

オプション取引 基礎ファイナンス

山崎 輝

法政大学大学院 経営学研究科 講義資料

内容

1. オプション取引の概要
2. コールとプット
3. プット・コール・パリテイ
4. オプションの活用方法

オプション取引の概要

オプション取引とは？

オプション (option) とは、将来の特定の期日 (オプション満期) に契約時に決めた量の原資産を契約時に決めた価格 (行使価格、strike price) で売買する権利であり、この権利を売買する取引がオプション取引

(主な特徴)

- ① オプションの種類によって店頭取引と取引所取引にわかれる
- ② オプションの売り手は契約履行の義務を負うが、買い手には義務はなく、権利を行使するか否かは自由である
- ③ 契約時点でオプションの買い手は売り手に権利の料金 (オプション・プレミアム、option premium) を支払う

オプションの種類

コールとプット

コール・オプション (call option)	原資産を行使価格で 買うことができる権利
プット・オプション (put option)	原資産を行使価格で 売ることができる権利

オプションのタイプ

ヨーロピアン・オプション (European option)	オプション満期のみ 権利行使が可能
アメリカン・オプション (American option)	オプション満期以前であれば いつでも 権利行使が可能

4通りのオプション取引

コール・オプションの買い	『買う権利＝コール・オプション』を買う取引
コール・オプションの売り	『買う権利＝コール・オプション』を売る取引
プット・オプションの買い	『売る権利＝プット・オプション』を買う取引
プット・オプションの売り	『売る権利＝プット・オプション』を売る取引

代表的なオプシオン取引 (1)

	株価指数 オプシオン	個別株 オプシオン	債券現物 オプシオン	債券先物 オプシオン
原資産	日経平均株価 TOPIX	個別株式	国債など	債券先物
タイプ	ヨーロピアン	ヨーロピアン	ヨーロピアン	アメリカン
取引所／店頭	大阪取引	大阪取引所	店頭取引	大阪取引
最終決済方法	差金決済	現物決済	現物決済	先物決済

代表的なオプシオン取引 (2)

	通貨オプシオン	キャップ、 フロア	金利先物 オプシオン	スワップシオン
原資産	外国通貨	LIBOR	ユーロ円 金利先物	IRS (金利スワップ)
タイプ	ヨーロピアン	ヨーロピアン	アメリカン	ヨーロピアン
取引所／店頭	店頭取引	店頭取引	東京金融取引所	店頭取引
最終決済方法	現物決済 差金決済	差金決済	差金決済	差金決済

コールとプット

コール・オプション

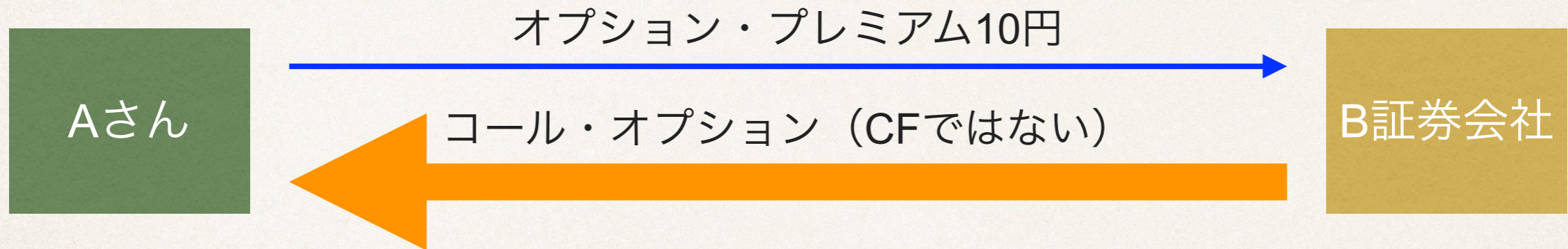
コール・オプション：AさんはB証券会社から1年後にZ社の株式を1株100円で買う権利（コール・オプション）を10円で買った。

このコールの**行使価格**は100円、**オプション・プレミアム**は10円である。

取引の主体	Aさん	B証券会社
原資産	Z社の株式	
取引内容	コール（買う権利）の購入	コール（買う権利）の売却
行使価格	1株100円	
オプション満期	1年後	

