

○エピローグ

本報告書は、日本型コーポレートガバナンスの変容の実態と意識変化について、アンケートを用いて機関投資家のガバナンス行動に焦点を当て調査した。結果を分析することにより、わが国機関投資家のガバナンス行動の実態、意識の変化や方向性、わが国企業のコーポレートガバナンスに関連する問題等が明らかになった。アンケート結果を用いた分析は大きく2つの手法を用いて行った。第一段階では、年金基金と受託機関の意識や行動がどのように相違しているのかを調査するため、両者のアンケート調査において平行な関係にある質問項目を中心に、その資産規模や業態等のプロフィールでその特徴の比較分析を行った。第二段階では、アンケート結果から、各年金基金・受託機関のガバナンスや受託者責任に取り組む姿勢を示す成分をポイントの形式で指標化し、各ポイントに主成分分析をかけて得られた主成分スコアによってグループ分けすることにより、年金基金・受託機関が属するグループ毎にどのようなガバナンス特性を有しているのかについて検討した。

第一段階では、平行な関係にある質問項目を中心に年金基金と受託機関の意識や行動の違いを分析した。そこでは、以下の傾向が確認された。

第一に、機関投資家のガバナンス行動の意識については、受託機関では、議決権行使などの投資先企業へのガバナンス行動に意欲的であった。また、運用機関としての内部組織改革を推進し、さらには、委託者に対する説明責任の重要性を認識している。年金基金自身がガバナンス行動を実行することに対する考え方は、業態別で温度差が生じており、信託銀行や生命保険会社では、年金基金自身によるガバナンス行動を期待していないが、投資顧問会社では期待する意向が表明されていた。一方、年金基金は、運用パフォーマンスを向上させる上で、受託機関への勧奨を通じて株主アクティビズムを機能させるよりも、むしろ、年金基金自身の運用体制等の強化を重視しており、投資先企業に対する規律付けは、どちらかといえば、受託機関の役割であると考えられる傾向が見られた。

第二に、機関投資家がガバナンス行動を実行するにあたり、障害になると考えている事項が明らかとなった。ひとつは、株主総会のあり方が問題となっていること、ふたつめに、企業の実態を把握しようにも、企業の情報開示不足が障害となり、有効な株主アクティビズムが実行しにくい状況になっていることである。さらに、年金基金・受託機関ともに、企業が重視しているステークホルダーは、銀行、取引先・系列企業、従業員という従来の日本的コーポレートシステムを構成してきた主体であり、これまで企業経営との繋がりが強固であった日本的なステークホルダーが、ガバナンス行動を実行するにあたり強い影響力を有していることが推測された。しかし、受託機関は、企業を規律付けする主体として年金全般や自らを取り上げており、コーポレートガバナンスに、依然、強い関心を有している。一方、年金基金は、銀行の影響力が企業経営に依然として強く働いていると考えているようであった。

年金基金、受託機関共に、ガバナンスの目的を株主価値の最大化であると捉え、企業経営の向上に有効な手段としても、情報開示・IR活動、社外取締役の導入、監査役機能強

化を挙げており、有効なガバナンス行動を行える条件として情報の非対称性を解消することを望んでいる。機関投資家の一般事業法人に対する認識を通じて、情報の非対称性や大株主である日本的コーポレートシステムを構成してきたステークホルダーの存在などが、積極的なガバナンス行動の障害となっていることが確認された。

第三に、これまでに機関投資家がガバナンス行動を実行した事例を見ると、年金基金が受託機関に勧奨した事例は少ないのに対して、受託機関がガバナンス行動を実行した事例は、過去に比べて増加しており、ガバナンス行動が積極的になってきている一面がうかがえた。また、今後のガバナンス行動の対応には 2 通りの傾向があった。それは、現在までにガバナンス行動を行った経験のある年金基金・受託機関は、今後も積極的なガバナンス行動を行っていく傾向にあり、ガバナンス行動に消極的な年金基金・受託機関の今後の対応は未定である。個別に見ると、特に、大規模基金や投資顧問会社において、ガバナンス行動に積極的な姿勢が見られた。つまり、今後のコーポレートガバナンスへの取り組みは、年金基金・受託機関の規模や形態によって二極化していく傾向があることが示された。

また、年金基金のインハウス運用について、その導入の意向を調査したところ 2 割弱の 202 基金で検討されていることが判明し、インハウス運用への関心が急速に高まっている。インハウス運用では株式インデックス運用の中で、年金基金自身のガバナンス行動がどのように反映されていくのか、注目される場所である。

