

2026 年 7 月 17 日 全 8 頁

データサイエンスを踏まえた年金数理理論 の人的資本分析への発展可能性

新たな退職率算定方法による退職要因分析への応用

データアナリティクス部 主任コンサルタント 岡田 陽一

[要約]

- 本レポートは、2026 年 2 月に公益社団法人日本年金数理人会が公表した「確定給付企業年金に関する数理実務基準」及び「確定給付企業年金に関する数理実務ガイダンス」の改定を起点に、退職率の推定に関する新たな論点を整理し、データサイエンスを踏まえた年金数理理論の人的資本分析への発展可能性を示すものである。特に、退職率の算定において一般化加法モデル（GAM）の利用を排除しないという考え方が、今回の改定により明確化された点に着目する。
- 従来、退職率は年齢ごとの離散的な確率として表現されることが多かったが、年齢を連続変数として扱い、平滑化によって推定するデータサイエンスの手法である GAM を用いたアプローチは、退職率算定に新たな分析視点をもたらすものである。
- さらに、本レポートでは、退職率を年齢のみならず、勤続年数や制度特性と組み合わせで捉え直す分析視点の拡張可能性を示す。例えば、一定の勤続年数を条件とした割増給付が存在する制度においては、従来から用いられてきた年齢のみを前提とした退職率では、制度インセンティブによる影響を十分に反映できない場合がある。説明変数を 2 項目とすることにより、退職率を曲面として捉え、制度設計の意図と実際の行動との関係を、可視化することが可能となる。
- 年金数理は、長年にわたり退職という不確実な事象を定量的に取り扱ってきた分野であり、その知見は退職要因分析に高い親和性を有する。こうした知見を活用して退職要因分析を高度化することで、企業に対し、制度変更や人材施策の検討に資する定量的な示唆を提供できる余地が広がる。本レポートでは、今回のガイダンス改定を契機として、年金数理の専門性を活かした退職要因分析の可能性を示すとともに、その応用先としての人的資本分析へと発展し得る可能性と今後の展望について論じる。

1. GAM の導入がもたらす新たな退職率算定方法

2026 年 2 月に、公益社団法人日本年金数理人会により、「確定給付企業年金に関する数理実務

基準」及び「確定給付企業年金に関する数理実務ガイダンス」（以下、DB 数理実務基準）の改定¹が公表され、退職率の算定に際し、一般化加法モデル（Generalized Additive Model：以下、GAM）の利用を排除しないという考え方が明確化された。もっとも、この整理は従来の退職率算定手法を否定するものではない。従来の年金数理実務では、年齢別の粗製退職率の補整を行い、退職率を算定する手法が広く用いられてきた。こうした方法は、現在においても有効に機能している。

一方、近年ではデータサイエンス分野の発展に伴い、高度な統計モデルを実務で活用する環境が整いつつある。こうした状況を踏まえ、本レポートでは、GAM による退職率算定という新たな方法に着目する。従来、退職率は年齢ごとに区分された離散的な確率として表現されることが一般的であった。しかし実際には、退職率は年齢の変化に応じて連続的に変動するものと考えられる。この点を踏まえると、GAM では、年齢を連続変数として扱い、その影響を平滑化された関数として推定することで、退職率の変化をより自然かつ柔軟に捉えることが可能となる。

公益社団法人日本アクチュアリー会及び公益社団法人日本年金数理人会の例会・研修会において発表された研究資料「一般化加法モデルを用いた脱退率推定の改善」²（以下、研究資料）では、このような GAM の特性を活用することで、母集団の少ない年齢層において偶発的な変動が過大に反映されるといった、従来の年齢別集計に内在する課題を緩和できる可能性が示されている。すなわち、年齢ごとに算出した粗製退職率を事後的に補整するのではなく、年齢を連続的に捉えて推定を行うことで、サンプル数の偏りによるばらつきを抑制しながら、全体として整合的な退職率曲線を推定できることが示唆されている。

従来手法と GAM の比較を整理すると下表のとおりである（図表 1）。

（図表 1）従来手法と GAM の比較

観点	従来手法（年齢別集計）	GAM（連続変数）
年齢の扱い	年齢ごとに区分して集計	年齢を連続変数として扱う
粗製退職率	使用する	経由しない
小標本年齢・小規模集団の挙動	粗製退職率の偶発的な変動が過大に反映されやすい。特に小規模集団では、ばらつきが大きくなる傾向	全体情報を用いた平滑化により、ばらつきを抑制
退職率曲線	年齢ごとの粗製退職率を事後的に補整	粗製退職率を経由せず、退職実績から全体として整合的な曲線を推定