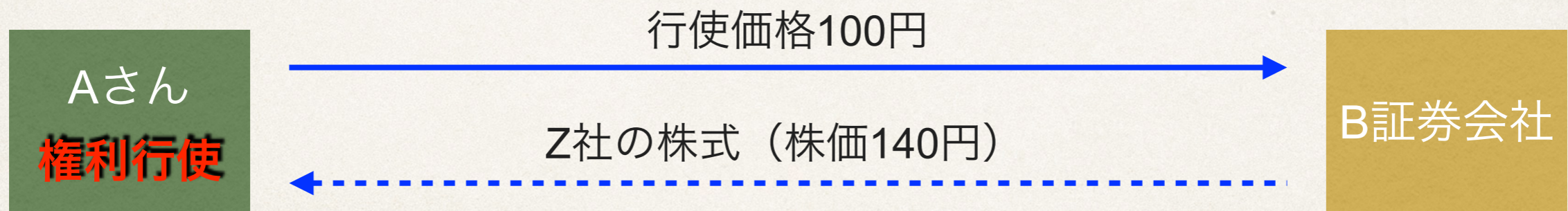
コールの取引関係図

現時点（契約当初）

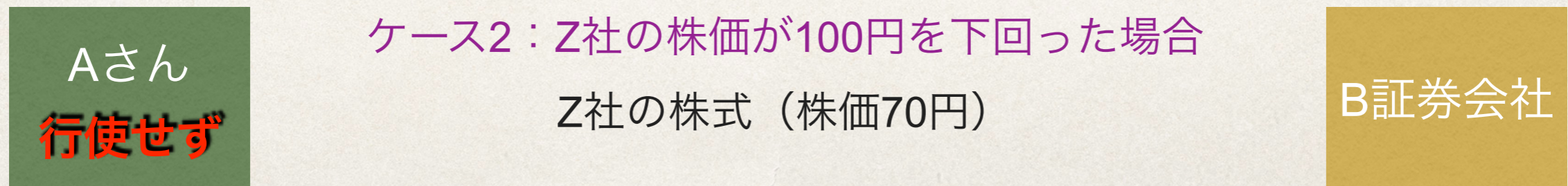


1年後（オプション満期）

ケース1：Z社の株価が100円を上回った場合



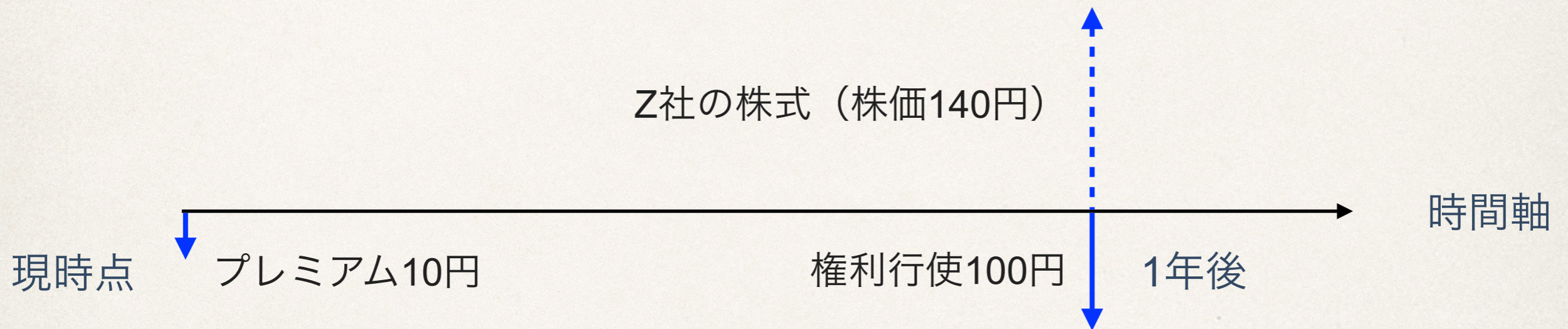
ケース2：Z社の株価が100円を下回った場合



コールの矢印図

Aさんからみたコールの矢印図

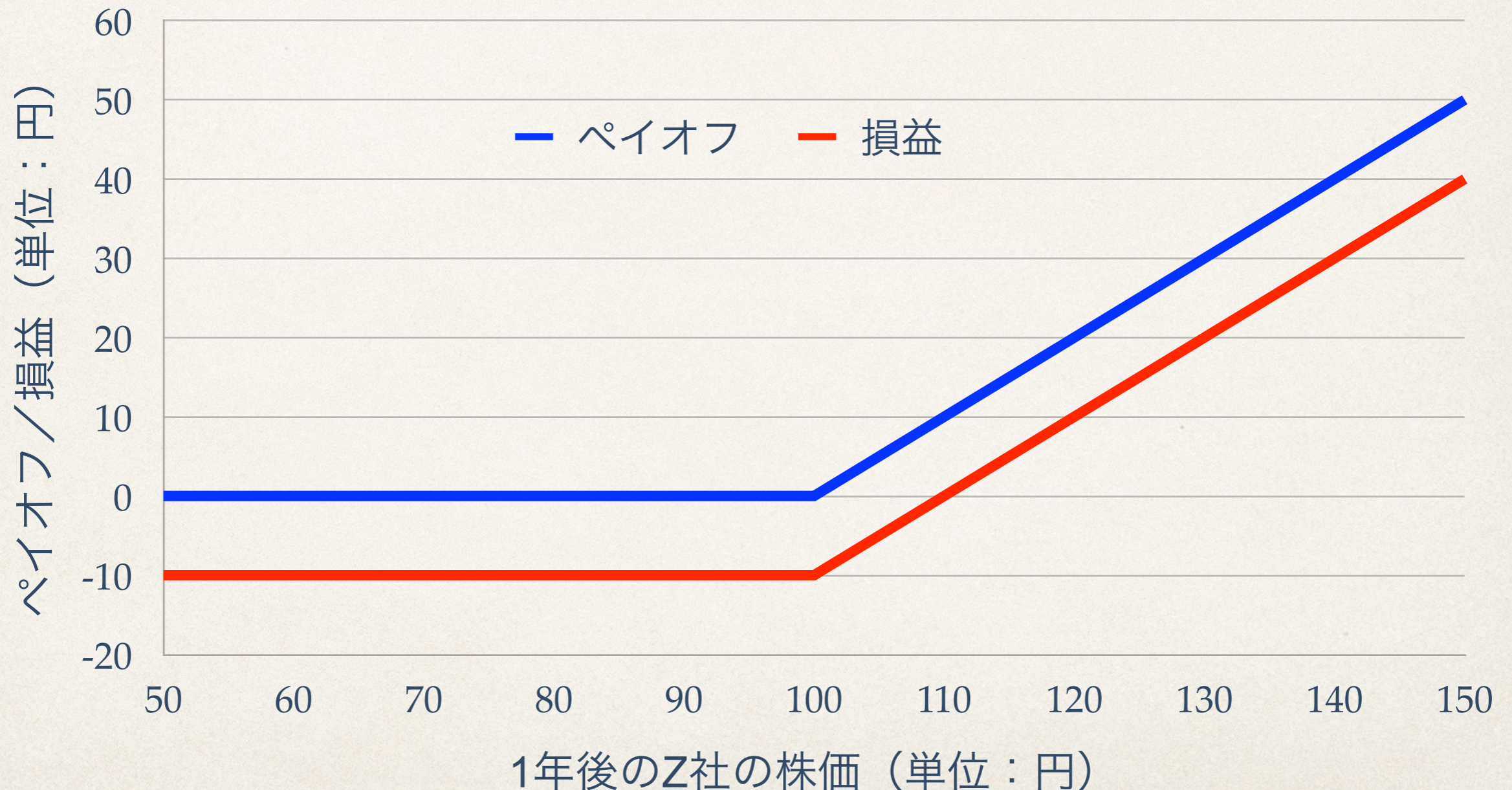
ケース1：Z社の株価が100円を上回った場合



ケース2：Z社の株価が100円を下回った場合



コール「買い」のペイオフと損益



プット・オプション

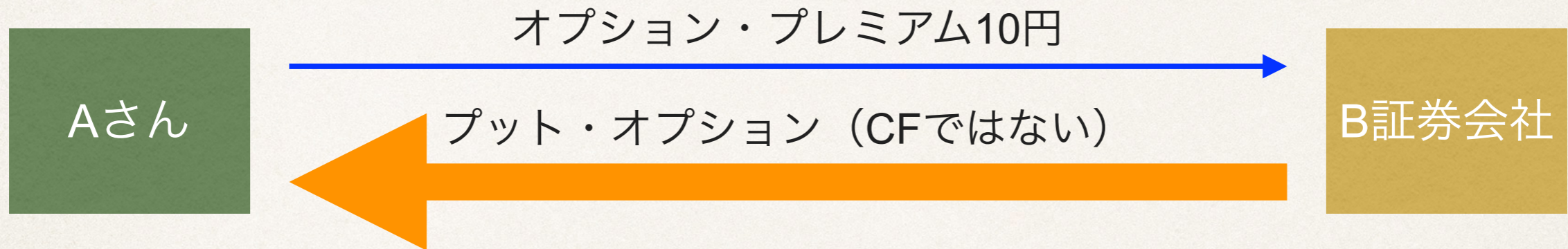
プット・オプション：AさんはB証券会社から1年後にZ社の株式を1株100円で売る権利（プット・オプション）を10円で買った。