第二段階では、年金基金・受託機関の受託者責任やガバナンスに取り組む姿勢を主成分分析を用いてグループ分けを行った。その結果によると、ガバナンスへの取り組み姿勢は、年金基金では資産規模で、受託機関では金融機関の業態で異なっていた。具体的には、年金基金では、総じて、小規模基金より大規模基金の方が運用やガバナンス行動への関心が高かった。一方、受託機関では、信託銀行の場合は、受託者責任を遵守する体制整備を優先していた。また、生命保険会社の特別勘定は、積極的なガバナンス行動を優先するグループと、信託銀行に準じて、受託者責任を遵守する体制整備を優先するグループとに区別されていた。外資系投資顧問会社の場合は、ガバナンス行動に積極的に（消極的に）取り組む姿勢がある会社ほど、受託者責任を遵守する体制整備も積極的に（消極的に）取り組んでいた。

また、受託機関において、ガバナンスへの取り組みと運用パフォーマンスとの間にどのような関係があるのかを調べるために、国内株式投資における資産額加重平均収益率を被説明変数、ガバナンスへの取り組み姿勢を示す値を説明変数として重回帰分析を試みたが、有意な結果が得られなかった。このことから、現在のところは、ガバナンス行動への取り組みが積極的であれば、運用パフォーマンスを向上させるという証左は得られなかった。今後の研究課題では、被説明変数として使用する運用パフォーマンスをより精査することに加え、この分析を年金基金のガバナンスへの取り組みとパフォーマンスとの関係にも発展させたい。また、今回の報告では立ち入って分析を行っていないが、年金基金の母体企業のガバナンスへの取り組みが年金基金のガバナンスへの取り組みや運用パフォーマンス

に及ぼす影響との関連も検討していきたい。

わが国の機関投資家が、銀行に代わりコーポレートガバナンス機能を果たす存在となるのかは、わが国経済の再生の方途を考える上で重要である。ガバナンス行動の事例は増加傾向にあり、設立形態や金融機関の業態によっては、積極的に投資先企業へ関与する姿勢もアンケートからはうかがえたが、今後、企業による情報開示レベルの一層の向上に加えて、現在進行している株式持合の解消がさらに進展するならば、株主アクティビズムが浸透する環境が整ってくると思われる。

参考文献

- 青木昌彦[1997]『東アジアの経済発展と政府の役割』第8章 意図せざる適合 261-284
頁
- 大村敬一、神津春彦「受託機関への企業年金運用に関するアンケート調査結果」証券市場
実態調査分析研究会[1998]『年金アンケート調査最終報告書』1-161頁(財)資本市場
研究会
- 大村敬一、増子 信 [2000]『わが国企業のファイナンスシステムとコーポレートガバナン
スに関するアンケート結果中間報告書』大蔵省財務総合政策研究所編
- 大村敬一、増子 信 [2001]「わが国企業の経営パフォーマンスとコーポレートガバナンス」
『フィナンシャル・レビュー』2001年1月 第54号 178-209頁 財務省財務総合政策研
究所編
- 海外事業活動関連協議会編[1995]『米国のコーポレートガバナンスの潮流』商事法務研究会
証券市場実態調査分析研究会[1997]『年金アンケート調査中間報告書：厚生年金基金への運
用に関するアンケート調査結果』(財)資本市場研究会
- 首藤 恵、鈴木 裕[1998]「わが国年金基金のコーポレートガバナンス」『証券アナリストジ
ャーナル』1998年8月号 Vol.36 No.8
- 首藤 恵[2000]「アングロアメリカン型企業統治と機関投資家の役割」『経済学論纂』2000
年12月 第41巻第3・4合併号 129-155頁 中央大学
- 平木多賀人[1993]『日本の金融市場とコーポレート・ガバナンス』中央経済社
- 広田真一[1996]「日本の金融・証券市場とコーポレート・ガバナンス」『日本の資本市場』
日本評論社 247-267頁
- 深尾光洋、森田泰子 [1997]『企業ガバナンス構造の国際比較』日本経済新聞社
- 谷川寧彦[2000]「コーポレート・ガバナンス」『金融分析の最先端』第5章 東洋経済新報
社 131-165頁
- 米澤康博、宮崎政治[1996]「日本企業のコーポレート・ガバナンスと生産性」『日本の資本
市場』日本評論社 222-246頁
- Jensen, M. C. and W. H. Meckling [1976], "Theory of the Firm: Managerial Behavior,
Agency Costs, and Ownership Structure," *Journal of Financial Economics* 3,
pp.305-360.
- Sheleifer, Andrei and Robert W. Vishny [1997], "A Survey of Corporate Governance,"
The Journal of Finance, Vol.L , No.2, June1997, pp.737-783.

