

組織調査データの解析と提案

- A社の組織人事コンサルティング活用事例 -

Analysis and suggestions of Organizational Survey Data

-Case Study of Organizational Human Resources Consulting in Company A-

川崎 昌¹ 高橋 武則² 橋 雅恵³

Sho KAWASAKI Takenori TAKAHASHI Masae TACHIBANA

【要約】

近年、企業経営において日々蓄積されるデータを分析・可視化し、戦略策定や意思決定に役立つビジネスインテリジェンス (Business Intelligence) やピープルアナリティクス (People Analytics) が注目を集めている。本発表では、従業員や組織に関する調査データを JMP によって解析し、その結果を経営の意思決定のためのコンサルティング提案に活用する事例について報告する。

企業の経営コンサルティング活動において、組織の実態を把握するために行われる定量・定性の組織調査は欠かせないものである。従業員一人ひとりの成長によってもたらされる組織の持続的な成長を実現するには、これらの調査データから組織の状態を可視化し、将来の予測や意思決定に活用できることが望ましい。

本事例では、A社で取得したデータに対し、JMPの多変量解析機能および解析模型図や構造模型図という可視化ツールを用いた方法論を適用する。その結果、A社の経営層に向け、わかりやすい提案を行うことが可能になる。本発表では、記述統計を用いた一般的な分析から一歩進んだ解析手法について、データ取得から提案までの一連の流れを紹介する。

キーワード：データ探索・調査、データアクセスと操作、解析模型図、構造模型図

¹ 川崎 昌 (Sho KAWASAKI) 桜美林大学ビジネスマネジメント学群 特任講師 kawasaki_s@obirin.ac.jp

² 高橋 武則 (Takenori TAKAHASHI) 慶應義塾大学大学院 客員教授

³ 橋 雅恵 (Masae TACHIBANA) ジャパンコンサルティングファーム株式会社 代表取締役

【Abstract】

In recent years, Business Intelligence and People Analytics have received a lot of attention. These are useful for analyzing and visualizing the data accumulated daily in corporate management, for strategy formulation and decision making. This paper discusses a real-world case study in which survey data on employees and organizations are analyzed by JMP and the results are used to develop consulting proposals for management decision-making.

Organizational surveys from both quantitative and qualitative perspectives are essential in corporate management consulting activities in order to understand the actual state of the organization. It is important to achieve sustained organizational growth that is driven by the growth of each employee. In order to achieve this, it is desirable to be able to visualize the state of the organization from these survey data and use it for future forecasting and decision-making.

In this paper, the multivariate analysis function of JMP and methodology using visualization tools such as analytical model diagrams and structural model diagrams are applied to the data obtained at Company A. As a result, it is possible to make a straightforward proposal to Company A's management.

This paper discusses a series of analytical methods that have evolved rather than a general analysis using descriptive statistics, from data acquisition to practical and effective proposals.

Key Words: Data exploration and investigation, Data access and manipulation, Analytical model diagram, Structural model diagram

1. 背景と目的

近年、企業経営において日々蓄積されるデータを分析・可視化し、戦略策定や意思決定に役立てるビジネスインテリジェンス（Business Intelligence）やピープルアナリティクス（People Analytics）が注目を集めている。従業員一人ひとりの成長によってもたらされる組織の持続的な成長を実現するために、こうしたデータ解析手法やそれを実現するためのツールは日々進化を遂げている。

また、企業の経営コンサルティング活動において、組織の実態を把握するために行われる定量・定性の組織調査は欠かすことができない。これらの調査データは、リアルタイムに解析し、組織の状態を可視化すること、さらに将来の予測や経営の意思決定に活用できることが望ましい。

本発表の目的は、従業員や組織に関する調査データを JMP によって解析し、その結果を経営の意思決定のためのコンサルティング提案に活用する事例について報告することである。本事例では、A 社で取得した組織調査データに対し、JMP の多変量解析機能および解析模型図や構造模型図（高橋・川崎, 2019）という可視化ツールを用いた方法論を適用する。それによって、A 社の経営層に向け、わかりやすい提案を行うことが可能になる。

2. 従来の組織調査と分析

2.1 組織調査の目的と回答形式の変化

企業で実施する組織調査の目的には以下のようなものがある。

- 人事制度を導入する前の組織や従業員の実態把握
- 組織風土の改善点把握

- 人事制度の導入や人事施策実施後の経年変化の把握

これらの調査目的や調査票の質問項目数には、従来も現在も大きな変化はみられない。また、組織調査の質問項目数は、20 項目程度の簡易的なものから 100 項目を超える本格的な調査まで多種多様である。

組織調査の回答形式は、現在インターネットを活用したオンライン調査が主流であるが、以前は従業員に質問紙を配布し、手書きで回答してもらうことが多かった。手書きの場合、もっとも当てはまる選択肢 1 つに○を付けてもらう形式やマークシート方式となる。この場合、回答の抜け漏れが多くなり、過去には正しい分析結果が得られない事態が発生するケースも散見された。