このプットの**行使価格**は100円、**オプション・プレミアム**は10円である。

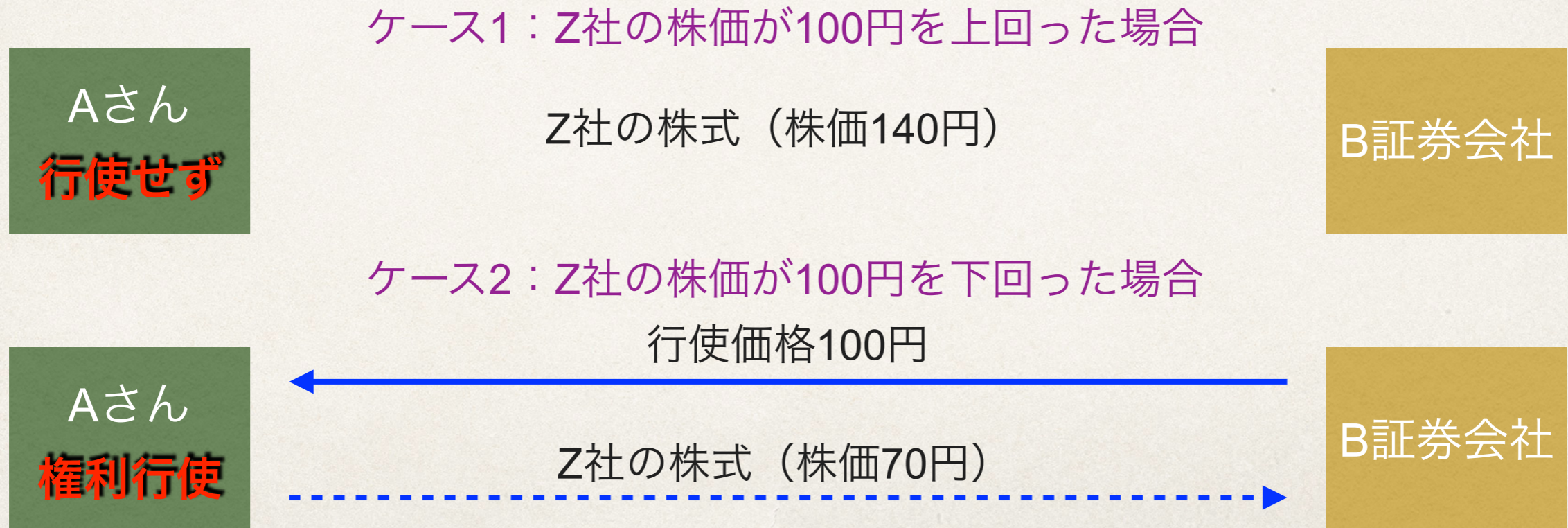
取引の主体	Aさん	B証券会社
原資産	Z社の株式	
取引内容	プット（売る権利）の購入	プット（売る権利）の売却
行使価格	1株100円	
オプション満期	1年後	