○Appendix

【図表 V-1】ガバナンスポイントにおける基本配点テーブル

	-2P	-1P	0P	1P	2P
積極度 項目	Strongly Disagree	Disagree	Under Review Or Don't Know	Agree	Strongly Agree
実施項目	No	---	Don't Know	---	Yes

【年金基金・受託機関のガバナンスタイプを判別するアンケート項目】

○年金基金

<Mother Point 判別項目>

- 8. 基金が受給者に対して受託者責任を果たすには、どのように対応するべきだと思いますか？現段階で、最も重要な対応と思われるものを 1つお答えください。
 - (5)母体企業との独立性を保つこと
 - (6)母体企業と協力して運営していくこと

- 15. 投資先企業に対して、議決権を行使することや株主行動等を受託機関に求める上で、何が障害になると思いますか？
 - (4)投資先企業と自らの母体企業との取引関係

- 4. 基本方針や受託機関に示す運用ガイドライン作成の義務化、および、厚生年金基金連合会による受託者責任ハンドブック（運用機関編）が公表された後、貴基金の運用体制や行動はどのように変化しましたか？「はい」「いいえ」「変わらない」でお答えください
 - (5)母体企業との独立性を保つようにした
 - (6)母体企業との協力体制を強化するようにした

- 5. 基本方針や運用ガイドライン等は、どのように作成しましたか（作成する予定ですか）？（複数回答可）
 - (6)母体企業と相談して作成

- 7-b. 上記 -7. で(4)「今後とも、一切導入しない」を選択した基金にお聞きします：なぜ、インハウス運用の導入に否定的なのですか？1つお答えください。
 - (5)母体企業が導入に消極的だから

- 8. 運用方針を策定する際、（何らかの形で）母体企業の人も参加していますか？
- 9. 単独型の基金にお聞きします：職員のうち、母体企業から出向していたり、母体企業の職務と兼務をしている職員はどれくらいいますか？
- 10. 母体企業の持合株式から現物拠出を受ける形で、基金の運営を行ったことがありますか？

<System point 判別項目>

- 8. 基金が受給者に対して受託者責任を果たすには、どのように対応するべきだと思いますか？ 現段階で、最も重要な対応と思われるものを 1つお答えください。
 - (1) 基金自身が資産運用の専門知識を備え、受託機関を選別する能力を有すること
 - (2) 資産運用に関して第三者による評価やコンサルティング(外部の専門家・専門機関の活用)を積極的に活用すること
- 1. 貴基金には、運用に関する十分なノウハウが蓄えられていると思いますか？
- 2. ここ数年来、年金運用に関する諸規制が緩和されてきました。そのような中で貴基金の運用方針・戦略等にどのような変化がありましたか？
 - (3) 新しい運用戦略にこれまで以上に興味を持つようになった
 - (4) 以前より頻繁にパフォーマンスチェックを行うようになった
 - (5) 以前より頻繁にシェア変更（受託機関の見直し）を行うようになった
 - (6) 適切な政策アセット・ミックスが策定できるようになった
 - (7) 以前よりも資産構成に関する指示を積極的に行うようになった
- 4. 基本方針や受託機関に示す運用ガイドライン作成の義務化、および、厚生年金基金連合会による受託者責任ハンドブック（運用機関編）が公表された後、貴基金の運用体制や行動はどのように変化しましたか？ 「はい」「いいえ」「変わらない」でお答えください。
 - (1) 外部から資産運用に関する専門家を登用するようになった
 - (2) 資産運用に関する研修・教育制度を導入するようになった
 - (3) 受託機関との対話やミーティングの頻度を高めるようになった
 - (4) 受託機関の選別基準を厳格にし、多様化する方向をとるようになった
 - (7) コンサルティング会社を活用するようになった

-6.基本方針や運用ガイドラインは、どのような内容を規定していますか、または、（追加も含めて）規定する予定ですか？「はい」「いいえ」「わからない」でお答えください。

- (1)最新の理論に基づいた投資手法の採用について
- (2)政策アセットミックスに基づいたリスク管理について
- (3)最良執行の基本方針について
- (4)支払手数料の内容（取引執行コスト、アドバイス料、情報コスト等）の明確化について

