことを意味する。一方、リスクとは投資して失敗したときの損失を意味する。失敗した場合は経営成績全体に大きい影響を及ぼし、場合によっては倒産することも起こり得る。そのため、一般的に投資を行う前には投資案を複数検討して評価し、最善の案を選択する。本問は、正味現在価値を正しく理解し、採算性の評価で使用して、評価結果を適切に分析する能力を問う問題である。

正味現在価値（Net Present Value；NPV）とは、投資する対象事業、プロジェクトが生み出すキャッシュフローの現在価値の総和であり、投資を決定するための評価指標の一つである。また、キャッシュフローとは企業がもつ現金や、預金などの現金と同等のものがどのように使われているかを表している。

NPV を計算するときは、各年に増減するキャッシュフローの現在価値（Present Value；PV）を計算する必要がある。割引率を r で複利計算し、 n 年後のキャッシュフローを C と表すとき、キャッシュフローの現在価値は次の式で表すことができる。

PV=

$$\frac{C}{(1+r)^n}$$

将来の各年におけるキャッシュフローの増減に対して、その現在価値を計算し、次に各年の現在価値を合計することで NPV が求められる。NPV が正のときは、その投資案は採算性があり、NPV が大きいほど投資案は採算性が高いと評価される。

本問は、NPV に関する知識がなくても、問題文をしっかり理解して取り組みれば解答できる内容になっている。

なお、設問 1 は NPV の概念について、設問 2 は NPV に基づいた投資案の採算性の分析について、設問 3 は減価償却期間や税引き後効果、NPV 等の関係について問われている。

【設問1】

- 空欄 a：現在価値（PV）の計算方法を知らなくても、設問 1 の前にある問題文の記述から、割引率 $r=0.05$ 、経過年数 $n=1$ のときに、キャッシュ $C=100$ 万円の現在価値は約 95 万円となることが分かるので、複利計算の考え方で次の関係が成り立つことが分かる。

$$n \text{ 年後のキャッシュ } C = \text{今ある現金(現在価値)} \times (1 + 0.05)^n$$

割引率 0.05 を r に戻し、「現在価値＝」の式に移項すると、現在価値 $= C / (1 + r)^n$ となる。したがって、(ア) が正解である。

なお、解答群の式に $r=0.05$ 、 $n=1$ を代入して約 95 万円となるものを選ぶ方法で考えると、(ア) か (オ) が候補になり、一つにうまく絞り込めない。上記の複利計算の方法をしっかりと理解しておきたい。

【設問2】

- 空欄 b：NPV を求める途中の 2013 年の計算結果を問う設問である。

投資後効果については、問題文の設問 2 の(5)に「……差し引いて税引き後効果を求め、更に税引き後効果から各年の投資額を差し引いて……求める」とある。よって、表 1 の 2013 年の税引き後効果 195 百万円から 2013 年の投資額 0 円を引いた結果の 195 百万円となる。

割引率は一定で、設問 2 の(6)にあるとおり、0.08 となる。

現在価値は、空欄 a で求めた計算式で計算できる。割引率 r は 0.08、経過年数 n は、2013 年が投資年（2012 年）の翌年なので、 $n=1$ となる。よって、現在価値は次の式で求めることができる（小数第 2 位を四捨五入）。

$$2013 \text{ 年の現在価値} = 195 / (1 + 0.08)^1 = 180.55 \cdots \approx 180.6$$

したがって、(カ) が正解である。なお、電卓なしで解答を絞り込む方法として、投資後効果が 195 と分かれば解答を (オ) ～ (ク) に絞ることができ、195 を 1.08 で割って 195 よりも小さい結果になることが分かれば、(カ) が正解になることが分かる。
- 空欄 c：分割投資する場合の減価償却費については、設問 2 の(3)に「減価償却費は、投資した翌年から 4 年間の定額償却（残存価額は 0 円）として求める」とある。2012 年に投資した 500 百万円に対する減価償却費（ $500 \div 4 = 125$ 百万円）は 2013 年から 2016 年に加算され、2015 年に投資した 300 百万円に対する減価償却費（ $300 \div 4 = 75$ 百万円）は 2016 年から 2019 年に加算される。したがって、2015 年の減価償却費は前年と同じ 125 百万円である。

コスト削減額については、問題文の(2)に「2013 年からは年間 2 億円、2016 年からは年間 3 億円のコスト削減が見込まれる」とあるので、2015 年分のコスト削減額は 200 百万円となる。この段階で空欄 c の解答は (ア) と絞ることができる。

なお、設問 2 の(2)～(5)の説明から、課税対象効果を コスト削減額－減価償却費 で求め、この 課税対象効果 $\times 0.4$ （法人税率）で法人税額を求める。ここで、2015 年のコスト削減額と減価償却費は 2014 年と変わらないので、法人税額と税引き後効果も変わらないことになる。よって、法人税額は 30 百万円、税引き後効果は 170 百万円である。
- 空欄 d：NPV で一括投資と分割投資の両方の採算性を評価するために、それぞれの投資方法の NPV を計算して比較する必要がある。

一括投資する場合の NPV は、表 1 で示されているように 378.1 百万円となる。分割投資する場合の NPV については、設問 1 に「各年の現在価値を合計することで NPV が求められる」とあるので、表 2 の 2012 年から 2020 年までの現在価値を合計することになる。その結果、NPV＝385.9 百万円であることが分かる。したがって、設問 1 に「NPV が大きいほど採算性が高いと評価される」とあるので、(エ) の「分割投資するべきである」という評価が正解である。