プットの取引関係図

現時点（契約当初）



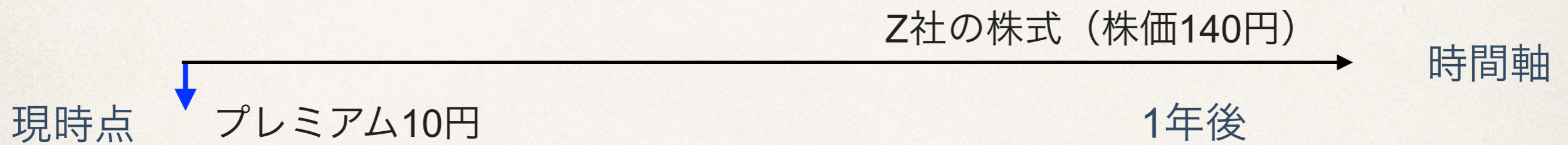
1年後（オプション満期）



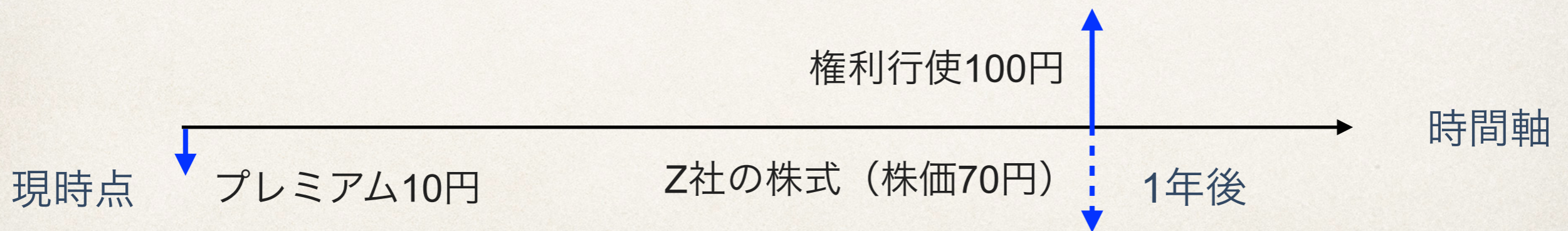
プットの矢印図

Aさんからみたプットの矢印図

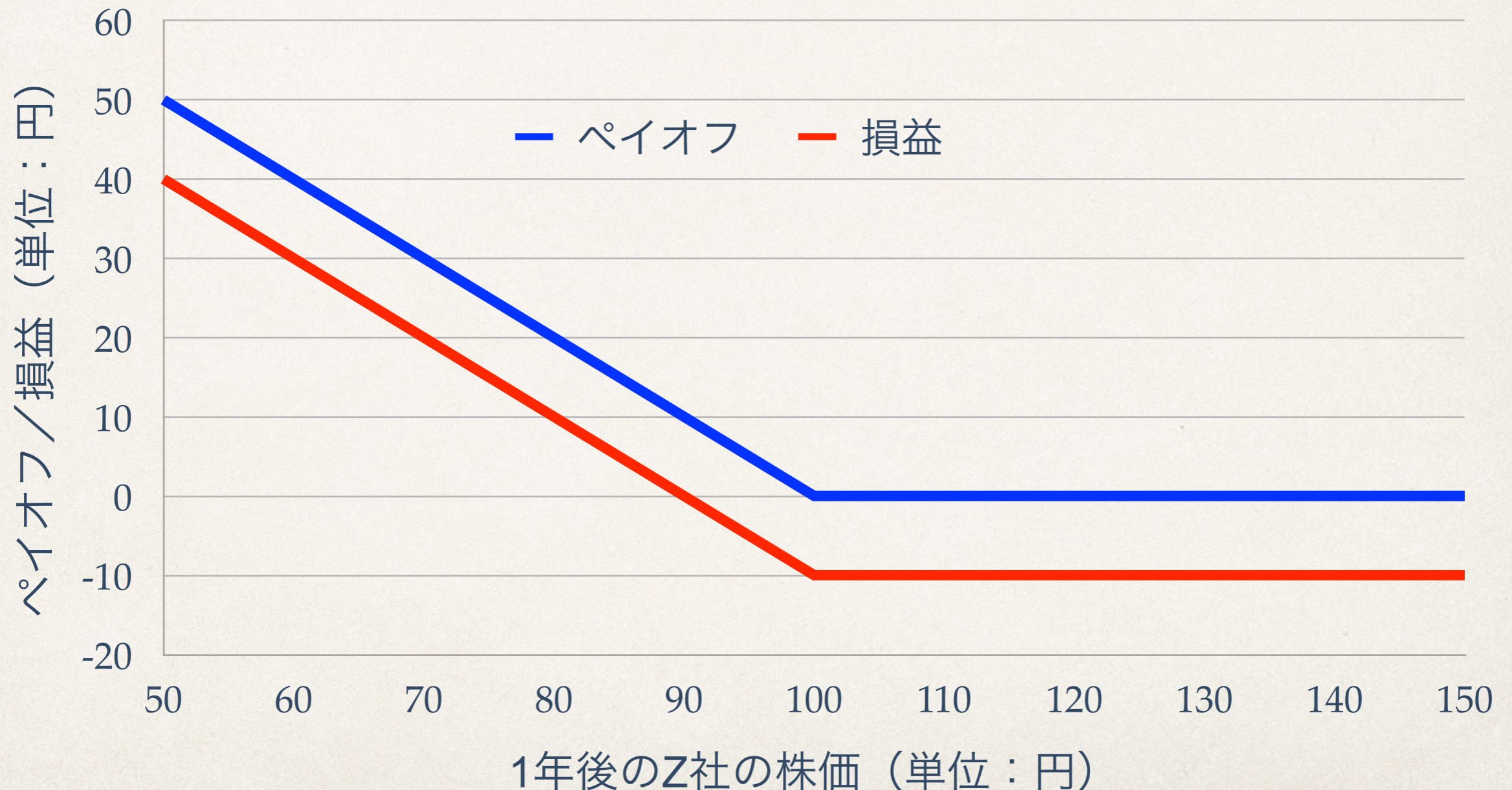
ケース1：Z社の株価が100円を上回った場合



ケース2：Z社の株価が100円を下回った場合



プット「買い」のペイオフと損益



例題

例題：

- ① Aさんは、Z社の株式を原資産とするコール・オプションをB証券会社に売った。オプション満期は1年、行使価格は90円、オプション・プレミアムは5円であった。このときのAさんからみた矢印図およびペイオフと損益のグラフを描け。
- ② Aさんは、Z社の株式を原資産とするプット・オプションをB証券会社に売った。オプション満期は1年、行使価格は110円、オプション・プレミアムは15円であった。このときのAさんからみた矢印図およびペイオフと損益のグラフを描け。

プット・コール・パリテイ

最大値関数

最大値関数：数学記号 $\max(x, y)$ は値 x と y のどちらか大きい方を出力する関数

(参考) 数学記号 $\min(x, y)$ は値 x と y のどちらか小さい方を出力する関数

具体例：

$$\textcircled{1} \max(100, 20) = 100, \quad \max(50, 200) = 200, \quad \max(-20, 0) = 0$$

$$\textcircled{2} \max(x, 50) = \begin{cases} x & x \geq 0 \text{ のとき} \\ 50 & x < 0 \text{ のとき} \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \max(x - y, 0) = \begin{cases} x - y & x \geq y \text{ のとき} \\ 0 & x < y \text{ のとき} \end{cases}$$

例題

例題： 次の式の入力を答えよ。

① $\max(-20, 20)$, $\max(0, -120)$, $\max(-50, -150)$

② $\max(x, y) - y$

③ $\max(x - y, 0) + y$

オプションのペイオフ関数

コールのペイオフ関数：満期時点の株価を S_T としたとき、行使価格 K の「コール・オプション1単位買い」のペイオフは次式となる

$$\max(S_T - K, 0) = \begin{cases} S_T - K & S_T \geq K \\ 0 & S_T < K \end{cases}$$

プットのペイオフ関数：満期時点の株価を S_T としたとき、行使価格 K の「プット・オプション1単位買い」のペイオフは次式となる

$$\max(K - S_T, 0) = \begin{cases} 0 & S_T \geq K \\ K - S_T & S_T < K \end{cases}$$

例題

例題：満期時点の株価を S_T 、行使価格を K としたとき次の問いに答えよ。

- ① 「コール・オプション1単位の売り」のペイオフ関数を書け。
- ② 「プット・オプション1単位の売り」のペイオフ関数を書け。
- ③ 「コール・オプション2単位の買い」のペイオフとそのグラフを書け。
- ④ 「プット・オプション2単位の売り」のペイオフとそのグラフを書け。

コールとプットの同時売買

オプションの同時売買：同じ満期、同じ行使価格のコールを買って、プットを売ったらどうなるか？

オプション	コール・オプション	プット・オプション
行使価格	K	
オプション満期	T 年後（1年未満）	
買い／売り	1単位買い	1単位売り
プレミアム	$-C$ （支払い）	P （受取り）
ペイオフ	$\max(S_T - K, 0)$	$-\max(K - S_T, 0)$