-14-a.上記 -14.で(1)(2)「(どちらかというと)とっている」を選択した基金にお聞きします：特に力を入れているのは、具体的にどのようなことですか？すべてお答えください。

- (1)資産運用委員会を設置するなど、運用体制の強化を図っている
- (3)運用担当者の教育・研修体制の強化を図っている

<Information Point 判別項目>

-3.企業の IR(Investor's Relations)活動は、どのような効果をもたらしていると思いますか？「はい」「いいえ」「わからない」でお答えください。

- (1)長期的な視点から戦略的な投資がしやすくなる
- (2)投資先企業の選別理由を受給者に対してより明確に示せる
- (3)IR活動を行っていない類似の投資先企業における経営状況を予測しやすくなる

-7.基金は、受託機関に対して何を期待しますか？最も重要と思われるものを1つお答えください。

- (5)投資先の変更やパフォーマンスに関する説明を適宜提供してくれること

-15.投資先企業に対して、議決権を行使することや株主行動等を受託機関に求める上で、何が障害になると思いますか？受託機関が行動を起こす際、特に障害になると思われるものを3つまでお答えください。

- (1)事前的な情報の不足

-23.企業の監査に関して、ゴーイングコンサーン規定の導入が法制化されるべきだと思いますか？

-38.わが国の企業経営の向上を図る上で、有効な手段は何だと思えますか？3つまでお答えください。

(7)企業経営に関する情報開示やIR活動

-12.現在、利用している受託機関は、概ね、どのような理由を重視して選定しましたか？
また、今後の選定にはどのような理由を重視しますか？現在と今後において、それぞれ3つまでお答えください

(4)運用の成果や経過について、報告内容が充実している

-13.受託機関に対して、特にどのような情報を求めますか？3つまでお答えください。

(10)特に情報は求めない

-14-a.上記 -14.で(1)(2)「(どちらかというと)とっている」を選択した基金にお聞きます：特に力を入れているのは、具体的にどのようなことですか？すべてお答えください。

(5)第三者からの助言サービスや情報の提供を受けている

-16.基本方針や運用ガイドラインでは、投資先企業の選定基準として、投資価値以外にどのような情報を重視していますか？最も重視しているものを1つお答え下さい。

(4)IR活動の状況

(5)ディスクロージャーの積極度

<Governance Point 判別項目>

-6.基本方針や運用ガイドラインは、どのような内容を規定していますか、または、(追加も含めて)規定する予定ですか？「はい」「いいえ」「わからない」でお答えください。

(5)議決権行使の方針について

(6)議決権行使の具体的内容(議案に関する投票政策等)について

-6-d.貴基金は、株主総会議案の他に、取締役会議案の内容にも関心をもっていますか？

-11-b.ファンドの中身の企業について、投資信託委託会社と折衝できるようにしていますか、または、折衝できるようにする予定ですか？

- 12. 現在、利用している受託機関は、概ね、どのような理由を重視して選定しましたか？
また、今後の選定にはどのような理由を重視しますか？現在と今後において、それぞれ3つまでお答えください。
(5)投資先企業の経営の監視に積極的なので
- 13. 受託機関に対して、特にどのような情報を求めますか？3つまでお答えください。
(9)投資先企業へのガバナンス方針
- 15. 貴基金は、投資先企業の経営に関与する際の十分なノウハウをもっていると思いますか？
- 17. これまで、投資先企業の経営に何らかの形で関与するよう受託機関に求めたことがありますか？
- 17-b. 今後、投資先企業の経営に対して、これまで以上に強く関与をするよう受託機関に求めていくつもりですか？
- 17-c. 今後、投資先企業の経営に関与をするよう受託機関に求めていくつもりですか？
- 18. 今後、受託機関に対して、投資先企業の経営への関与を機動的にするために、経営や議決権行使書等の内容を分析してくれるコンサルティング会社と折衝の機会をもつように促しますか？

○受託機関

<Accountability Point 判別項目>

- 4. 委託者（企業年金）に対する受託者責任を果たす上で、どのような点が重要だと思いますか？最も重要と思われるものを1つお答えください。
(5)投資先の変更やパフォーマンスに関する説明を委託者に対して適宜提供すること
- 1-b. 対顧客（委託者）への行動はどのように変化しましたか？「はい」、「いいえ」、「変わらない」でお答えください。
(1)委託者（企業年金）の運用方針に対して、投資戦略の妥当性を説明するようになった
(2)委託者（企業年金）の理解を深めるように、より頻繁に交流をもつようになった
(3)運用パフォーマンスについて、いままで以上に説明を行うようになった