なお、表 2 で NPV の計算をする際に、九つの値を電卓なしで足し算する必要があるのかと驚いた人も多いと思われる。しかし、この表の値の場合、2013 年から 2015 年までの足し算が $157.4 + 145.7 - 103.2 = 157.4 + 42.5 = 199.9 \approx 200$ 、2016 年と 2017 年の足し算が $191.1 + 142.9 = 334$ 、2018 年から 2020 年までの足し算が $132.3 + 122.5 + 97.2 = 352$ と以外と切りよく計算でき、これらをすべて足して 2012 年の－500 の計算をすると、 $200 + 334 + 352 - 500 = 386$ ときれいに概算できる。いつもこのように切りよく計算できる保証はないが、計算が短時間でできるように問題が工夫されていることが多いので、落ち着いて内容を見てから計算をし始めてほしい。

【設問3】

- 空欄 e：新たな機能追加の投資 5 千万円（追加効果 5 百万円）を受け入れるかどうかを判断するために、それぞれ新たな機能を追加する場合と追加しない場合とで NPV を比較する必要がある。設問 3 の説明と設問 2 の結果から、各 NPV の値をまとめると次のようになる。

	一括投資の NPV	分割投資の NPV
追加する場合	3 億 6,190 万円	3 億 7,000 万円
追加しない場合	3 億 7,810 万円	3 億 8,590 万円
- 空欄 f：経理課からのコメントに従って、減価償却期間を 4 年ではなく 5 年に変更した場合に、税引き後効果がどのように変わるかを調べる。

問題文にもあるように、表 3 の 2013 年から 2016 年までの各年の減価償却費は表 1 とに比べて下がっているが、2013 年から 2016 年までのコスト削減額は変わらない。ここで法人税額は、前に計算したとおり、次のように求められる。

課税対象効果＝コスト削減額－減価償却費
法人税額＝課税対象効果 \times 法人税率＝(コスト削減額－減価償却費) $\times 40\%$
この計算から、コスト削減額が同じで減価償却費が下がれば、課税対象効果が上がり法人税額も上がることになる。

ここで、税引き後効果＝コスト削減額－法人税額 で求められるので、コスト削減額が変わらず法人税額が上がれば、税引き後効果は下がることになる。したがって、空欄 f は (ウ) が適切である。確認のため 2013 年から 2016 年までの税引き後効果を計算すると、次のようになる。

年	…	2013	2014	2015	2016	…
：	：	：	：	：	：	：
減価償却費	：	150	150	150	150	：
コスト削減額	：	200	200	200	300	：
法人税額	：	20	20	20	60	：
税引き後効果	：	180	180	180	240	：
：	：	：	：	：	：	：

- 空欄 g：空欄 f と同じように、表 3 の 2017 年の減価償却費を表 1 に適用すると、コスト削減額が同じで減価償却費が上がれば、課税対象効果が下がり法人税額も下がるので、税引き後効果は上がることになる。したがって、(イ) が適切である。

実際に計算してみると、2017 年の減価償却費は 150、コスト削減額は 300 なので、法人税額は $(300 - 150) \times 0.4 = 60$ で、税引き後効果は $300 - 60 = 240$ となり、表 1 の 180 と比べて上がっている。
- 空欄 h：減価償却期間を 4 年から 5 年に変更した場合、毎年の減価償却費が変わるため、空欄 f で述べられている法人税額と税引き後効果の計算方式を考慮すると、税引き後効果も変わることが分かる。

減価償却期間が 4 年の場合と 5 年の場合の現在価値を比較するために、投資後効果をそれぞれ計算する必要があるが、一括投資の場合は、投資後効果＝税引き後効果であり、2018 年から 2020 年までの投資後効果が変わらないため、次の年を比較すればよいことになる。

年	…	2013	2014	2015	2016	2017	…
投資後効果（4 年の場合）	：	195	195	195	255	180	：
投資後効果（5 年の場合）	：	180	180	180	240	240	：

この結果から投資後効果を用いて現在価値を根気強く計算し、比較することでもできるが、各年の投資後効果の差を求めて比較すると考え方を単純化できる。各年の投資後効果の差分を示す。

年	…	2013	2014	2015	2016	2017	…
投資後効果（4 年の場合）	：	15	15	15	15	0	：
投資後効果（5 年の場合）	：	0	0	0	0	60	：

設問 1 の前の問題文に「現在の 100 万円を 1 年間預金すると利子がついて 1 年後には 100 万円よりも多くなる」とあるように、現在の 100 万円は 1 年後の 100 万円よりも価値が高い。減価償却期間が 4 年の場合は、投資後効果を先に得られるため、減価償却期間が 5 年の場合よりも現在価値が高いことが分かる。したがって、減価償却期間を 5 年にした場合の NPV は「表 1 に比べて下がる」といえるので、(ウ) が適切である。

参考までに、表 1 の表示されていない空欄を埋めたものと、表 3 の減価償却費の値を使った表 1 の修正後のもの、及び表 2 の空欄を埋めたものをまとめて示すと次のようになる。なお、単位はすべて百万円である。