コール買い・プット売りの矢印図

ケース1： T 年後の株価 S_T が行使価格 K を上回った場合

コール買い

現時点

↓ プレミアム C

株価 S_T ↑ 権利行使する
行使価格 K ↓ T 年後

プット売り

現時点

↑ プレミアム P

(相手が) 権利行使せず
 T 年後

ケース2： T 年後の株価 S_T が行使価格 K を下回った場合

コール買い

現時点

↓ プレミアム C

権利行使せず
 T 年後

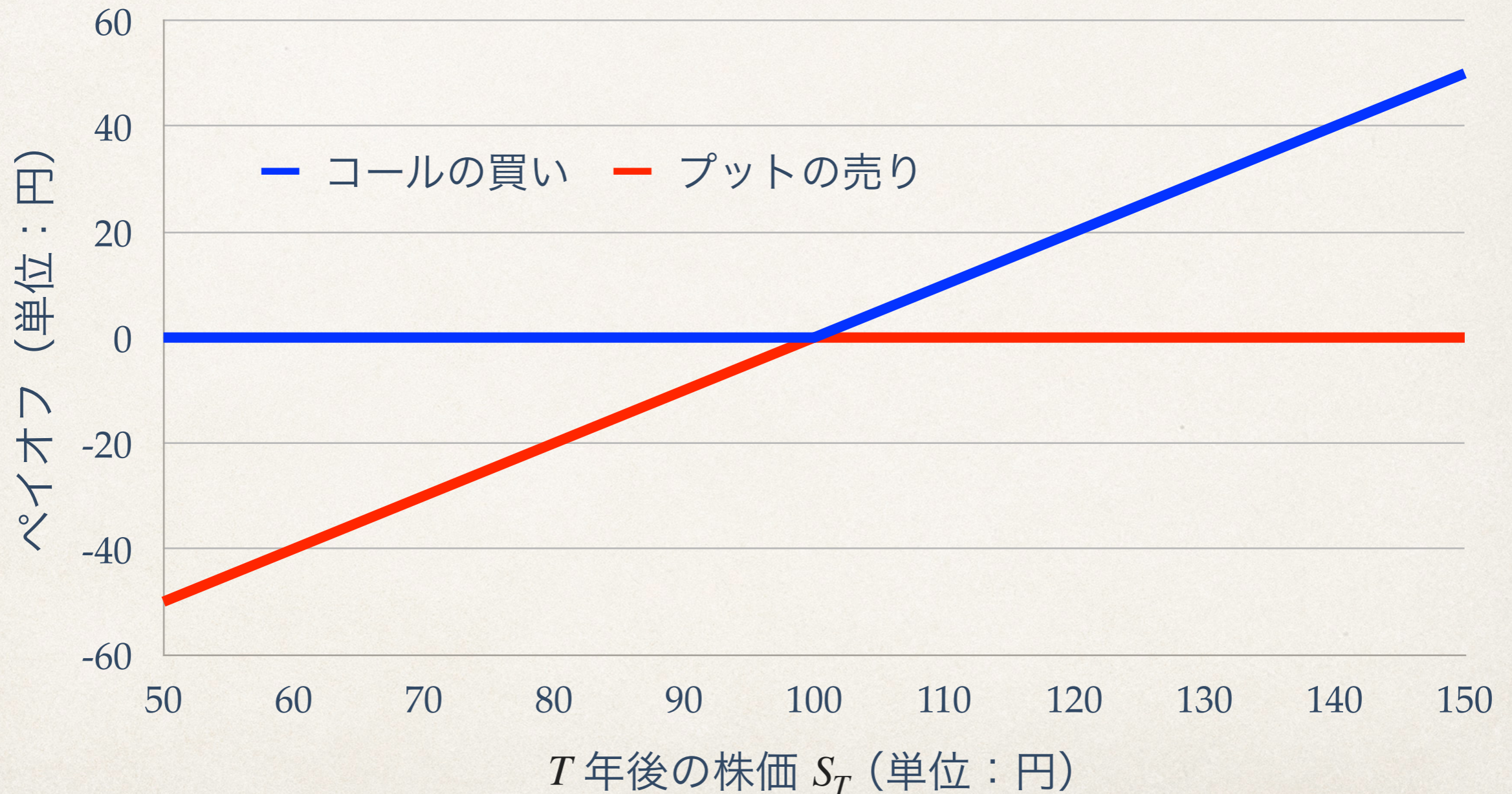
プット売り

現時点

↑ プレミアム P

株価 S_T ↑ (相手に) 権利行使される
行使価格 K ↓ T 年後

コール・プットのペイオフ



複製戦略

戦略	コール買い／プット売り	複製戦略
現時点	コール： C （支払） プット： P （受取）	株式： S_0 （支払） 借入： $K \div (1 + rT)$ （受取）
初期投資コスト	$C - P$	$S_0 - K \div (1 + rT)$
満期時点	コール： $\max(S_T - K, 0)$ （受取） プット： $\max(K - S_T, 0)$ （支払）	株式： S_T （受取） 借入： K （支払）
投資結果 (合成ペイオフ)	$\max(S_T - K, 0) - \max(K - S_T, 0)$ $= S_T - K$	$S_T - K$

プット・コール・パリティ

無裁定条件 ③：いかなる市場環境下でも、2つの投資戦略の結果（ペイオフ）が同じになる場合、これらの初期投資コストは同じでなければならない

➔ **複製戦略とコール買い/プット売りの同時売買の初期投資コストは等しい**

プット・コール・パリティ：

無裁定条件の下では、次式が成り立つ

$$C - P = S_0 - \frac{K}{(1 + rT)}$$

この関係式をプット・コール・パリティ (put-call parity) という

例題

例題：ある株式を原資産とする満期1年、行使価格200円のオプションを考える。安全資産の利率が1%のとき、以下の問いに答えよ。

- ① 現在の株価が200円、コールのプレミアムが10円のとき、プットのプレミアムを求めよ
- ② 現在の株価が205円、プットのプレミアムが8円のとき、コールのプレミアムを求めよ

