

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成 20 年 1 月 17 日 (2008.1.17)

【公表番号】特表 2003-527679(P2003-527679A)

【公表日】平成 15 年 9 月 16 日 (2003.9.16)

【出願番号】特願 2001-540599(P2001-540599)

【国際特許分類】

G 0 6 Q 40/00 (2006.01)

G 0 6 F 19/00 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 17/60 2 0 4

G 0 6 F 19/00 1 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 16 日 (2007.11.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】最適ポートフォリオ決定非差異ベース方法、ポートフォリオ評価非差異ベース方法、最適ポートフォリオ決定システム、および、ポートフォリオ評価システム

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する非差異ベース方法であって、

該方法の各ステップはコンピュータによって実行され、

ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記方法は、

a) 前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算するステップであって、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値である、ステップと、

b) 前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

c) 前記複数のポートフォリオから少なくとも 1 つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記上昇値が下降値によって最大化され、少なくとも 1 つの特定制限の 1 つの制限を越えない、ポートフォリオである、ステッ

ブと、

d) 入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも 1 つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

を含み、

前記決定するステップは、線形プログラムを解くことを含み、

該線形プログラムは、

$$\begin{aligned} & p^T d - k(\mu) \\ & u - d - (M - r q^T) x = 0 \quad () \\ & -x - x_L \quad (L) \\ & x - x_U \quad (U) \\ & u \geq 0 \\ & d \geq 0 \end{aligned}$$

である、

$$\text{maximize}(x, u, d) p^T u$$

によって定義され、

q は証券の現在の市場売却候補値であり、

M は将来有望性値であり (M_{ji} = シナリオ j における証券 i の値)、

p は対象優先シナリオ確率であり、

r はベンチマーク成長率であり、

x は位置サイズであり、

x_L は下側位置限界であり、

x_U は上側位置限界であり、

d はポートフォリオ未実現損失すなわち下降であり、

u はポートフォリオ未実現利得すなわち上昇である、

方法。

【請求項 2】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、

$$\text{予測効用} = (\text{予測上昇}) - (\text{予測下降})$$

である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを解くことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】 ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、式 (1) を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、

請求項 5 に記載の方法。

【数 1】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (1)$$

$$\text{但し、} r_0 = r^T \rho$$

【請求項 7】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップを含み、

前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する非差異ベース方法であって、

該方法の各ステップはコンピュータによって実行され、

ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記方法は、

a) 前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算するステップであって、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値である、ステップと、

b) 前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

c) 前記複数のポートフォリオから少なくとも 1 つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記上昇値が下降値によって最大化され、少なくとも 1 つの特定制限の 1 つの制限を越えない、ポートフォリオである、ステップと、

d) 入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも 1 つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

e) 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップと、

を含み、

ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、式 (2) を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、

方法。

【数 2】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M_{(i)}^T \rho \quad (2)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項 9】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、

予測効用 = (予測上昇) - (予測下降)

である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 1】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを解くことを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 2】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップを含み、

前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 3】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する非差異ベース方法であって、

該方法の各ステップはコンピュータによって実行され、

ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記方法は、

a) 前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算するステップであって、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値である、ステップと、

b) 前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

c) 前記複数のポートフォリオから少なくとも 1 つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記下降値が上昇値によって最小化され、少なくとも 1 つの特定制限の少なくとも 1 つの制限である、ポートフォリオである、ステップと、

d) 入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも 1 つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

を含み、

前記決定するステップは、線形プログラムを解くことを含み、

該線形プログラムは、

$$\begin{aligned} & p^T u - k \quad (\mu) \\ & u - d - (M - r q^T) x = 0 \quad () \\ & - x \quad - x_L \quad (L) \\ & x \quad x_U \quad (U) \\ & u \geq 0 \\ & d \geq 0 \end{aligned}$$

である、

$$\text{minimize} (x, u, d) p^T d$$

によって定義され、

q は証券の現在の市場売却候補値であり、

M は将来有望性値であり (M_{ji} = シナリオ j における証券 i の値)、

p は対象優先シナリオ確率であり、

r はベンチマーク成長率であり、

x は位置サイズであり、

x_L は下側位置限界であり、

x_u は上側位置限界であり、
 d はポートフォリオ未実現損失すなわち下降であり、
 u はポートフォリオ未実現利得すなわち上昇である、
 方法。

【請求項 14】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、
 選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を
 計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップをさらに含む、請求項 13
 に記載の方法。