- 3. 投資先企業の IR (Investor Relations) 活動は、御社にどのような効果をもたらしていますか？「はい」「いいえ」「わからない」でお答えください。
(2) 投資先企業の選別理由を委託者（企業年金）に対してより明確に示せる
- 4. 運用上の手続きに関して重要と考えられるものを、3 つまでお答えください。
(2) 投資戦略について、事前に委託者（企業年金）に説明する
(4) 運用の成果や経過について、委託者（企業年金）に定期的な運用報告を行う
- 13. 委託者（企業年金）との受託者責任を果たすため、御社では、どのような内容を規定していますか？すべてお答えください。
(5) 委託者（企業年金）への説明方針を規定している

<Performance Check Point 判別項目>

- 4. 委託者（企業年金）に対する受託者責任を果たす上で、どのような点が重要だと思いますか？最も重要と思われるものを1 つお答えください。
(4) 運用パフォーマンスについて、第三者による中立的な評価を積極的に取り入れること
- 1-a. 運用戦略にどのような変化がありましたか？「はい」、「いいえ」、「変わらない」でお答えください。
(4) 以前より頻繁にパフォーマンス・チェックを行うようになった
(5) ファンドマネージャーの成績を向上させるため、マネージャーへの報酬体系を見直した
- 2. 運用パフォーマンスの向上に際し、ファンドマネージャーに対する（人事的処遇を含めた）成功報酬制度が存在しますか？
- 4. 運用上の手続きに関して重要と考えられるものを、3 つまでお答えください。
(3) 第三者による客観的な運用評価を取り入れる
(6) 運用パフォーマンスチェックの頻度を高める

<Strategy Point 判別項目>

- 1-a. 運用戦略にどのような変化がありましたか？「はい」、「いいえ」、「変わらない」でお答えください。
(3) 新しい運用戦略の開発にこれまで以上に重視するようになった

- 4.運用上の手続きに関して重要と考えられるものを、3つまでお答えください。
 - (1)新しい投資戦略や競争者の運用戦略との差別化を進める
- 8.年金資産の運用を行う際、委託者（年金基金）の母体企業と投資先企業の関係に配慮しますか？
- 13.委託者（企業年金）との受託者責任を果たすため、御社では、どのような内容を規定していますか？すべてお答えください。
 - (5)最新の理論に基づいたリスク管理、投資手法の採用を規定している
 - (2)最良執行の基本方針を規定している

<Governance Point 判別項目>

- 1.5・3・3・2 規制の撤廃等、今般の運用規制緩和の中での御社の運用方針についてお答えください。
 - 1-b.対顧客（委託者）への行動はどのように変化しましたか？「はい」、「いいえ」、「変わらない」でお答えください。
 - (5)議決権行使を含め、委託者（企業年金）の代理人としての行動を意識するようになった。
- 3.投資先企業の IR(Investor Relations)活動は、御社にどのような効果をもたらしていますか？「はい」「いいえ」「わからない」でお答えください。
 - (4)株主に対する姿勢がより明確になるので、投資先企業への経営関与がしやすくなる
- 4.運用上の手続きに関して重要と考えられるものを、3つまでお答えください。
 - (7)議決権行使を含め、投資先企業の経営の監視を積極的に行う
- 10.御社が株主アクティビズムを実践することは、投資先企業の経営改善に有用だと思いますか？
- 13.委託者（企業年金）との受託者責任を果たすため、御社では、どのような内容を規定していますか？すべてお答えください。
 - (3)議決権行使の方針を規定している
 - (4)議決権行使の具体的内容（議案に関する投票政策等）を規定している。

- 13-b.上記 -13-a.で(1)～(3)を選択した受託機関にお聞きします：御社は取締役会議案の内容にも関心をもっていますか？
- 13-d.上記 -13-a.で(1)～(4)を選択した受託機関にお聞きします：自らの議決権行使政策を委託者（企業年金）に示していますか？
- 15.受託者責任の観点から、パフォーマンスの悪い投資先企業に対して実際に行った行動について、「はい」、「いいえ」でお答え下さい。
- 16.委託者（企業年金）との受託者責任を果たすため、投資先企業の評価等について助言サービスを受けたり、情報の提供を受けていますか？
- 18.これまで投資先企業の経営に何らかの形で関与したことがありますか？
- 18-b.上記 -18.で(1)「はい」（関与している）を選択された受託機関にお聞きします：投資先企業の経営に対して、今後、より積極的に関与していくつもりですか？
- 18-c.上記 -18.で(1)「はい」（関与している）を選択された受託機関にお聞きします：投資先企業の経営に関与する際、他の機関投資家にも協力を呼び掛けたことがありますか？
- 18-d.上記 -18-c.で(2)「いいえ」（呼び掛けていない）を選択された受託機関にお聞きします：今後の投資先企業の経営への関与は、他の機関投資家にも協力を呼び掛けて行うべきだと思いますか？
- 18-e.上記 -18.で(2)「いいえ」（関与していない）を選択された受託機関にお聞きします：投資先企業の経営に対して、今後は関与していくつもりですか？
- 19.現在、コーポレートガバナンスを具体的に担当する部署、人員が存在しますか？
- 20.ポートフォリオに組み込む際、対象企業のコーポレートガバナンスに対する取り組み姿勢を評価に入れていますか？

-22. 御社が投資先企業の経営に関与するとき、次の行動はどの程度、効果的だと思いますか。

- A. 経営者との日常的なコミュニケーション
- B. 公開質問状の送付
- C. 議決権を行使する前の段階における経営者との対話
- D. 社外取締役の派遣
- E. 議決権行使
- F. 株主代表訴訟

【主成分分析における固有ベクトルの導出】

変数の数 4 個($x_1 \sim x_4$) 観測対象である 1,202 基金の多変量データを基に、2 個(z_1, z_2) の新しい変数を作成することを試みる。

$$z_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4$$

$$z_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4$$

上記 式で示される、重み $a_{11} \sim a_{24}$ を算出するのが、主成分分析の計算となる。このとき、 z_1, z_2 は互いに独立で、 $x_1 \sim x_4$ の情報が出来るだけ多く集約されているようにする。つまり、互いに独立である z_1, z_2 の分散が最大になるようにすることとなり、

$$a_{11}^2 + a_{12}^2 + a_{13}^2 + a_{14}^2 = 1$$

$$a_{21}^2 + a_{22}^2 + a_{23}^2 + a_{24}^2 = 1$$

という条件のもと、 $a_{11} \sim a_{24}$ を算出することは、 $x_1 \sim x_4$ の分散共分散行列の固有値と固有ベクトルを計算することになる。新変数 z_1, z_2 の式が求まれば、その式に $x_1 \sim x_4$ の具体値を代入することで、観測対象毎の新変数の値が求まる。この値を主成分スコアと呼ぶ。

以下、合成変数 z_1 算出の計算式を示す。式より合成変数 z_1 の分散 σ_{z_1} は、

$$\sigma_{z_1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(f_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i \right)^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i^2 = \frac{1}{4} (a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4)^2$$

の条件のもとで、分散 σ_{z_1} を最大にする $a_{11} \sim a_{14}$ はラグランジュの未定乗数法を用いて、

$$L = \sigma_{z_1} - \lambda (a_{11}^2 + a_{12}^2 + a_{13}^2 + a_{14}^2 - 1)$$

L を $a_{11} \sim a_{14}$ で偏微分し、0 とおくことで分散 σ_{z_1} を最大にする $a_{11} \sim a_{14}$ を求める

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial a_{11}} = (x_1^2 - 4\lambda)a_{11} + x_1(a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial a_{12}} = (x_2^2 - 4\lambda)a_{12} + x_2(a_{11}x_1 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial a_{13}} = (x_3^2 - 4\lambda)a_{13} + x_3(a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{14}x_4) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial a_{14}} = (x_4^2 - 4\lambda)a_{14} + x_4(a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = a_{11}^2 + a_{12}^2 + a_{13}^2 + a_{14}^2 = 1 \end{cases}$$

偏微分した式を行列で表すと、以下のような固有方程式となる。

$$\begin{vmatrix} x_1^2 - 4\lambda & x_1x_2 & x_1x_3 & x_1x_4 \\ x_1x_2 & x_2^2 - 4\lambda & x_2x_3 & x_2x_4 \\ x_1x_3 & x_2x_3 & x_3^2 - 4\lambda & x_3x_4 \\ x_1x_4 & x_2x_4 & x_3x_4 & x_4^2 - 4\lambda \end{vmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ a_{13} \\ a_{14} \end{bmatrix} = 0$$

観測対象基金毎の4変数($x_1 \sim x_4$)を代入する。係数ベクトルである固有ベクトル $a_{11} \sim a_{14}$ 、固有値 λ 等は【図表 -1】【図表 -2】にて示している。