

キャッシュフローと現在価値 経営財務Ⅰ

山崎 輝

東京大学 経済学部 講義資料

内容

1. キャッシュフローと矢印図
2. 現在価値と割引因子
3. キャッシュフロー流列

キャッシュフローと矢印図

キャッシュフロー

定期預金の例：Aさんは利率2%、満期1年の定期預金（安全資産）に100円を預けた。

現時点：Aさんは100円支払う ⇔ 銀行は100円受け取る

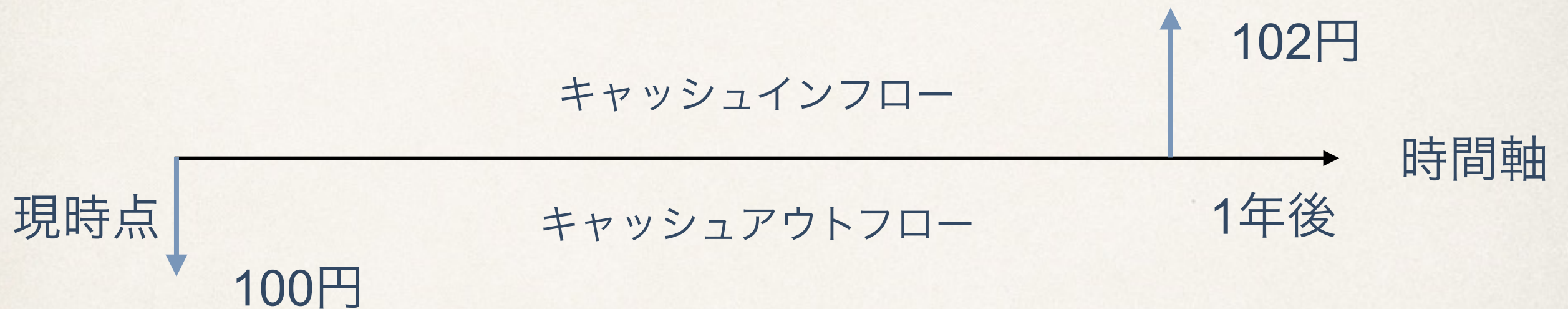
1年後：Aさんは102円（元本＋利息額）受け取る ⇔ 銀行は102円支払う

キャッシュフロー（Cash Flow; CF）の構成要素：

- ① 主体はだれか？
- ② お金の受払の時点は？
- ③ お金は支払い or 受け取り？
- ④ お金の量は？

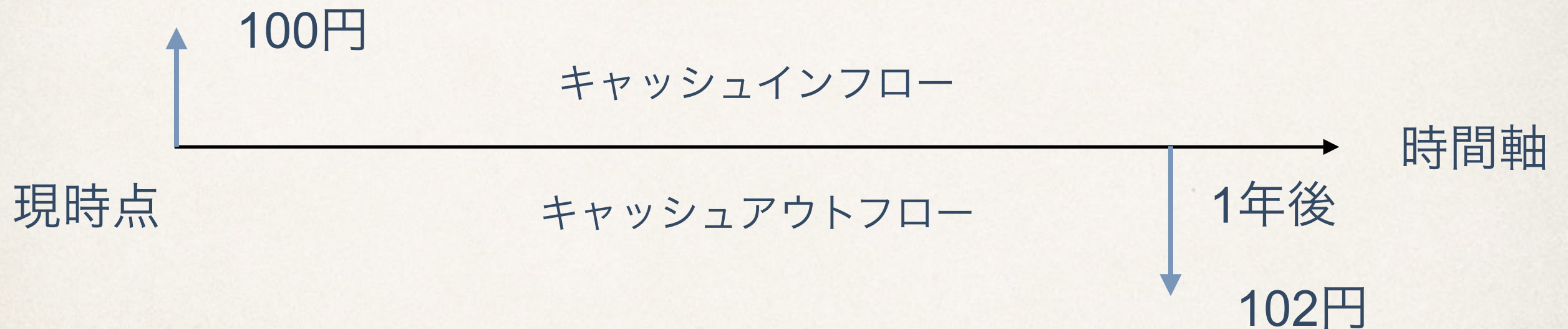
矢印図 (1)

Aさんからみた矢印図



矢印図 (2)

銀行からみた矢印図



将来価値

問題：現在所有している100円の1年後の価値はいくらか？

条件：現在、利率2%、満期1年の安全資産で運用可能

解答：安全資産である定期預金で100円を運用すると、1年後には

$$\text{元本} + \text{利息額} = 100\text{円} + 100\text{円} \times 2\% = 102\text{円}$$

➡ 100円の1年後の**将来価値** (Future Value; FV) は102円

現在価値と割引因子

現在価値 (1)