一方、オンライン調査では、ウェブ版の調査票を作成するシステムにおいて、回答必須の質問項目であると設定しておけば、回答の抜け漏れを防止できるようになった。これは、これらの必須回答項目が未回答の場合は、次のページに進むことができない、あるいは回答終了時にクリックする送信ボタンを押すことができないように制限がかけられるためである。その結果、解析に必要な情報を漏れなく取得でき、より質の高い結果を導出できる調査環境が整ってきたといえる。

2.2 従来型の集計結果

20 項目を用いた簡易的な組織調査における集計結果の例を図 1、図 2 に示す。図 1 は、質問項目の回答と組織内の等級のクロス集計結果であるが、手書きの回答に抜け漏れがあったため、その箇所を集計に用いた際にエラーが生じている。

質問1	9・8・7等級	6・5等級	4等級	3・2・1等級	嘱託パート他	合計
A	2	5	8	14	10	39
B	15	#REF!	21	38	20	#REF!
C	6	6	8	14	10	44
D	0	0	3	2	1	6
						#REF!
質問2	9・8・7等級	6・5等級	4等級	3・2・1等級	嘱託パート他	合計
A	7	2	7	7	6	29
B	13	16	19	29	25	102
C	3	8	14	30	9	64
D	0	2	0	1	1	4

図1 クロス集計表の例

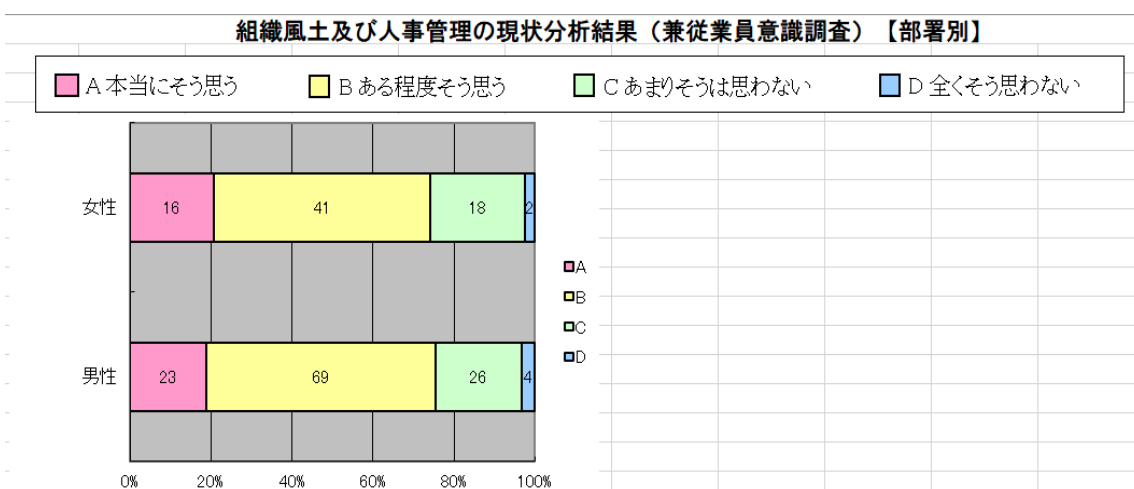


図2 クロス集計にもとづく分析結果（横棒積み上げグラフ）の例

図2は、現状の分析結果として、質問項目ごとに性別による回答傾向の違いを確認できるよう横棒積み上げグラフを作成したものである。グラフ内に人数が示されており、男女で回答傾向に違いはみられないということがわかる。しかし、この結果からさらに考察を深めることは困難である。

このように、調査によって蓄積されるデータは複数存在しているが、十分な解析ができず、組織の改善に活用できていないケースは多いのではないかと考えられる。ピープルアナリティクス流行の背景には、人や組織に関する蓄積データから価値のある情報を導出し、経営に活かしたいという思いもあると考えられる。

2.3 調査データと実データの関連分析

組織調査の結果だけでは組織の現状を十分に把握できない場合、調査対象企業の中に存在している組織人事領域の実データをはじめ、経営の実データとの関連をみるような解析を行なうことも検討したい。企業で実施する組織調査は、回答者に氏名を記入させず無記名式で行われることが多い。そのような場合は実データとの紐づけができないが、記名式で行った場合は、実データと併せて解析することで、組織実態の新たな発見がもたらされることもある。

記名式データの取り扱い、個人情報保護の観点から十分注意する必要があるが、複合

的に情報を集約し解析することができれば、これまで把握できなかった新たな視点が得られる可能性が高まる。

本発表では、次章において組織調査データと人事データである給与データの紐づけを行い、分析した事例の一部も紹介する。

3. JMP を活用した組織調査の解析事例

本章では、統計ソフトウェア JMP を活用した組織調査の解析事例を紹介する。JMP を活用することで、①現象や構造の縮約：経営データを単純な構造に縮約し、わかりやすく示すこと、②分類や層別による差異：データにもとづき、類似のものをまとめ、異質なものを層別すること、③データの探索：探索的アプローチにより重要ポイントを発見し、可視化することが可能になる。

また、従来の集計分析では記述統計による結果の表示に留まっていたところも、JMP を活用することで、仮説の検証、因果関係の把握や将来予測が容易に行えるようになる。すなわち、得られたデータから、得られていないデータも含め、一般的・潜在的な性質について予測する推測統計を調査解析に活用することとなり、結果の示し方や考察の幅を広げることにつながられる。

3.1 JMP による解析の準備

JMP15 には、Excel ファイル、テキストファイル、PDF ファイル等、様々な形式のファイルを読み込むことができる。図 3 は、組織調査データを JMP に読み込んだ後のデータシートである。JMP15 の機能として、データの読み込みが完了した時点で、列の上にヒストグラムを表示させることができる。これを確認すれば、その列のデータの状態をひと目で把握することが可能である。

事例の組織調査データは、質問項目 20 項目の選択肢が A：本当にそう思う、B：ある程度そう思う、C：あまりそう思わない、D：全くそう思わないであるため、これらは質的データ（名義尺度）として設定する。同時に、A を 2、B を 1、C を -1、D を -2 と置き換え、量的データ（連続尺度）としても解析に用いることができるよう準備する。

JMP では、名義尺度と連続尺度の切り替えも簡単にできるため、図 4 の点線で囲んだ左側部分の設定を確認し、データタイプを正確に設定しておく、あるいは分析の目的に応じて名義尺度と連続尺度を切り替えて解析を行うことが重要である。この設定後に、一変量の分布を確認すると名義尺度は図 5 の左側、連続尺度はその右側のような結果表示となる。

	質問12	質問13	質問14	質問15	質問16	質問17	質問18	質問19	質問20	Q1オフィス環境	Q2理念指示徹底	Q3賃金他社比較	Q4賃金決定公平
1	A	D	A	B	C	B	B	C	C	1	1	1	1
2	C	B	D	C	B	C	B	B	B	1	1	1	1
3	C	B	C	B	C	B	C	C	A	1	2	-2	-2
4	B	B	A	A	B	C	B	B	B	1	1	1	1
5	B	A	B	C	B	B	B	C	A	1	-1	1	2
6	B	A	A	B	B	C	C	B	A	1	2	1	1
7	A	C	B	C	B	A	C	A	A	1	-1	1	2

図 3 組織調査データを JMP に読み込んだ後のデータシート



図4 データタイプの切り替え

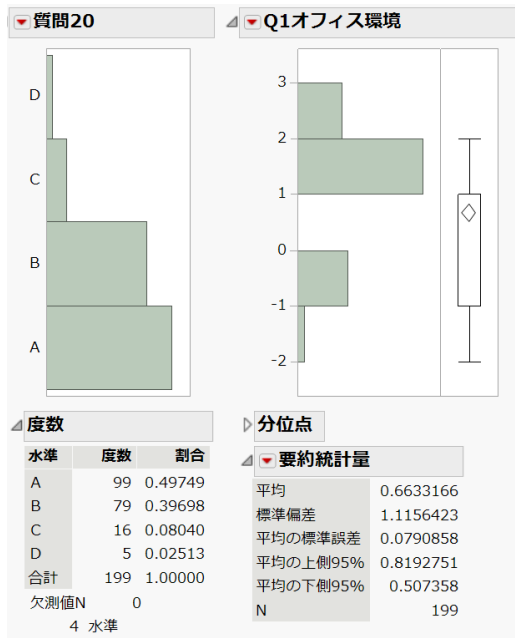


図5 一変量の分布の例

: 左が名義尺度、右が連続尺度

図5左の名義尺度では、度数とその割合、図5右の連続尺度では、平均と標準偏差が示されていることが確認できる。

3.2 多変量の相関

JMPでは、様々な多変量解析を用いた分析が可能であるが、本発表では多変量の相関の活用例を示す。はじめに、JMPのメニューバ

ーから分析→多変量→多変量の相関を選択する。次に、新たに起動した画面のY,列に、相関を確認したい項目を設定（ドラッグ）し、OKをクリックすると、相関分析結果が示される。同時に、画面下部に散布図も表示されるため、データのばらつき具合を見て、相関の強さを直感的に捉えることもできる。ここで、散布図行列→確率楕円表示を指示すると、散布図に赤い線で確率楕円が示されるため、正負の相関の強さや無相関の状態がよりわかりやすく確認可能である。

また、図6のように相関のカラーマップを表示すると、1枚の図で項目間の相関の強さがわかるため、組織全体の特徴をつかむことに役立てられる。本事例では、Q2組織において理念の指示が徹底されていることと、Q18組織の長期的戦略が明確であるという項目間の相関が高く、他より濃い色で示された。さらに詳細の分析を行なう場合、たとえば、相関のカラーマップを等級別々に作成する、これらの項目間の因果関係を確認するために単回帰分析を行なうなど、データ解析を継続することができる。

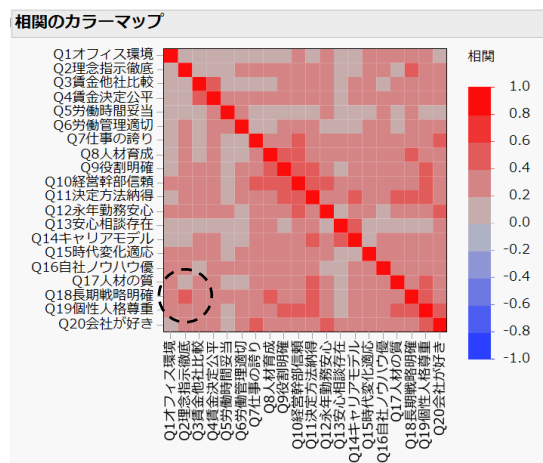


図6 相関のカラーマップ

3.3 クロス集計

組織調査の分析において、単純集計、クロス集計は基本的なものである。JMPでも、消費者調査のカテゴリカルな解析を行えば、すぐにクロス集計表を作成することができる。さらに、図7のようにセルのカイ2乗の結果を表示させると、属性によって有意差がある質問項目やその傾向を把握するのに役立てら

れる。

この結果表示のパターンを他の項目にも適用したい場合、分析→やり直し→列スイッチャーを用いるとよい。列スイッチャーによる切り替えは、gif画像としても保存できる。なお、この列スイッチャーの機能は、JMPの他のあらゆる解析やグラフビルダーでのグラフ作成時も活用できる便利な機能である。

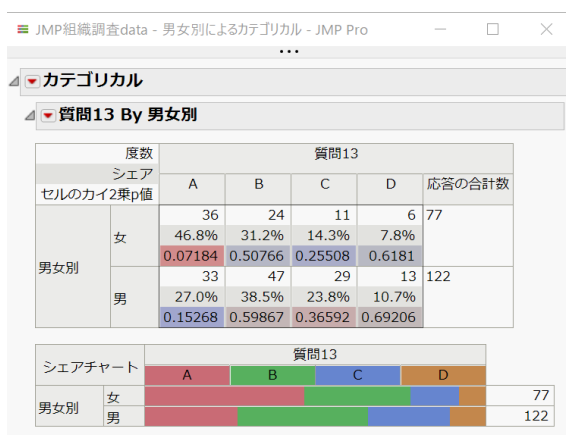


図7 クロス集計表：セルのカイ2乗表示



図8 列スイッチャーによる切り替え

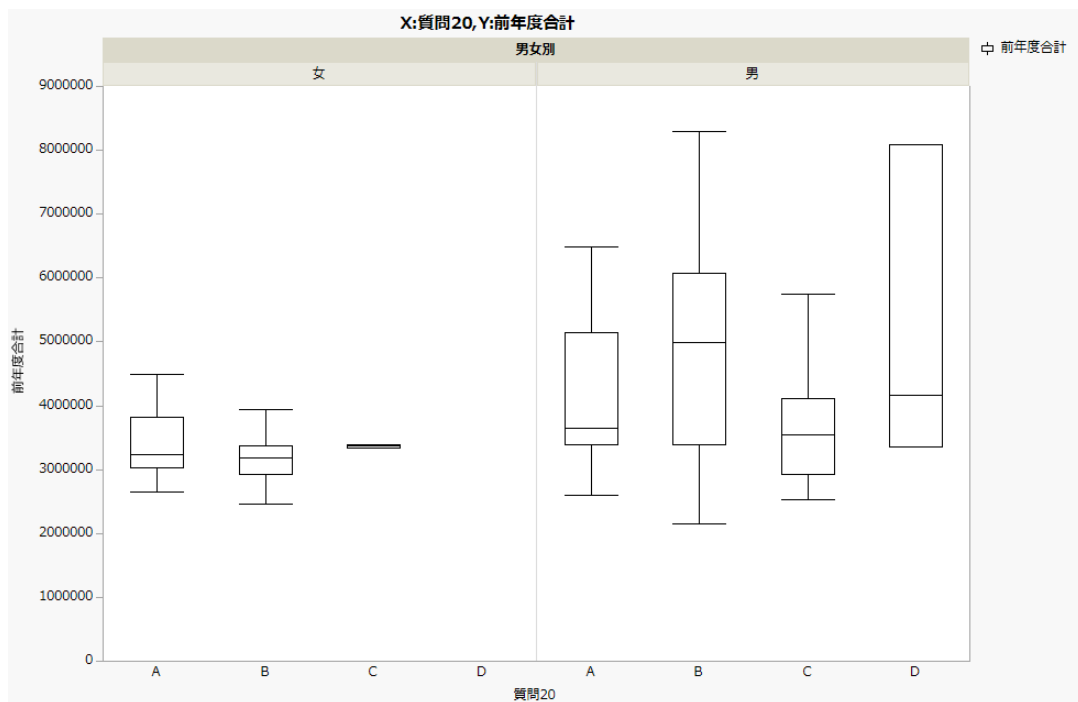


図9 グラフビルダーの事例適用例

3.4 グラフビルダー

図9にグラフビルダーの作成例を示す。このグラフには、組織調査データと給与の実データを使用している。X軸（横軸）に質問20の回答A～D、Y軸に前年度合計年収をとり、この結果を男女別で比較した。質問20は、会社が好きかどうかを訊ねた設問である。

グラフの左側に示された女性の結果から、女性は会社が好きではない（CやD）と回答した人がほとんどいないこと、また年収は300万～400万円台に集中していることがわかる。一方、グラフの右側に示された男性の結果では、年収は300万～800万円台までばらつきがあり、会社が好きではないと回答した人もそれなりに存在していることが明らかになった。

3.5 選抜型多群主成分回帰分析

次は、組織調査の中でも100項目を超える質問項目数で実施される本格的な調査の事例を取り上げる。本事例には、選抜型多群主成分回帰分析（Kawasaki, Takahashi, Suzuki,

2014）を適用する。この手法では、多変量解析の中でも変数の合成を目的とした主成分分析、および予測を目的とした重回帰分析を一連のステップにより組み合わせて実行する。

以下にその実行手順を5つのステップとして示す。

step1 結果系の質問項目の主成分分析

step2 原因系の質問項目の選抜

step3 概念群ごとの主成分分析

step4 選抜型多群主成分回帰分析

step5 重要な質問項目の確認と考察

3.5.1 解析模型図

解析模型図とは、準備段階で因果構造の予想の詳細を示す図である。事前準備の段階であるため、あくまでも予想される内容である。図10にY組織調査（100項目）の解析模型図を示す。準備段階における解析模型図は、仮説モデルともいえるものであるため、実際の解析後の仮説と結果が一致していても、逆に相違があったとしても、この準備ができていれば質の高い考察が可能になる。

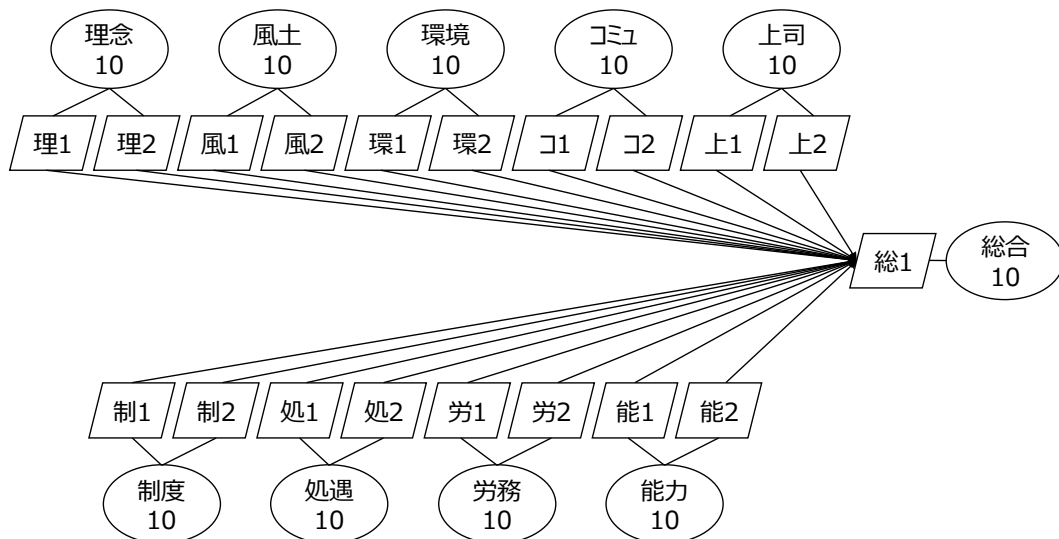


図10 Y組織調査（100項目）の解析模型図

3.5.2 選抜型多群主成分回帰の適用事例

step1 結果系の質問項目の主成分分析

JMP の分析→多変量→主成分分析により総合 10 項目の主成分分析を行なった。その結果、第一主成分の寄与率が 60%を超えていたため、総合満足度 10 項目の第 1 主成分を [総 1] として目的変数に設定した。

step2 原因系の質問項目の選抜

JMP の分析→多変量→多変量の相関により、[総 1] と説明変数候補の 90 項目の相関分析を行なった。相関分析結果を確認し、目的変数となる [総 1] との関係が小さい相関 0.5 未満の項目は以降の分析から除外した。

相関 0.5 以上で選抜された項目を図 11 に示す。このとき、職場の「環境」に関する項目は 10 項目すべてが除外の対象になり、1 項目も選抜されなかった。

step3 概念群ごとの主成分分析

次に、概念群ごとに主成分分析を行なった。分析→多変量→主成分分析により主成分の

因子負荷量図を確認し、原則として第 1 主成分と第 2 主成分の 2 つの主成分を保存した。

step4 選抜型多群主成分回帰分析

[総 1] の主成分を目的変数、説明変数に概念群ごとに保存した各群の第 1 主成分と第 2 主成分を設定し、主成分を用いた重回帰分析を実行した。JMP で行う重回帰分析には、分析→モデルのあてはめを用いる。

手法をステップワイズ（変数選択）法に切り替え、実行した結果、モデルの当てはまりは良好であったが、VIF（Variance Inflation Factor ; 分散拡大係数）2.0 以上の変数が含まれていることが確認できた。重回帰分析により選抜された変数に相関の高い項目が含まれる場合、多重共線性（Yoo, 2014）が生じる可能性が高く、注意が必要である。この問題が生じた場合は、それを回避する手段を講じなければならない。そのため、本事例では群の再構成を行い、新たな群を見出し、再度選抜型多群主成分回帰分析を実行した。

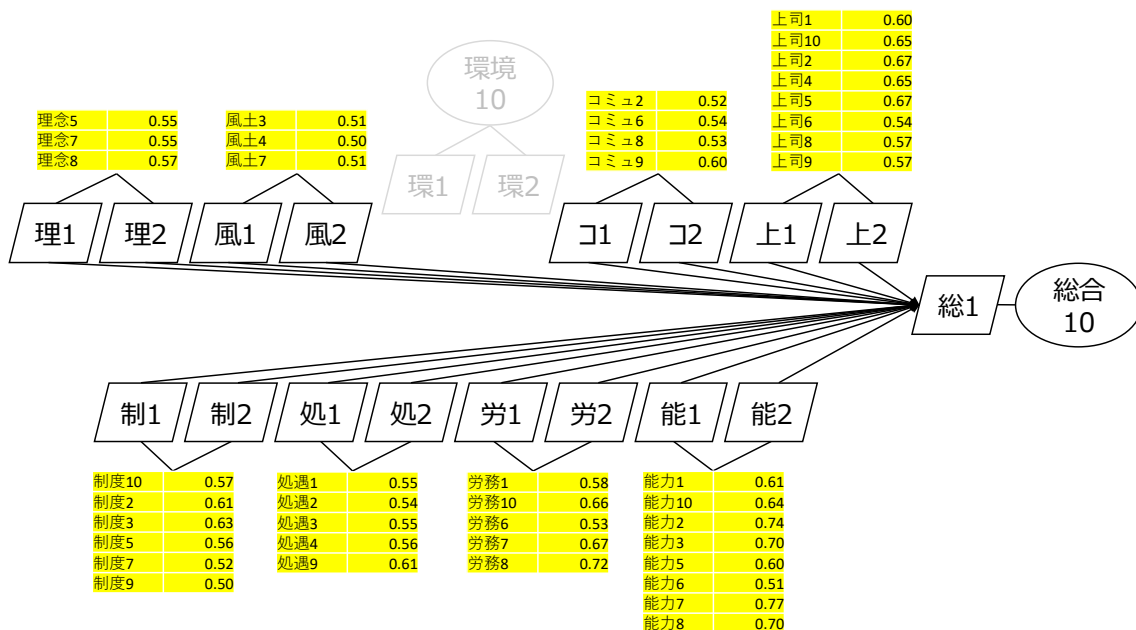


図 11 選抜された項目一覧

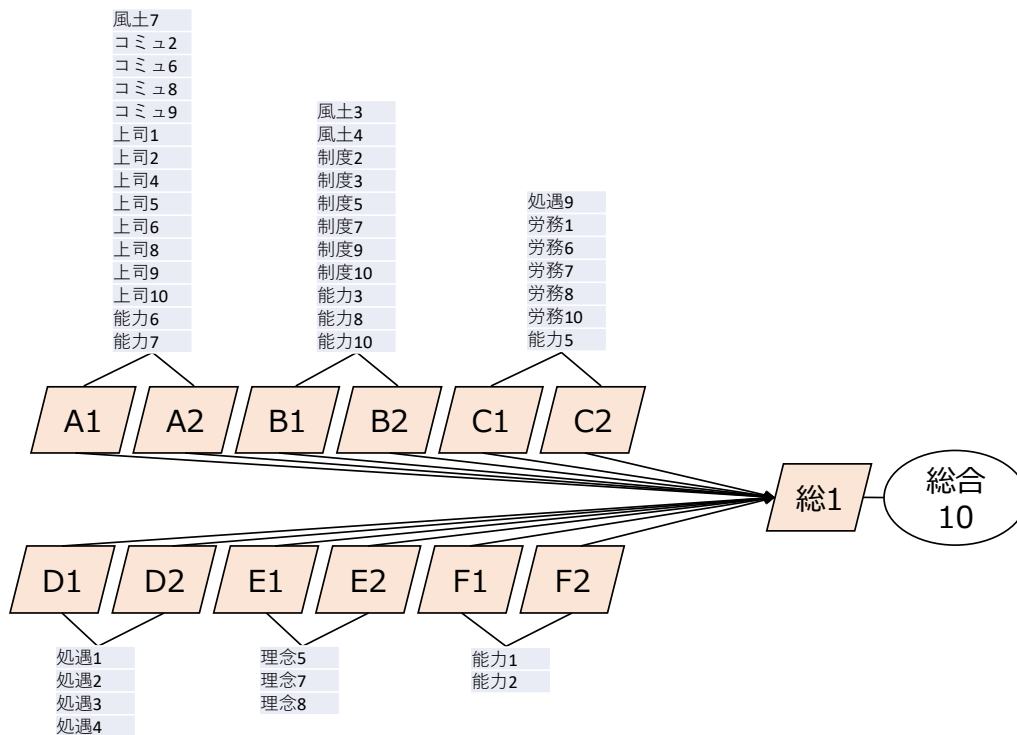


図 12 群の再構成後の解析模型図

図 12 に群の再構成後の解析模型図を示す。群の再構成を行うためには、選抜された説明変数候補のすべての項目を用いた主成分分析や因子分析結果を参考とした。

群の再構成後の主成分回帰分析の結果、VIF の問題がなくなり、自由度調整済みの R2 乗は 0.78 とモデルの当てはまりも良好であった。また、[総 1] に影響の大きい主成分は A1 : A 群の第 1 主成分、次いで C1 : C 群の第 1 主成分であった。

step5 重要な質問項目の確認と考察

分析結果にもとづきベクトルを作図し、考察を行った。A 群の主成分因子負荷量図の第 1 主成分上のベクトル (図 13) から、射影する線の絶対値がもっとも大きい位置にある質問項目を確認し、この事例では特に上司の対応が重要であることがわかった。

また、C 群は第 1 主成分と第 2 主成分の合成ベクトルを作図することで、対策を打つべ

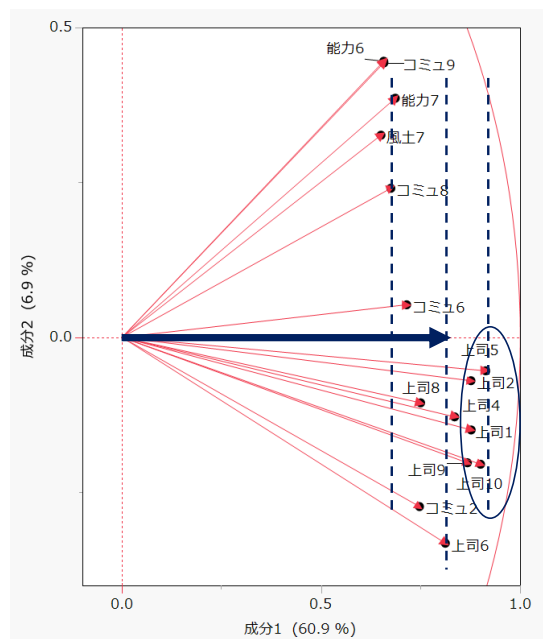


図 13 A 群 : 1 本のベクトルによる考察

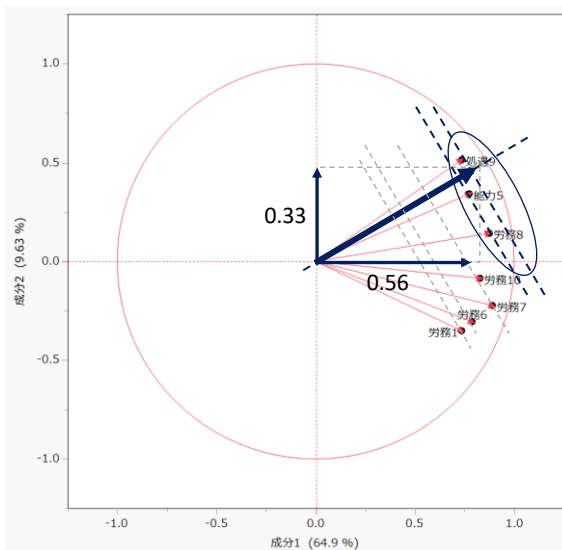


図 14 C 群 : 2 本の合成ベクトルによる考察

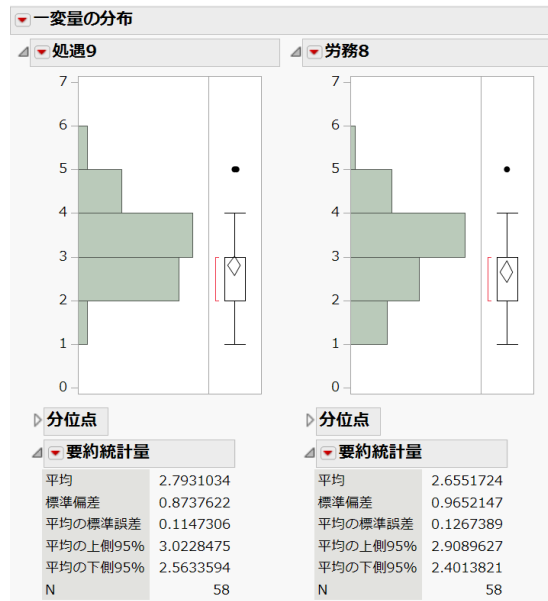


図 15 C 群の待遇9と労務8の一変量の分布

き具体的な項目を導出した(図 14)。さらに、それらの項目の一変量の分布(図 15)を確認し、平均値の上げしるのがあるかどうかを確認した上で施策を検討した。その結果、待遇 9 福利厚生制度および労務 8 社員の健康や安全への配慮を充実させることが施策の方向