オプションの活用方法

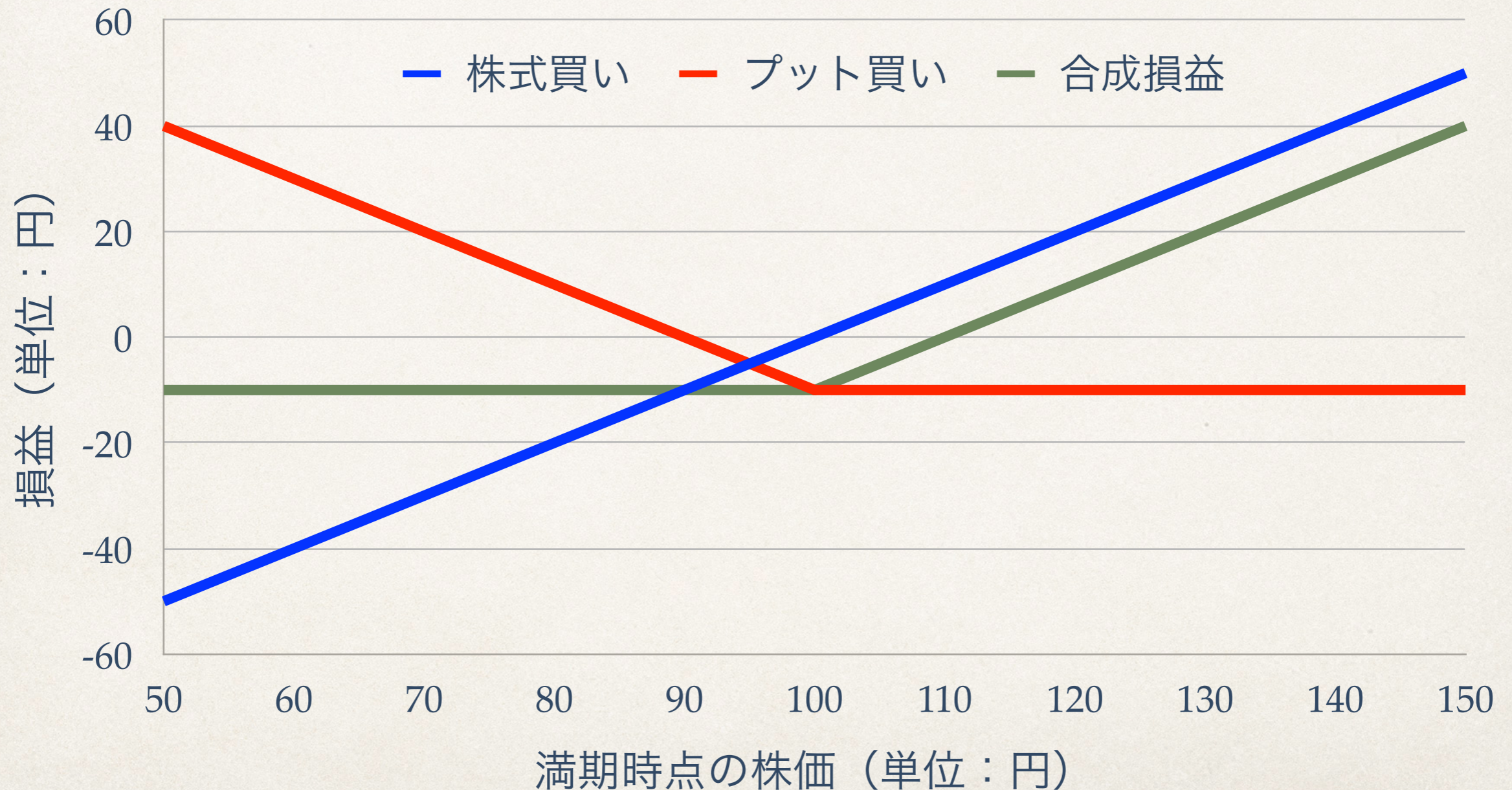
プット買いの活用

プロテクティブ・プット：AさんはZ社の株式を購入した。この株式の価格下落リスクを回避したいが、価格上昇時には利益を得たい。

株式を保有した状態でプットを購入する戦略を**プロテクティブ・プット**という

取引	株式買い	プット買い	合成戦略
初期投資コスト	S_0	P	$S_0 + P$
満期時点の価値	S_T	$\max(K - S_T, 0)$	$S_T + \max(K - S_T, 0)$
損益	$S_T - S_0$	$\max(K - S_T, 0) - P$ $= \begin{cases} -P & (S_T \geq K) \\ K - S_T - P & (S_T < K) \end{cases}$	$\begin{cases} S_T - S_0 - P & (S_T \geq K) \\ K - S_0 - P & (S_T < K) \end{cases}$