問題：1年後に102円受け取れる権利の現在の価値はいくらか？

条件：現在、利率2%、満期1年の安全資産で運用可能

現在の価値 X は？



現在価値 (2)

解答：1年後の将来価値が102円だから、現在の価値を X とすると、

$$X + X \times 2\% = 102 \quad \Rightarrow \quad X = \frac{102}{1 + 2\%} = 100$$

➡ 1年後の102円の**現在価値** (Present Value; PV) は100円

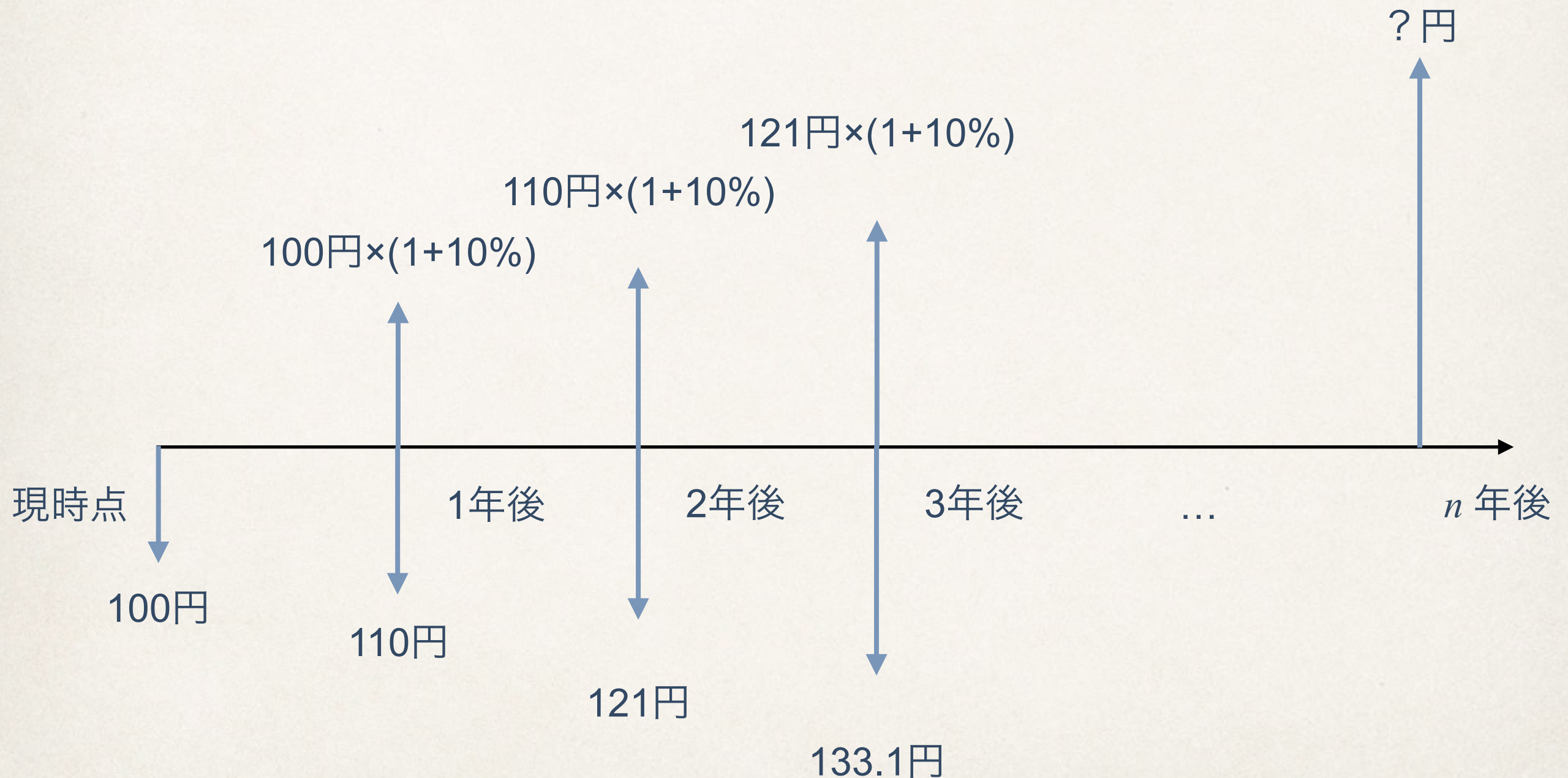
公式：

$$FV = PV(1 + r) \quad \Rightarrow \quad PV = \frac{FV}{1 + r}$$

複利運用

定期預金の例：Aさんは利率10%、満期 n 年の定期預金に100円を預けた。ただし、利息は1年毎に付利され、期中の利息額は元本に加算されて運用が継続される複利運用である。