出所：「一般化加法モデルを用いた脱退率推定の改善」（2025 年 11 月）より、大和総研作成

ただし、本レポートにおいて特に重視したい点は、こうした推定手法の改善そのものにとどまらず、その応用可能性が示されている点である。具体的には、上記研究資料では、より実態を反

¹ 公益社団法人日本年金数理人会「確定給付企業年金 数理実務基準・数理実務ガイダンス（2026 年 2 月改定）」〈<https://general.jscpa.or.jp/database/pension/index.html>〉（2026 年 6 月 1 日時点）

² 共催：公益社団法人日本アクチュアリー会 2025 年度第 4 回例会及び公益社団法人日本年金数理人会第 94 回研修会の資料「一般化加法モデルを用いた脱退率推定の改善（2025 年 11 月 27 日）」〈<https://general.jscpa.or.jp/news/pdf/2025/11/siryou94.pdf>〉（2026 年 6 月 1 日時点）

映した退職率算定を行う観点から、説明変数の拡張や分析視点の多様化に関して、今後の発展可能性として、以下の3つの方向性が示されている（図表2）。

（図表2）GAMによる応用

分析視点	GAMによる方法を応用し、一定の解決策を図ることができるとされている事項
説明変数の拡張	加入者期間など、年齢以外の説明変数を導入
外部情報の取り込み	外部情報を退職率推定に取り入れる
退職率のリスク評価	退職率算定に関するリスク評価を行う

出所：「一般化加法モデルを用いた脱退率推定の改善」（2025年11月）より、大和総研作成

もっとも、これらはいずれも直ちに実務へ適用すべきものとして提示されているわけではなく、年金数理実務を発展させていくうえで、有効な検討の方向性として共有されているものである。こうしたアプローチは、従来の年金数理における退職率算定の考え方を拡張するものであり、新たな分析視点を提供するものと考えられる。次章以降では、この整理を起点として、特に「説明変数の拡張」及び「外部情報の取り込み」の分析視点に着目し、どのように退職要因分析へと展開し得るのかを具体的に検討する。

なお、確定給付企業年金の財政運営においては「予定脱退率」が正確な用語であり、「退職率」は退職給付債務等の算定に用いられるため、両者の用途は異なる。しかし、いずれも実績等に基づき同様の手法により算定されるものであるため、本レポートでは、退職率及び予定脱退率を総称して「退職率」として扱っている。

2. 説明変数の拡張がもたらす分析視点の広がり

前章で整理したとおり、DB数理実務基準の改定により、退職率の算定においてGAMを用いることが可能であることが明確となった。この整理の重要な点は、単に年齢別退職率の推定精度を高めることにとどまらず、退職率を説明する視点そのものを拡張する枠組みが整備されたことにある。

従来の年金数理実務では、退職率の説明変数として主に「年齢」が用いられてきた。年齢は、企業年金制度の支給要件等に関わる基本的な属性であり、確定給付企業年金（以下、DB）制度において加入者情報として管理されていることから、実務上も利用しやすい変数である。また、退職給付債務（以下、PBO）計算においても、企業から生年月日を含む従業員データを取得したうえで、年齢別の退職率を算定し債務評価に用いることが一般的である。このように、年齢を説明変数とする退職率の活用が長年にわたり定着してきた。

しかしながら、年齢のみを説明変数とする場合には、制度設計によっては実際の退職行動を十分に捉えられない可能性がある。例えば、退職金制度において、一定の勤続年数に到達した従業員に割増加算を付与する仕組みが設けられている場合、退職時期の判断には、年齢だけでなく勤

続年数も影響を及ぼす。このような状況では、年齢のみを前提とした退職率では、制度上のインセンティブが退職行動に与える影響を十分に反映できない可能性がある。

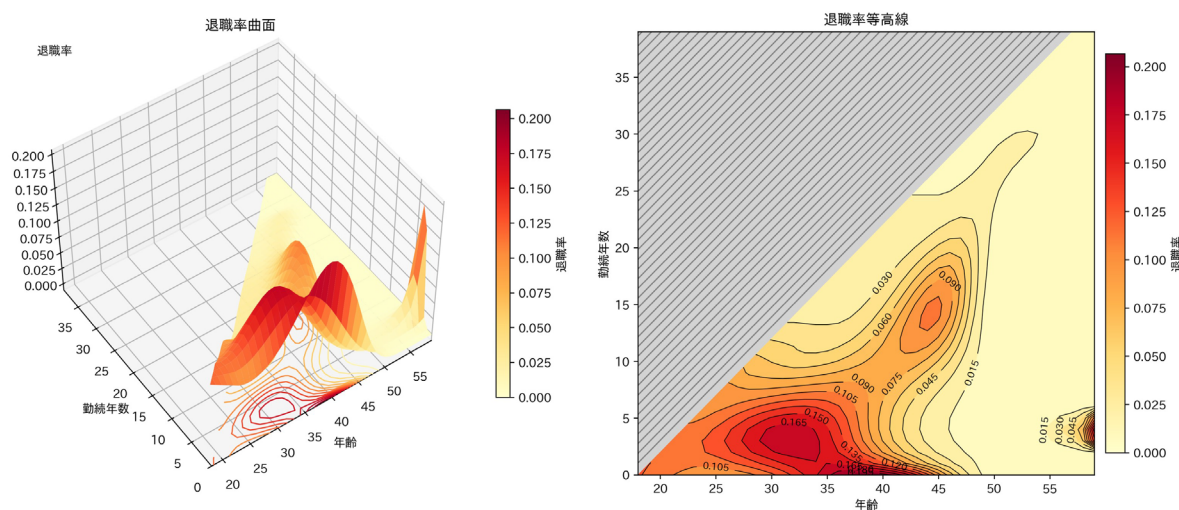
一方、GAM を活用することで、年齢に加えて加入者期間や勤続年数（以下、勤続年数）といった変数を退職率の説明変数として取り込むことが可能となる。同じ年齢の従業員であっても、勤続年数の違いによって退職行動が異なることは実務的にも十分に想定される。このとき、年齢と勤続年数という2つの変数を用いることで、退職率を単一の「曲線」ではなく「曲面」として捉えることが可能となり、それぞれの要因が退職行動に与える影響を同時に分析できる。これにより、制度設計の内容と実際の退職行動との関係をより精緻に把握することが可能となる。

本アプローチの理解を補助するため、参考となる仮想的な分析事例を示す。年齢と勤続年数を軸とし、高さを退職率とする「退職率曲面」と、その曲面における同一退職率の等高線を平面に投影した「退職率等高線」として可視化する（図表3）。年齢と勤続年数の2変数を同時に考慮することで、退職リスクが特定の年齢帯や勤続年数帯に集中して高まる領域を、曲面の形状及び等高線として把握することができる。単一の説明変数では捉えにくい退職行動の特性を、「相対的に高い退職率を示す領域」として可視化できることが、本手法の特徴である。

図表3では、周囲と比較して相対的に退職率が高い「山」として認識される領域が、次の4カ所で観察される。

- ①年齢が30代前半で勤続年数が4年前後の領域
- ②年齢が40歳前後で勤続年数が短い領域
- ③年齢が45歳前後で勤続年数が15年前後の領域
- ④年齢が60歳近くで勤続年数が4年前後の領域

（図表3）退職率曲面（左図）と退職率等高線（右図）



出所：大和総研作成

これらの観察結果は、例えば次のように解釈できる。

- ①は、20 代後半で入社した層において、勤続 4 年前後で退職リスクが相対的に高い可能性を示している。
- ②は、40 歳前後で入社した中途採用者において、定着に至る前に短期間で退職するリスクが高い可能性を示している。
- ③は、30 歳前後で入社した層において、勤続 15 年前後で退職を選択するリスクが高い可能性を示している。
- ④は、60 歳前の高年齢で入社した層において、60 歳（定年）到達前の短期間で退職に至る可能性を示している。

以上を、人事施策への示唆も含めて整理したものが下表である（図表 4）。図表 3 で確認された退職率の高い領域について、年齢・勤続年数の組み合わせに基づく解釈と、人事施策上の示唆との対応関係を整理しており、退職行動を制度設計や人材施策と結びつけて検討する際の論点整理に資する。

（図表 4）退職率曲面に見られた 4 つの領域と解釈

領域	年齢・勤続年数の目安	想定される解釈（リスク）	人事施策への示唆
①	30 代前半・勤続 4 年前後	20 代後半入社層が勤続 4 年前後で離職するリスク	早期定着施策・オンボーディング強化
②	40 歳前後・短勤続	中途採用者が定着前に短期離職するリスク	中途採用者の立ち上がり支援
③	45 歳前後・勤続 15 年前後	一定勤続到達時に離職するリスク	一定勤続到達時の離職要因への対応
④	60 歳近傍・勤続 4 年前後	高年齢入社層が定年到達前に離職するリスク	定年再雇用・シニア人材活用の設計

出所：大和総研作成

このように、年齢のみでは把握が困難であった退職行動の特性についても、勤続年数と組み合わせることで「相対的に退職リスクが高い領域」として可視化できることが、本アプローチの特徴である。さらに、本分析は人事施策の検討においても有用な示唆を提供し得る。例えば、45 歳前後かつ勤続 15 年前後で発生する退職（③）への対処として、45 歳前後層の中途採用を強化した場合であっても、40 歳前後の短勤続での退職（②）が同時に発生している状況では、期待した人員補強につながらず、中途採用強化が十分な効果を発揮しない可能性がある。このような場合には、②に対応する人事施策を優先しつつ、③で示された一定勤続到達時の退職要因そのものに着目した施策についても並行して検討することが重要となる。

ここまで、説明変数の拡張として勤続年数を追加した場合の例を示してきた。他の拡張例としては、給与（報酬）を説明変数とすることで、報酬水準と退職行動との関係を分析することも考えられる。また、前払退職金制度の導入を検討する場合には、月例給の上乗せにより報酬構造が

変化するため、当該変更が退職行動に与える影響についても、事前に分析することが可能となる。

さらに、研究資料での議論においては、社内制度情報に限らず、外部環境を補足的に考慮する分析視点についても言及されている。例えば、同業他社における要員需給の逼迫状況や、特定職種における転職市場の活発化といった状況を踏まえ、退職行動が制度要因のみならず外部の労働市場環境からも影響を受ける可能性を考慮した分析が考えられる。これらを直接的に数理モデルへ組み込めるか否かについては、データの入手可能性を踏まえた検討が必要であるものの、退職要因分析を行う際の前提条件や結果解釈に反映させる視点として、有益な示唆を提供し得る。

以上を踏まえると、GAM は年金数理固有の技術にとどまらず、退職要因分析全般における共通の分析基盤として位置づけることが可能である。すなわち、GAM を用いて退職要因の構造を推定し、その結果を年金数理における退職率算定に接続するというアプローチが考えられる。このアプローチを採用することで、退職率は単なる DB の掛金計算や PBO 計算に用いられる前提条件の一つにとどまらず、退職要因の構造を反映した分析結果として再解釈され、企業固有の人的資本に関する分析情報として位置づけられる。その結果、退職要因分析と、DB 及び PBO における退職率算定プロセスとが、共通の数理的基盤によって結びつく。

本アプローチは、退職率算定の合理性及び説明可能性を高めるとともに、人事施策の検討と年金数理・退職給付会計実務とを、一貫した人的資本分析の枠組みのもとで接続し得る点に価値がある。今後は、退職要因分析と年金数理とを分断された領域として捉えるのではなく、GAM を媒介とした共通の分析フレームのもとで統合的に捉える視点が、実務上ますます有用になるものと考えられる。

次章では、こうした分析の高度化を踏まえ、年金数理の専門家が有する知見をどのように整理し、企業に対してどのような価値として提供し得るかについて検討する。

3. 年金数理の知見を活かした退職要因分析の価値と今後の展望

本レポートでは、2026 年 2 月に公表された DB 数理実務基準の改定を契機として、GAM の活用が単なる新たな退職率算定手法の提案にとどまらず、退職要因分析へと発展する可能性について検討してきた。

年金数理の分野では、退職という不確実な事象の取り扱いについて、長年にわたり知見が蓄積されてきた。退職率は年金財政の将来を左右する重要な計算基礎率の一つであり、その合理性や安定性、説明可能性が重視されている。そのため、年金数理には退職行動を定量的に分析・評価するための手法や考え方が体系的に整備されており、人的資本を定量的に捉えようとする分野に対しても活用可能な知見が数多く存在している。

こうした知見は、定量的な分析・評価を要する退職行動の把握や要因分析といった領域にも応

用することができる。また、その蓄積は、年金数理の専門家が企業に対して新たな価値を提供するための重要な基盤となり得る。前章で整理したとおり、退職率を年齢だけでなく、勤続年数や報酬といった要素と組み合わせて分析することで、退職行動をより実態に即した形で把握することが可能となる。このように、退職行動と制度・処遇要因との関係を定量的に把握できることは、単なる退職率の推計精度向上にとどまるものではなく、人事制度や処遇制度が従業員の行動にどのような影響を与えているのかを可視化し、制度設計や人材施策の見直しに資する定量的な示唆を提供できる点に意義がある。すなわち、年金数理の知見を活用した退職要因分析は、企業の人的資本経営を支える実践的な分析手法として発展していく可能性を有している。

一般的な退職要因分析と年金数理の知見を活かした分析とを比較すると、下表のとおりである（図表 5）。

（図表 5）退職要因分析へのアプローチの比較

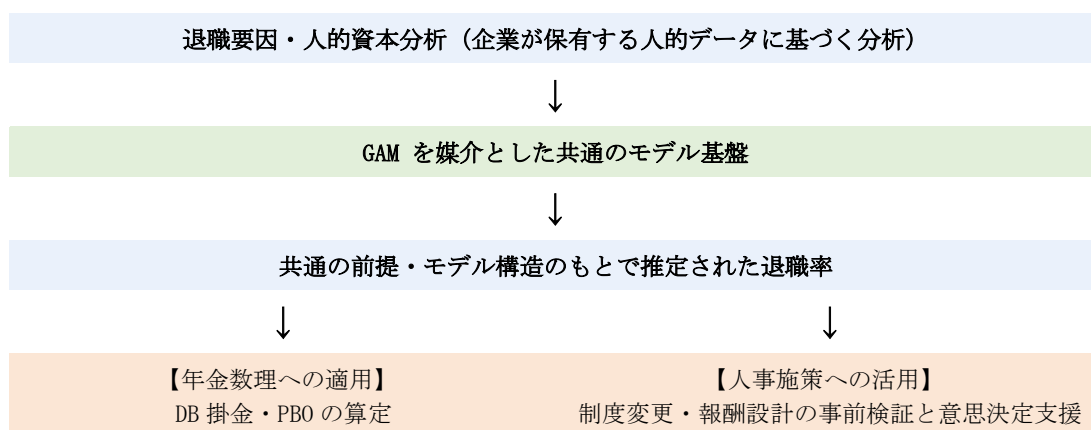
観点	一般的な退職要因分析	年金数理の知見を活かした分析
主な手法	集計・属性別比較を中心とした分析	GAM を用いた構造的な要因分析
捉える対象	退職の有無・属性別の傾向	制度・報酬が退職行動に与える影響
退職金制度とそれ以外の人事制度との関係	別個に検討されることが多い	退職率算定（DB 財政・PBO）を通じて、一貫して接続
提供価値	現状の把握を主眼とした分析	制度変更・人材施策の検討に資する示唆の提供

出所：大和総研作成

今回の DB 数理実務基準改定により、GAM の利用が排除されないことが整理された点は、年金数理の専門家が有する知見を実務的に活用するための橋渡しが、制度解釈の観点からも明確化されたものと評価できる。年金数理とデータサイエンスは、従来から分析思想や技術的基盤に多くの共通点を有していたものの、その接点は必ずしも明示的ではなかった。今回の整理は、両者を結びつける議論を、より明確な枠組みのもとで進めるための土台を与えたものと解釈できる。

今後、退職要因分析を高度化し、退職行動を構造的に捉えることが可能となれば、企業に対する提供価値も変化する。例えば、制度変更や報酬設計の検討に際して、想定される行動変化を事前に検証し、既存制度が持つ効果や限界を定量的に整理することで、より説得力のある意思決定支援が可能となる。これは、分析結果の提供に加え、年金数理の専門性を活かして企業の意思決定を支援する新たな活用の方向性を示すものでもある（図表 6）。

(図表 6) 退職要因・人的資本分析と年金数理をつなぐ統合フレームワーク



出所：大和総研作成

本レポートで整理した人的資本分析に関する内容は、あくまで今後の可能性を示すものである。もっとも、DB 数理実務基準改定を一つの契機として、年金数理の知見を活かした退職要因分析が企業の人材戦略や制度設計に貢献し得る領域は、着実に広がりつつあると考えられる。

今後は、この分野における分析及び実務の発展とともに、年金数理と退職要因・人的資本分析を接続する実務フレームワークについて、具体的な事例の蓄積を通じたさらなる発展が期待される。

－以上－