性として導き出された。

3.5.3 構造模型図

以上の解析結果を反映したものが構造模型図(図 16)である。主成分を用いた重回帰分

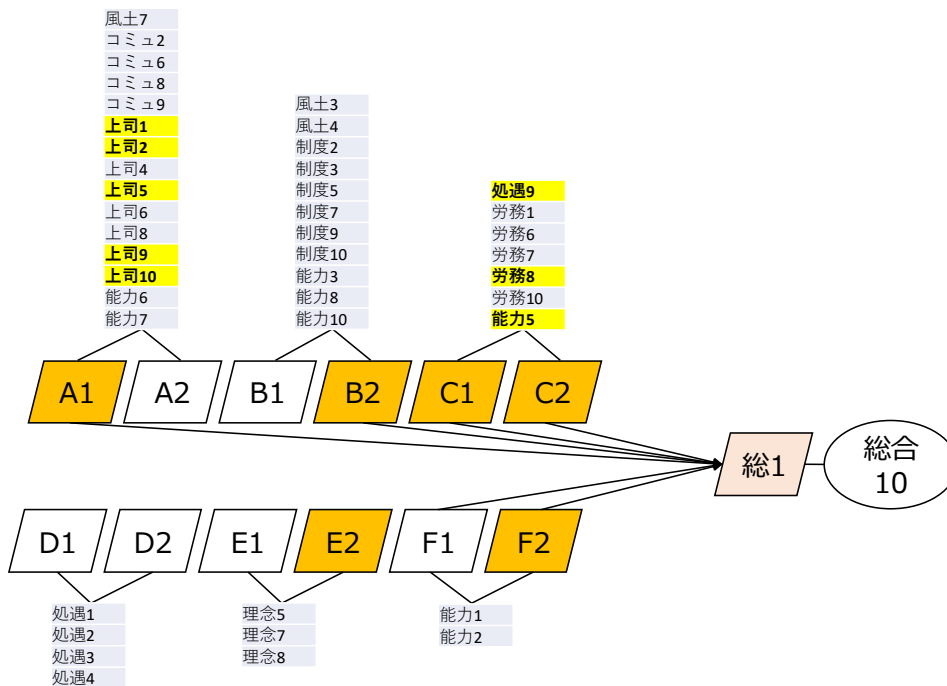


図 16 Y 組織調査 (100 項目) の解析結果にもとづく構造模型図

析により [総 1] への影響が強いと変数選択された主成分は色付けし、変数選択されなかった主成分は白抜きかつ矢線を削除した。

また、A 群と C 群のベクトルの考察にもとづき、特に重要な質問項目にも色付けを行った。この 1 枚の構造模型図を用いれば、選抜型多群主成分回帰分析の一連の手順とその結果の説明が可能となる。

4. JMP 活用ポイントのまとめ

JMP を活用した組織調査の解析におけるポイントは以下の 3 点である。

- ① 定量・定性データの集計～多変量解析まで幅広く活用可能である
- ② データの探索、可視化機能が充実（+処理が速い）している
- ③ その場で解析&結果を参照しながらディスカッション、コンサルテーションが可能である

JMP で調査データの解析を行う上では、特に多変量解析および消費者調査のメニューを使用する。

データの探索を進め、可視化した図を参照しながらコンサルテーションを行うには、各種の解析結果やグラフビルダーにおいて列スイッチャーやデータフィルタ等が効果的に活用するとよい。

5. おわりに

本発表では、組織調査データを JMP によって解析し、その結果を経営の意思決定のためのコンサルティング提案に活用した事例について報告した。本事例では、A 社で取得した組織調査データに対し、JMP の多変量解析機能および解析模型図や構造模型図という可

視化ツールを用いた方法論を適用した。その結果、上司の対応強化と福利厚生や健康・安全面の配慮という施策の方向性が導き出された。これらは A 社の経営層に向け、ベクトルを用いてわかりやすく提案された。

今後の課題は以下の 2 点である。1 点目が経年変化を確認できる調査データや実データの集約とその解析、2 点目が自由記述やインタビュー・面談記録等のテキスト分析を行なうことである。

引用文献

1. Kawasaki, S., Takahashi, T., Suzuki, K., 2014, The effect of autonomous career actions on self-career formation from the Viewpoint of Quality Management, *Proc. of International Conference on Quality '14 Tokyo*: 152-163.
2. 高橋武則, 川崎昌, 2019, 『アンケートによる調査と仮想実験 -顧客満足度の把握と向上-』日科技連.
3. Yoo, W., Mayberry, R., Bae, S. et al., 2014, A study of effects of multicollinearity in the multivariable analysis, *International journal of applied science and technology*, 4(5): 9-19.

(謝辞) 組織調査の事例研究の場を提供いただいた株式会社ラーニングエージェンシーの名古屋支社長 藤井勲氏、本発表事例を提供いただいたジャパンコンサルティングファーム株式会社のご協力に感謝申し上げます。