複利運用の矢印図



矢印図の合成



将来価値と現在価値

将来価値	
1年後	$100\text{円} \times (1 + 10\%) = 110\text{円}$
2年後	$100\text{円} \times (1 + 10\%)^2 = 121\text{円}$
3年後	$100\text{円} \times (1 + 10\%)^3 = 133.1\text{円}$
...	
n 年後	$100\text{円} \times (1 + 10\%)^n$

公式：

$$FV = PV(1 + r)^n \quad \Rightarrow \quad PV = \frac{FV}{(1 + r)^n}$$

割引因子

割引因子 (Discount Factor; DF) : $DF(n; r) := \frac{1}{(1 + r)^n}$

現在価値の公式 : $PV = FV_n \times DF(n; r)$

割引因子の性質 :

- 利率 r が大きい (小さい) とき、割引因子は小さい (大きい)
- 満期 n が長い (短い) とき、割引因子は小さい (大きい)

例題

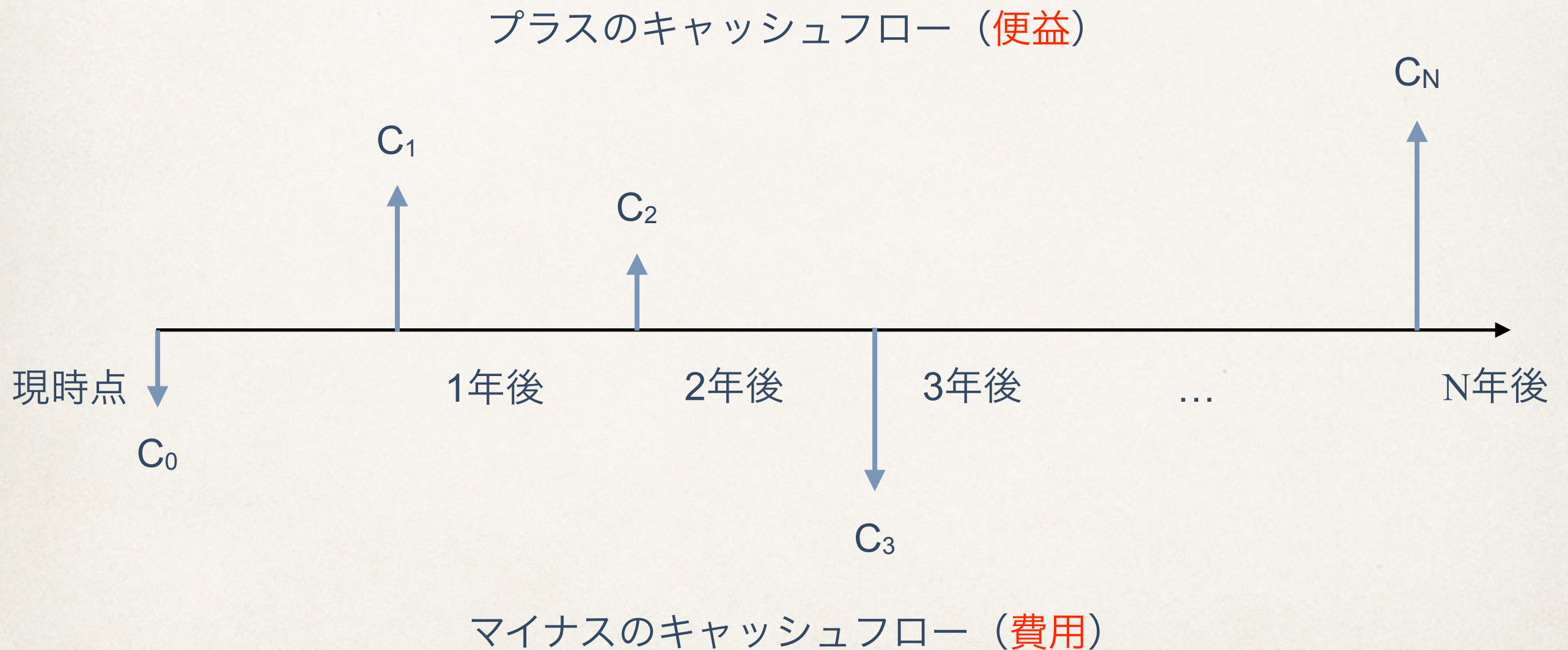
例題1：1年後に受取れる98円と2年後に受取れる100円では、どちらの現在価値が高いか？次の2つの場合で計算して比較せよ。