プロテクティブ・プットの損益

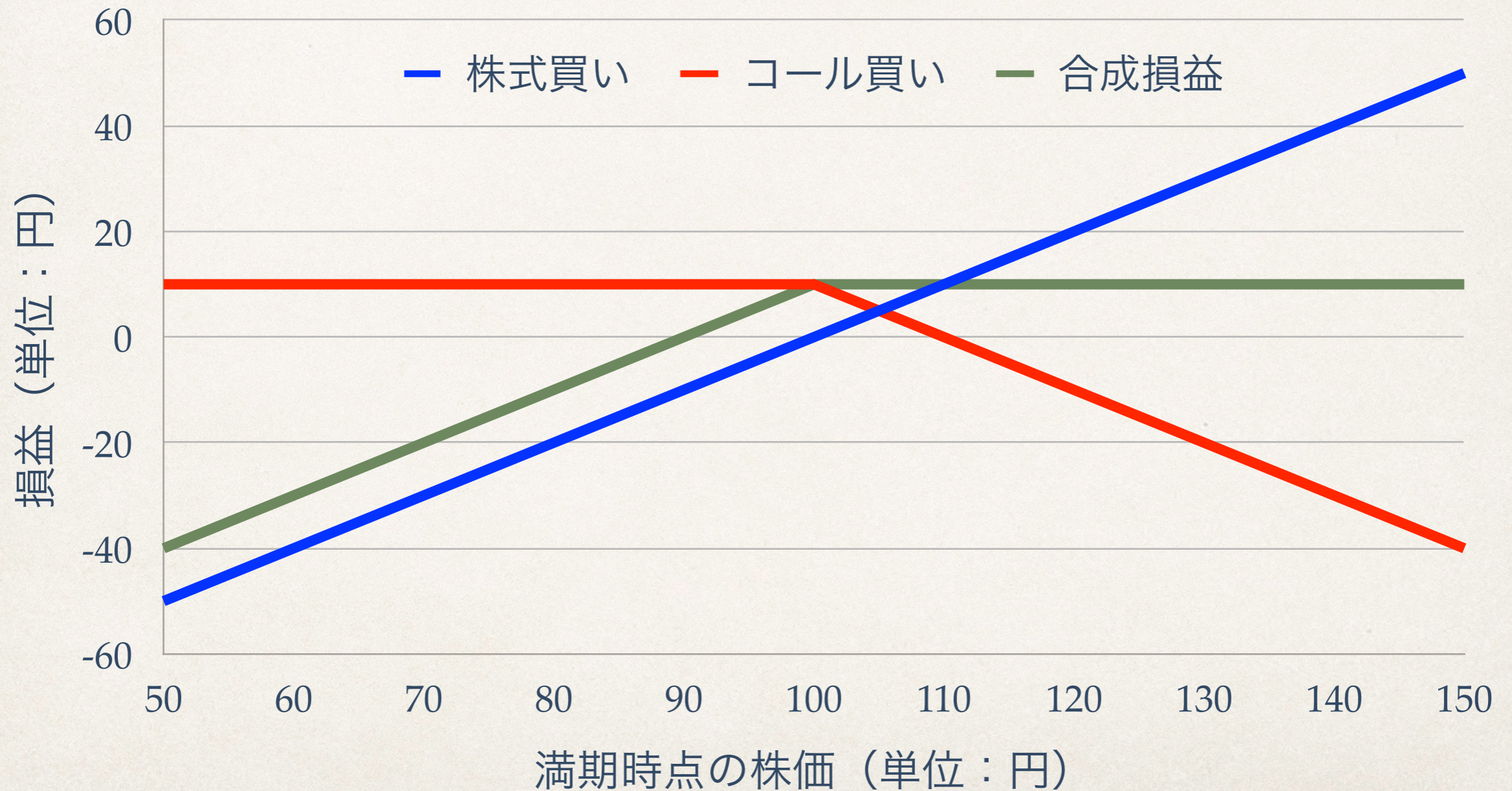


コール売りの活用

カバード・コール：AさんはZ社の株式を購入したが相場は膠着状態となつてしまった。株価下落リスクを軽減しつつ、少しでも利益を積み増したい。株式を保有した状態でコールを売却する戦略を**カバード・コール**という

取引	株式買い	コール売り	合成戦略
初期投資コスト	S_0	$-C$	$S_0 - C$
満期時点の価値	S_T	$-\max(S_T - K, 0)$	$S_T - \max(S_T - K, 0)$
損益	$S_T - S_0$	$C - \max(S_T - K, 0)$ $= \begin{cases} C - S_T + K & (S_T \geq K) \\ C & (S_T < K) \end{cases}$	$\begin{cases} C + K - S_0 & (S_T \geq K) \\ C + S_T - S_0 & (S_T < K) \end{cases}$

カバード・コールの損益

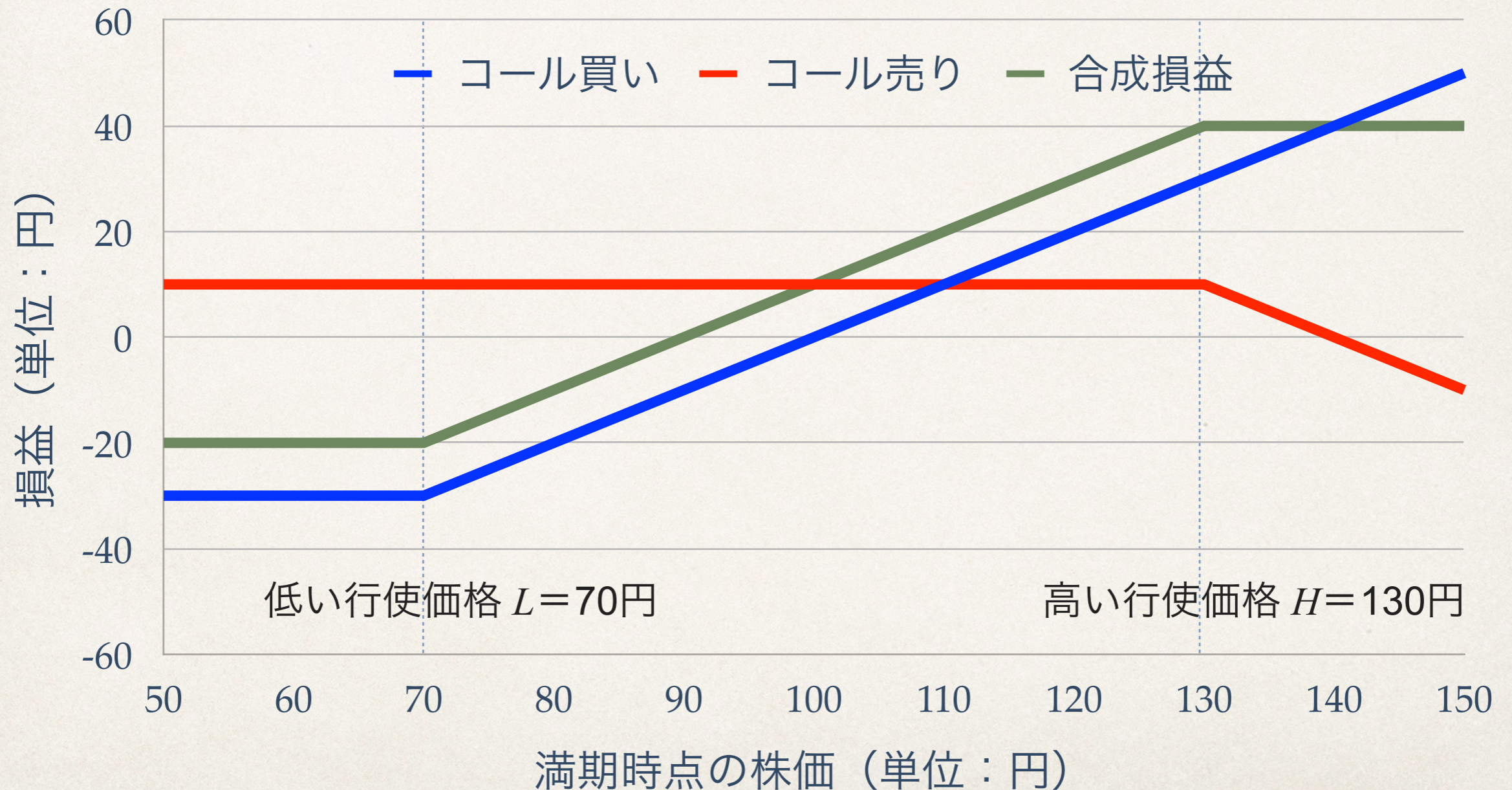


オプションの合成戦略 (1)