【請求項 15】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、
 $\text{予測効用} = (\text{予測上昇}) - (\text{予測下降})$
 である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを
 解くことを含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券
 に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュア
 ランスの価格を決定するステップをさらに含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 18】 ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、
 式 (3) を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、
 請求項 17 に記載の方法。

【数 3】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (3)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項 19】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するス
 テップを含み、

前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、
 請求項 13 に記載の方法。

【請求項 20】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する非差異ベ
 ース方法であって、

該方法の各ステップはコンピュータによって実行され、
 ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、
 前記方法は、

a) 前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算するステップであって、
 ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、
 証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた
 予測値である、ステップと、

b) 前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降
 値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポ
 ートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有
 望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各
 々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測
 値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフ
 ォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未

実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

c) 前記複数のポートフォリオから少なくとも1つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記下降値が上昇値によって最小化され、少なくとも1つの特定制限の少なくとも1つの制限である、ポートフォリオである、ステップと、

d) 入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも1つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

e) 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップと、

を含み、

ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、式(4)を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、方法。

【数4】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (4)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項21】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップをさらに含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、

予測効用 = (予測上昇) - (予測下降)

である、請求項20に記載の方法。

【請求項23】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを解くことを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項24】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップを含み、

前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、

請求項20に記載の方法。

【請求項25】 ポートフォリオを評価する非差異ベース方法であって、

該方法の各ステップはコンピュータによって実行され、

ユーザが前記ポートフォリオの成績測度を計算することを前記コンピュータに指示し、前記方法は、

a) 前記ポートフォリオの将来有望性値を計算するステップであって、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は1つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値である、ステップと、

b) ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将

来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

c) 前記ポートフォリオの少なくとも1つの成績測度を計算するステップであって、成績測度の各々は、ポートフォリオの上昇値および下降値の少なくとも一方の関数として計算される、ステップと、

を含み、

前記少なくとも1つの成績測度は、

i) 下降値

ii) 上昇値

iii) 上昇値 - 下降値

iv) 上昇値 / 下降値

v) 上昇値 - (下降値)、但し、はリスク回避度を示す定数

から選択される少なくとも1つの測度を含む、

方法。

【請求項26】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップをさらに含む、請求項25に記載の方法。

【請求項27】 複数のポートフォリオの中のポートフォリオの各々について、ステップa) ~ c) を繰り返し、

少なくとも1つの成績測度の中の少なくとも1つにしたがって、前記複数のポートフォリオを順序付け、

順序付けられたポートフォリオから1つのポートフォリオを選択する、

請求項25に記載の方法。

【請求項28】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する、コンピュータによって実行される非差異ベース方法を用いる、システムであって、

操作において、ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記システムは、

第1のリスクエンジンと、

第2のリスクエンジンと、

を備え、

前記第1のリスクエンジンは、前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算し、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は1つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値であり、

前記第2のリスクエンジンは、

前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

前記複数のポートフォリオから少なくとも1つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記上昇値が下降値によって最大化され、少

なくとも1つの特定制限の1つの制限を越えない、ポートフォリオである、ステップと、
 入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも1つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、
 を実行するために適応されており、
 前記決定するステップは、線形プログラムを解くことを含み、
 該線形プログラムは、

$$\begin{aligned} & p^T d - k(\mu) \\ & u - d - (M - r q^T) x = 0 \quad () \\ & - x - x_L \quad (L) \\ & x - x_U \quad (U) \\ & u \geq 0 \\ & d \geq 0 \end{aligned}$$

である、

$$\text{maximize}(x, u, d) p^T u$$

によって定義され、

q は証券の現在の市場売却候補値であり、

M は将来有望性値であり (M_{ji} = シナリオ j における証券 i の値)、

p は対象優先シナリオ確率であり、

r はベンチマーク成長率であり、

x は位置サイズであり、

x_L は下側位置限界であり、

x_U は上側位置限界であり、

d はポートフォリオ未実現損失すなわち下降であり、

u はポートフォリオ未実現利得すなわち上昇である、

システム。

【請求項29】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、
 選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を
 計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップ、を実行するために前記第
 2 のリスクエンジンがさらに適応される、請求項28に記載のシステム。

【請求項30】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、

$$\text{予測効用} = (\text{予測上昇}) - (\text{予測下降})$$

である、請求項28に記載のシステム。

【請求項31】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを
 解くことを含む、請求項28に記載のシステム。

【請求項32】 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券
 に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュア
 ランスの価格を決定するステップ、を実行するために前記第2のリスクエンジンがさらに適
 応される、請求項28に記載のシステム。

【請求項33】 ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、
 式(5)を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、

請求項32に記載のシステム。

【数5】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (5)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項 3 4】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応され、
前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、
請求項 2 8 に記載のシステム。

【請求項 3 5】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する、コンピュータによって実行される非差異ベース方法を用いる、システムであって、
操作において、ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記システムは、
第 1 のリスクエンジンと、
第 2 のリスクエンジンと、
を備え、

前記第 1 のリスクエンジンは、前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算し、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値であり、

前記第 2 のリスクエンジンは、

前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

前記複数のポートフォリオから少なくとも 1 つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記上昇値が下降値によって最大化され、少なくとも 1 つの特定制限の 1 つの制限を越えない、ポートフォリオである、ステップと、
入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも 1 つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップと、

を実行するために適応されており、

ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、式 (6) を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、
システム。

【数 6】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (6)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項 36】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応される、請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 37】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、
予測効用 = (予測上昇) - (予測下降)
である、請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 38】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを解くことを含む、請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 39】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応され、
前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、
請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 40】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する、コンピュータによって実行される非差異ベース方法を用いる、システムであって、
操作において、ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記システムは、
第 1 のリスクエンジンと、
第 2 のリスクエンジンと、
を備え、

前記第 1 のリスクエンジンは、前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算し、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値であり、

前記第 2 のリスクエンジンは、

前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

前記複数のポートフォリオから少なくとも 1 つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記下降値が上昇値によって最小化され、少なくとも 1 つの特定制限の少なくとも 1 つの制限である、ポートフォリオである、ステップと、

入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも 1 つの有

効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、
 を実行するために適応されており、
 前記決定するステップは、線形プログラムを解くことを含み、
 該線形プログラムは、

$$\begin{aligned} & p^T u - k - (\mu) \\ & u - d - (M - r q^T) x = 0 \quad () \\ & - x - x_L - () \\ & x - x_U - () \\ & u \geq 0 \\ & d \geq 0 \end{aligned}$$

である、

$$\text{minimize } (x, u, d) p^T d$$

によって定義され、

q は証券の現在の市場売却候補値であり、

M は将来有望性値であり (M_{ji} = シナリオ j における証券 i の値)、

p は対象優先シナリオ確率であり、

r はベンチマーク成長率であり、

x は位置サイズであり、

x_L は下側位置限界であり、

x_U は上側位置限界であり、

d はポートフォリオ未実現損失すなわち下降であり、

u はポートフォリオ未実現利得すなわち上昇である、

システム。

【請求項 4 1】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、
 選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を
 計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップ、を実行するために前記第
 2 のリスクエンジンがさらに適応される、請求項 4 0 に記載のシステム。

【請求項 4 2】 前記効用関数は、 がリスク回避度を示す定数である場合に、

$$\text{予測効用} = (\text{予測上昇}) - (\text{予測下降})$$

である、請求項 4 0 に記載のシステム。

【請求項 4 3】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを
 解くことを含む、請求項 4 0 に記載のシステム。

【請求項 4 4】 最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券
 に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュア
 ランスの価格を決定するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適
 応される、請求項 4 0 に記載のシステム。

【請求項 4 5】 ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、
 式 (7) を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、

請求項 4 4 に記載のシステム。

【数 7】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M^T_{(i)} \rho \quad (7)$$

$$\text{但し、} r_0 = r^T \rho$$

【請求項４６】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップを、を実行するために前記第２のリスクエンジンがさらに適応され、

前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、

請求項４０に記載のシステム。

【請求項４７】 複数のポートフォリオから最適ポートフォリオを決定する、コンピュータによって実行される非差異ベース方法を用いる、システムであって、

操作において、ユーザが前記最適ポートフォリオを計算することを前記コンピュータに指示し、

前記システムは、

第１のリスクエンジンと、

第２のリスクエンジンと、

を備え、

前記第１のリスクエンジンは、前記複数のポートフォリオの各々の将来有望性値を計算し、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は１つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値であり、

前記第２のリスクエンジンは、

前記複数のポートフォリオの各々について、ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生の関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

前記複数のポートフォリオから少なくとも１つの有効ポートフォリオを決定するステップであって、有効ポートフォリオの各々は、前記下降値が上昇値によって最小化され、少なくとも１つの特定制限の少なくとも１つの制限である、ポートフォリオである、ステップと、

入力として提供される効用関数を取得し、該効用関数を最大化する少なくとも１つの有効ポートフォリオから最適ポートフォリオを選択するステップと、

最適ポートフォリオの未実現損失に適合するペイオフを有する証券に価格設定することにより最適ポートフォリオに関連するポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップと、

を実行するために適応されており、

ポートフォリオ・インシュアランスの価格を決定するステップは、式（８）を評価することを含み、

$M_{(i)}$ は前記最適ポートフォリオの未実現損失の値によって置換される、システム。

【数８】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_0} M_{(i)}^T \rho \quad (8)$$

但し、 $r_0 = r^T \rho$

【請求項 48】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応される、請求項 47 に記載のシステム。

【請求項 49】 前記効用関数は、 $\text{がリスク回避度を示す定数である場合に、}$

$$\text{予測効用} = (\text{予測上昇}) - (\text{予測下降})$$
である、請求項 47 に記載のシステム。

【請求項 50】 前記決定するステップは、効用関数を取り入れる数学プログラムを解くことを含む、請求項 47 に記載のシステム。

【請求項 51】 前記最適ポートフォリオと一致する新規担保の価格を設定するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応され、
 前記新規担保は関連する複数の将来有望性値を有する、
 請求項 47 に記載のシステム。

【請求項 52】 ポートフォリオを評価する、コンピュータによって実行される非差異ベース方法を用いる、システムであって、

操作において、ユーザが前記ポートフォリオの成績測度を計算することを前記コンピュータに指示し、

前記システムは、

第 1 のリスクエンジンと、

第 2 のリスクエンジンと、

を備え、

前記第 1 のリスクエンジンは、前記ポートフォリオの将来有望性値を計算し、ポートフォリオの将来有望性値は該ポートフォリオの証券の将来有望性値から計算され、証券の将来有望性値は 1 つの時点の将来のシナリオにおける該証券のシミュレートされた予測値であり、

前記第 2 のリスクエンジンは、

ポートフォリオが上昇値および下降値によって特性付けられるように、ポートフォリオを分解するステップであって、前記ポートフォリオの将来有望性値がベンチマーク値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現利得の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該上昇値が前記予測値であり、該ベンチマーク値がポートフォリオの将来有望性値を越える場合、該ポートフォリオの将来有望性値とベンチマーク値との絶対差として計算されるポートフォリオの未実現損失の、各々が将来の発生に関連確率を有する複数の将来シナリオにわたって、該下降値が該予測値である、ステップと、

前記ポートフォリオの少なくとも 1 つの成績測度を計算するステップであって、成績測度の各々は、ポートフォリオの上昇値および下降値の少なくとも一方の関数として計算される、ステップと、

を実行するために適応されており、

前記少なくとも 1 つの成績測度は、

i) 下降値

ii) 上昇値

iii) 上昇値 - 下降値

iv) 上昇値 / 下降値

v) 上昇値 - (下降値)、但し、 はリスク回避度を示す定数
 から選択される少なくとも 1 つの測度を含む、

システム。

【請求項 53】 ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオを選択し、選択された該ベンチマーク証券もしくはベンチマークポートフォリオの市場売却候補値を計算することにより、前記ベンチマーク値を計算するステップ、を実行するために前記第 2 のリスクエンジンがさらに適応される、請求項 52 に記載のシステム。