- ① 利率1%の安全資産（満期1年、2年とも）で運用可能なとき
- ② 利率3%の安全資産（満期1年、2年とも）で運用可能なとき

例題2：1年後に50円、2年後にさらに100円受取れる権利の現在価値を計算せよ。ただし、利率4%の安全資産（満期1年、2年とも）で運用可能である。

キャッシュフロー流れ

キャッシュフロー系列



キャッシュフロー系列の現在価値

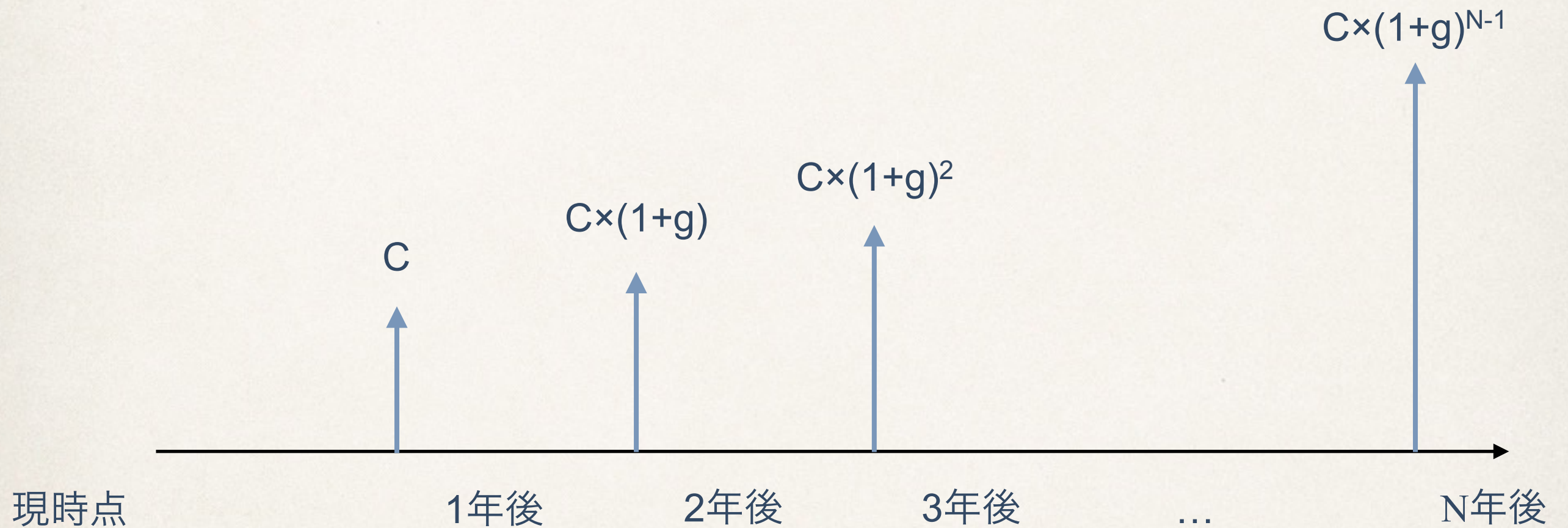
公式1 :

$$\begin{aligned} PV &= C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{C_N}{(1+r)^N} \\ &= \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} \end{aligned}$$

公式2 :

$$\begin{aligned} PV &= C_0 + C_1 DF(1; r) + C_2 DF(2; r) + \cdots + C_N DF(N; r) \\ &= \sum_{n=0}^N C_n DF(n; r) \end{aligned}$$

定率成長キャッシュフロー



便利な公式

定率成長CF :
$$PV = \sum_{n=1}^N \frac{C(1+g)^{n-1}}{(1+r)^n} = \frac{C}{r-g} \left(1 - \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^N \right)$$

年金 :
$$PV = \sum_{n=1}^N \frac{C}{(1+r)^n} = \frac{C}{r} \left(1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right)$$

永久成長CF :
$$PV = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{C(1+g)^{n-1}}{(1+r)^n} = \frac{C}{r-g}, \quad \text{if } r > g$$

永久債 :
$$PV = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{C}{(1+r)^n} = \frac{C}{r}$$

例題

例題：次のキャッシュフロー系列の現在価値を求めよ。ただし、利率 r は10%とする。

