技術報告

官能評価に役立つExcel関数

池 山 豊
(株式会社コーセー研究本部)

Useful Built-in Excel Functions for Sensory Evaluation

Yutaka IKEYAMA

*Research & Development Division, KOSÉ Corporation
Sakae-cho, Kita-ku, