

問題 3

)点]

年金コンサルタントであるあなたは、顧客のABC年金基金から、債券と株式で構成される基本ポートフォリオの策定を依頼されている。

まずあなたは、債券および株式の中長期的な期待リターンを求めることにした。想定するフォワードロッキングな市場環境は図表1のとおりである。

図表1 想定する市場環境（年率）

安全資産のリターン	0.0%
長期債のターム・プレミアム	1.0%
株式配当利回り	2.3%
長期債に対するエクイティ・プレミアム	4.5%
企業収益の成長率	2.0%
株価バリュエーション（PER）の変化率	0.0%

問1 図表1より、株式の期待リターン（年率）を(1)ビルディングブロック法および(2)サプライサイド法により、それぞれ計算しなさい。

市場ポートフォリオは債券と株式で構成されており、そのウェイトは債券60%、株式40%である。債券および株式の分散共分散行列は図表2で与えられるものとする。

図表2 分散共分散行列

	債券	株式
債券	0.0016	-0.0008
株式	-0.0008	0.0400

(注) 図表2は、債券リターンの分散（標準偏差・年率の2乗）が0.0016、株式リターンの分散（同）が0.0400、債券リターンと株式リターンの共分散が-0.0008であることを示す。

問2 図表2より、市場ポートフォリオのリスク（標準偏差・年率）を求めなさい。

問3 市場ポートフォリオにおける株式のリスク寄与（標準偏差・年率）を計算しなさい。％表示で小数第1位まで求めること。ただし、市場ポートフォリオ・リターンと株式リターンの共分散は0.01552である。

問4 市場参

オ・ウェイト
ターン・年
ーン、 σ_p^2 と
とする。

続いて、A
目した「リス

問5 リスク
解となるの
を、それそ

ABC年金
の下落は避け

問6 期間
には、ポー
計算しな
布に従う
第2位切

基本ポー
ろ、その後
体企業の企

年度	
1	
2	

問7 図表
加重収益
るのにと

1 ポリシー・アセット・アロケーション

問4 市場参加者が期待効用関数 $U = r_f + \mu_p - \frac{1}{2\tau} \sigma_p^2$ を最大化している場合、市場ポートフォリオ・ウェイト（債券60%、株式40%）から逆算される債券および株式の均衡リターン（期待超過リターン・年率）を求めなさい。ただし、 r_f は安全資産のリターン、 μ_p はポートフォリオの均衡パターン、 σ_p^2 はポートフォリオのリターンの分散、 τ は市場参加者の平均的なリスク許容度で、 $\tau = 0.25$ とする。

続いて、ABC年金基金の基本ポートフォリオを検討することにした。まずは、資産のリスクに着目した「リスク・パリティ・ポートフォリオ」を検討する。

問5 リスク・パリティ・ポートフォリオに関し、(1)その概要と、それが平均・分散の観点で最適解となるのはどのような場合か、および(2)金利水準が歴史的な低水準となっている場合の留意点を、それぞれ簡潔に説明しなさい。

ABC年金基金の運用資産の時価は100億円であり、1年間で10億円を超えるポートフォリオ価値の下落は避けたいと考えている。

問6 期間1年、信頼水準95%のバリュー・アット・リスク（VaR）を-10億円以内に抑えるためには、ポートフォリオのリスク（リターンの標準偏差・年率）をいくら以内に抑える必要があるか、計算しなさい。なお、ここではポートフォリオの期待リターン（年率）は0%、リターンは正規分布に従うと仮定して、172頁の標準正規分布表を用いて%表示で小数第1位まで求めること（小数第2位切捨て）。

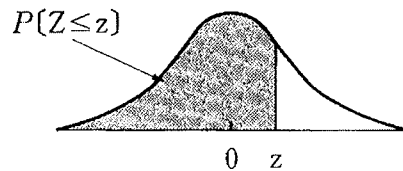
基本ポートフォリオを決定し、ABC年金基金の資産100億円を同ポートフォリオで運用したところ、その後2年間の時価は図表3のように推移した。ただし、1年経過した直後（2年度初）に、母体企業の企業買収に伴う年金加入者の増加により、運用資産額が新規に20億円追加されている。

図表3 ABC年金基金のポートフォリオ時価および新規追加資金の推移

年度	年度初のポートフォリオ時価（億円）	年度末のポートフォリオ時価（億円）
1	100	90
2	110 (うち、20が新規追加資金)	143

問7 図表3に基づき、この2年間のポートフォリオの(1)時間加重収益率（年率）、および(2)金額加重収益率（年率）を計算し、(3)ポートフォリオのパフォーマンス（基金の運用能力）を評価するのにどちらの収益率を用いるのが適切か、理由とともに説明しなさい。

標準正規分布表



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.5	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998

協会解答

問 1

(1) ビルデ
株式期待(2) サプライ
株式期待

問 2

債券のウエ
証券ターンと
市場ポート

$$\sigma_M = \sqrt{w_{\text{債券}}^2}$$

$$= \sqrt{0.6^2}$$

$$= 0.6$$

問 3

市場ポート
株式のリス
株式のリス(途中で匹
すなわち、
95%) という

問 4

$$w = \begin{bmatrix} w_{\text{債券}} \\ w_{\text{株式}} \end{bmatrix}$$

が図表 2 に示

$$U = r_F + \mu_P -$$

と表せる。市