【請求項 5 4】 ポートフォリオ各々の少なくとも 1 つの成績測度の少なくとも 1 つにしたがって複数のポートフォリオを順序付けるために、複数のポートフォリオの中のポートフォリオの各々について、少なくとも 1 つの成績測度を計算し、
順序付けられたポートフォリオから 1 つのポートフォリオを選択する、
請求項 5 2 に記載のシステム。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 1】

【数 9】

$$u_j = \max \left[\sum_{i=1}^n (M_{ji} - r_j q_i) x_i, 0 \right]$$

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 3】

【数 1 0】

$$d_j = \max \left[\sum_{i=1}^n (r_j q_i - M_{ji}) x_i, 0 \right]$$

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 6】

【数 1 1】

$$\underset{(\mu, \pi, \omega_L, \omega_U)}{\text{minimize}} \quad k\mu - (x_L)^T \omega_L + (x_U)^T \omega_U$$

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 8】

【数 1 2】

$$(\omega_L)_i = \max \left[-\sum_{j=1}^S (M_{ji} - q_i r_j) p_j, 0 \right]$$

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 0】

【数 1 3】

$$(\omega_U)_i = \max \left[\sum_{j=1}^S (M_{ji} - q_i r_j) p_j, 0 \right]$$

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 3】

【数 1 4】

$$(\omega_L)_i - (\omega_U)_i + \sum_{i=1}^S (M_{ji} - q_i r_j) \pi_j = 0 \quad (3)$$

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 6】

【数 1 5】

$$f = \sum_{i=1}^S \pi_j$$

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 8】

【数 1 6】

$$\frac{(\omega_L)_i}{f} - \frac{(\omega_U)_i}{f} + \sum_{j=1}^s (M_{ji} - q_i r_j) \rho_j = 0 \quad (4)$$

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 0】

【数 1 7】

$$E_p(V_{(i)}) = \sum_{j=1}^s (M_{ji} - q_i r_j) \rho_j \quad (5)$$

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 2】

【数 1 8】

$$E_p(V_{(i)}) = \frac{(\omega_U)_i}{f} - \frac{(\omega_L)_i}{f} \quad (6)$$

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 6】

【数 1 9】

$$q_i = \hat{q}_i + \frac{(\omega_L)_i}{r^T \pi}$$

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 8】

【数 2 0】

$$\hat{V}_{ji} = M_{ji} - r_j \hat{q}_i$$

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 0】

【数 2 1】

$$E_{\rho}(\hat{V}_{(i)}) = 0.$$

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 2】

【数 2 2】

$$q_i = \hat{q}_i - \frac{(\omega_u)_i}{r^T \pi}$$

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 4】

【数 2 3】

$$E_{\rho}(\hat{V}_{(i)}) = 0.$$

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 6】

【数 2 4】

$$\hat{q}_i = \frac{1}{r_o} M_{(i)}^T \rho \quad (7)$$

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 5】

【数 2 5】

$$\hat{q} = q + \frac{1}{r^T \pi} (\omega_U - \omega_L)$$

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 7】

【数 2 6】

$$\rho^T u = \rho^T d + \rho^T (M - r \hat{q}^T) x$$

【手続補正 2 1】

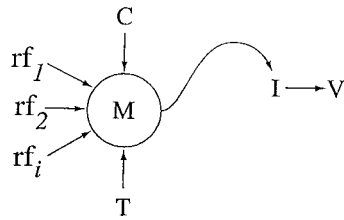
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

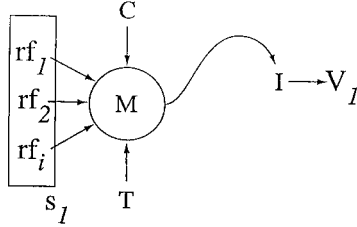
【補正方法】変更

【補正の内容】

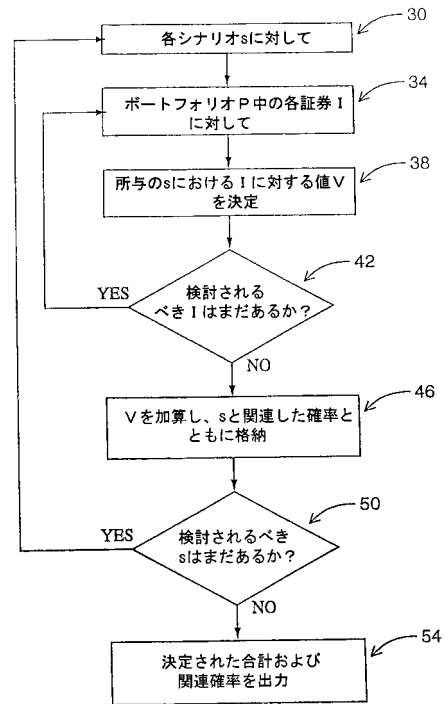
【図 1】



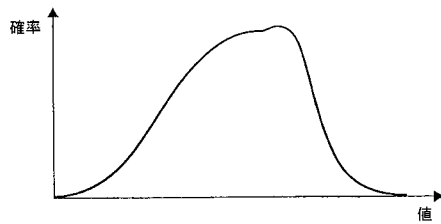
【図 2】



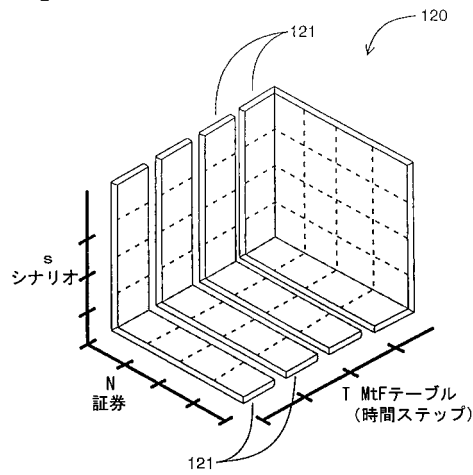
【図 3】



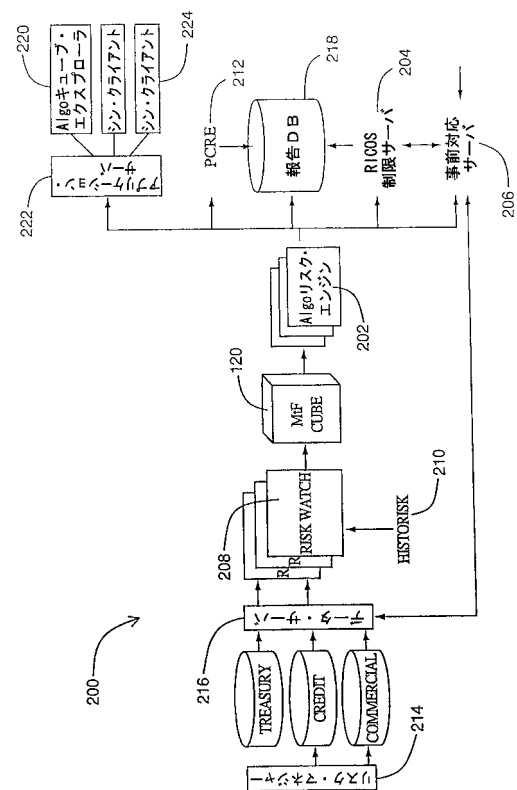
【図 4】



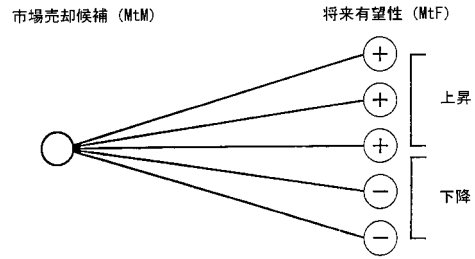
【図 5】



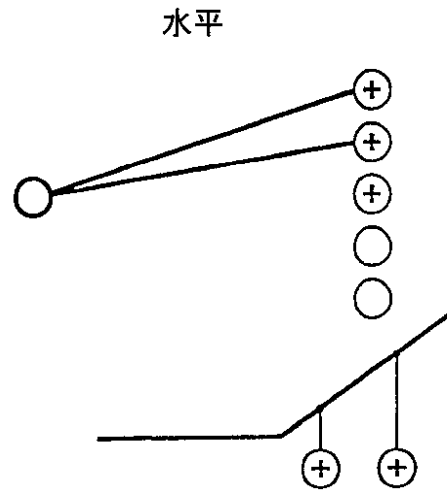
【図 6】



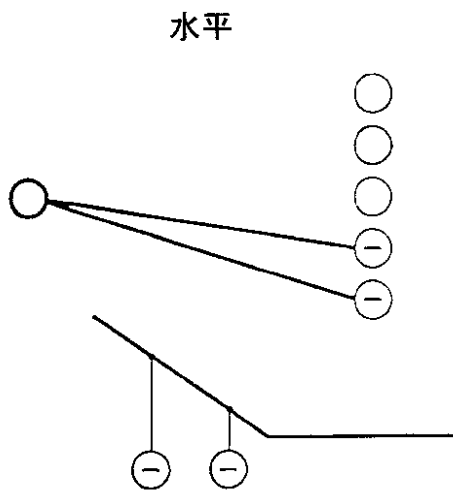
【図 7 A】



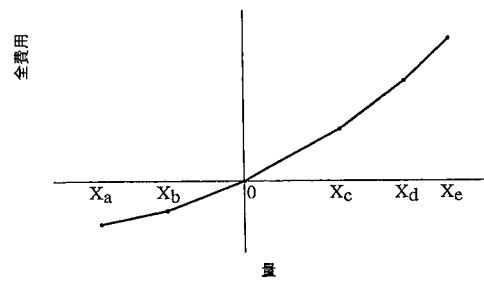
【図 7 B】



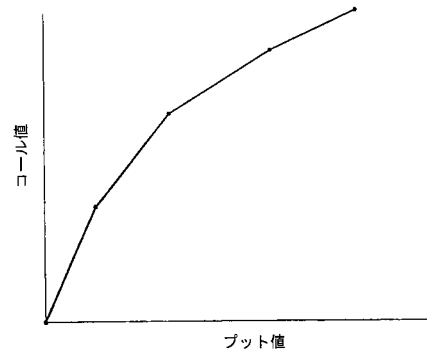
【図 7 C】



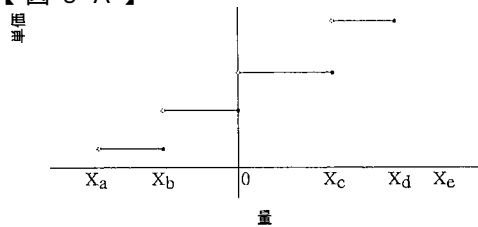
【図 8 B】



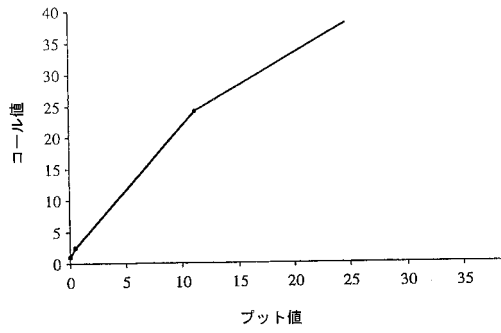
【図 9】



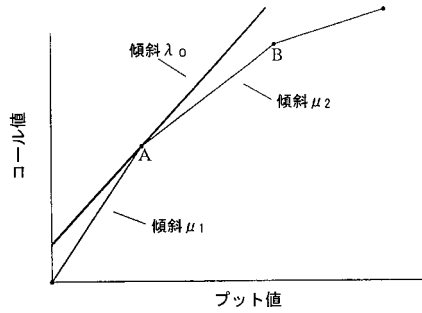
【図 8 A】



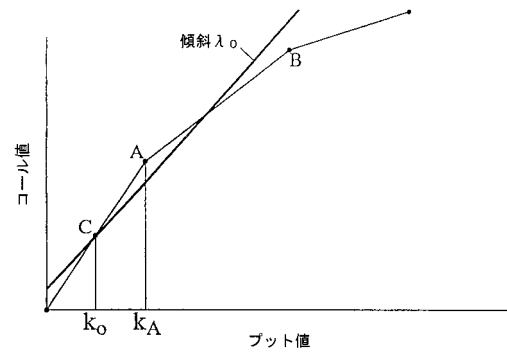
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

