

で得られる。

$$(MP) \left\{ \begin{array}{ll} \text{最小化} & \sigma_p \text{ (リスク)} \\ \text{制約条件} & w_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1 \\ & \mu_p = \mu, \quad \mu: \text{収益率の目標} \end{array} \right.$$

実際には、 μ_p をパラメトリックに動かして問題 (MP) を何度も解いて最適なリスク・リターンの組合せ (μ_p, σ_p) を求める。こうして得られた組合せをリスク・リターン平面上にプロットし滑らかに結んで有効フロンティアを求めることになる。

演習 3.24

3 証券の場合を考えて、

$$\mu_1 = 0.05, \quad \mu_2 = 0.07, \quad \mu_3 = 0.09$$

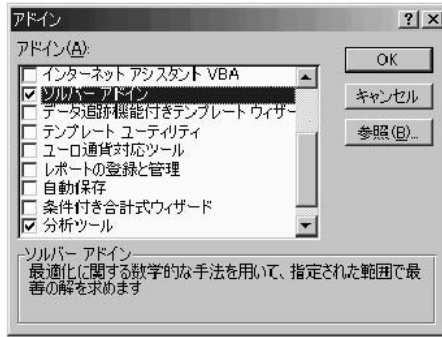
$$\sigma_1 = 0.01, \quad \sigma_2 = 0.05, \quad \sigma_3 = 0.07$$

$$\rho_{12} = 0.8, \quad \rho_{23} = -0.2, \quad \rho_{31} = 0.7$$

とする。投資家がリスク回避的であるとして有効フロンティアを描け。なお、 ρ_{ij} は、銘柄 i と銘柄 j の相関係数を表す。

ヒント!

☆Excel には、ソルバーと呼ばれる最適化問題を解くためのツールがある。ソルバーはアドインとして登録しておかなければ利用できない。アドイン登録をするためには、[ツール(T)]⇒[アドイン(I)]をクリックすると、以下のメニューが表示されるので、「ソルバー アドイン」の項目をチェックし OK ボタンを押す。



さらに、市場には無リスク資産が存在するとする。**無リスク資産**とは文字どおりリスクがゼロの資産を指し、リスク・リターン平面ではリターン軸上にプロットされる資産である。このとき、投資家は無リスク資産と有効フロンティア上のポートフォリオを組み合わせたポートフォリオを保有しようとするであろう。したがって、無リスク資産が存在する場合の投資家の最適ポートフォリオは、図 3.25 のように、無リスク資産から有効フロンティアへの接線の線分上のどこかにくるはずである。

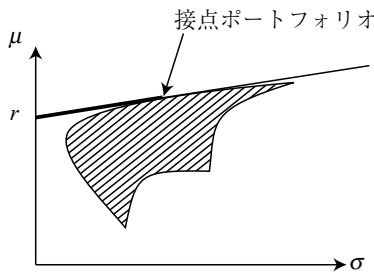


図 3.25 有効フロンティアと接点ポートフォリオ

曲線ではなく直線になる理由は、無リスク資産のリスクがゼロだからである。また、接線になる理由は、この接線よりも傾きが小さい線分上のポートフォリオには、傾きを大きくすることで、それよりもリターンの大きなポートフォリオ