ブル・スプレッド：AさんはZ社の株価上昇を予想するが自信がない...
 株価上昇時の利益はホドホドでよいが、株価下落リスクは限定したい。
 コールの買いと売りを組み合わせる次の戦略を**ブル・スプレッド**という

取引	低い行使価格のコール買い	高い行使価格のコール売り	合成戦略
初期コスト	C_L	$-C_H$	$C_L - C_H$
ペイオフ	$\max(S_T - L, 0)$	$-\max(S_T - H, 0)$	$\max(S_T - L, 0) - \max(S_T - H, 0)$
損益	$\max(S_T - L, 0) - C_L$ $= \begin{cases} S_T - L - C_L & (S_T \geq L) \\ -C_L & (S_T < L) \end{cases}$	$C_H - \max(S_T - H, 0)$ $= \begin{cases} C_H - S_T + H & (S_T \geq H) \\ C_H & (S_T < H) \end{cases}$	$C_H - C_L +$ $\begin{cases} H - L & (S_T \geq H) \\ S_T - L & (L < S_T \leq H) \\ 0 & (S_T \leq L) \end{cases}$

ブル・スプレッドの損益



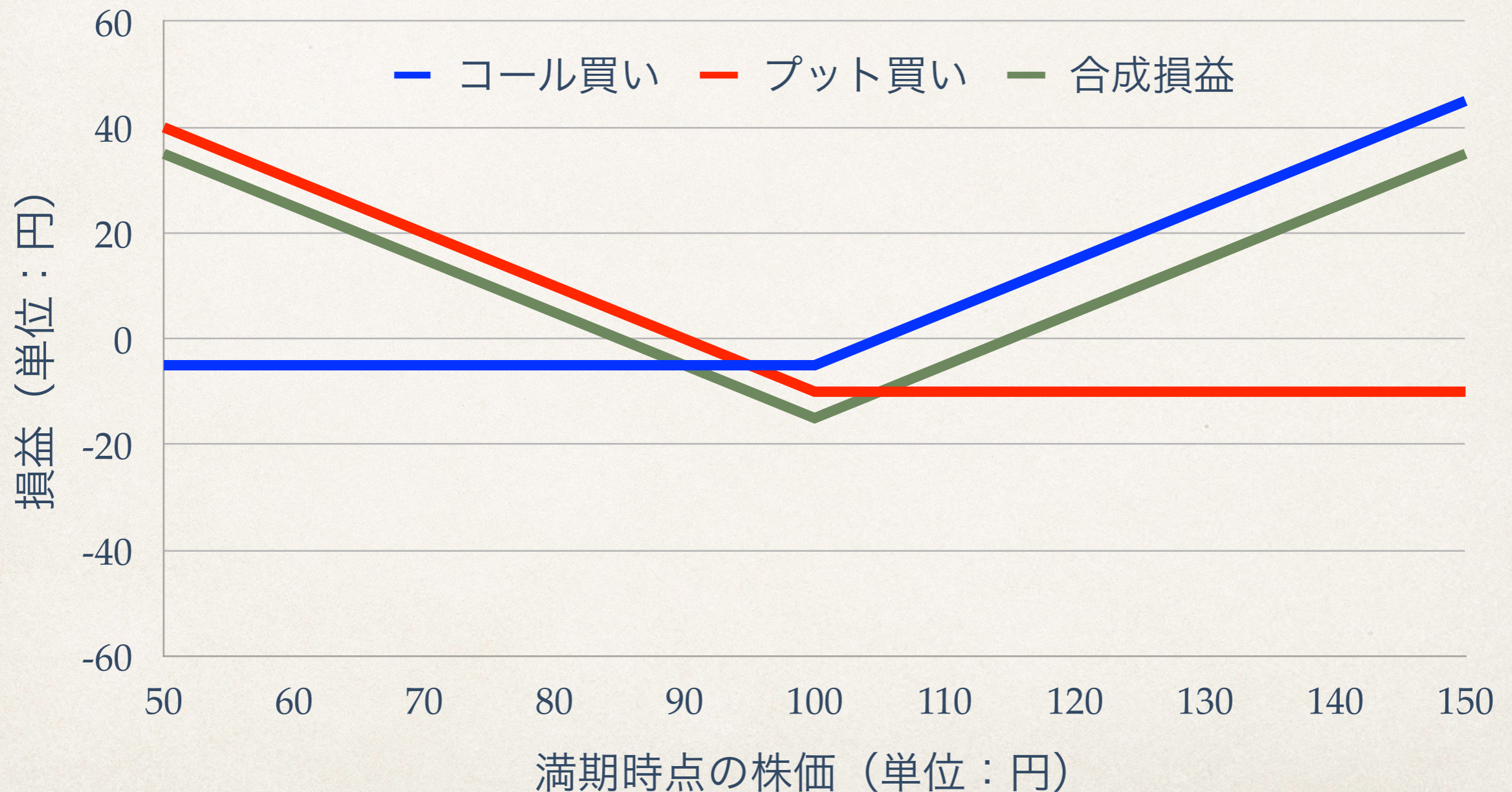
オプションの合成戦略 (2)

ロング・ストラドル：AさんはZ社の株価が今後大きく変動することを予想しているが、上昇するか下落するかはわからない。

コールとプットを両方買う次の戦略を**ロング・ストラドル**という

取引	コール買い	プット買い	合成戦略
初期コスト	C	P	$C + P$
ペイオフ	$\max(S_T - K, 0)$	$\max(K - S_T, 0)$	$\max(S_T - K, 0) + \max(K - S_T, 0)$
損益	$\max(S_T - K, 0) - C$ $= \begin{cases} S_T - K - C & (S_T \geq K) \\ -C & (S_T < K) \end{cases}$	$\max(K - S_T, 0) - P$ $= \begin{cases} -P & (S_T \geq K) \\ K - S_T - P & (S_T < K) \end{cases}$	$-(C + P) +$ $\begin{cases} S_T - K & (S_T \geq K) \\ K - S_T & (S_T < K) \end{cases}$

ロング・ストラドルの損益



例題

例題： Z社の株式について次の相場観をもっているとき、それに応じたオプションの合成戦略を考えよ。

- ① Z社の株価下落を予想するが、あまり自信がない。株価下落時の利益はホドホドでよいが、株価が上昇したときの損失は限定したい。
- ② Z社の株価は今後ほとんど変動しないことを予想しているが、それでも利益を上げたい。

恐怖指数 VIX

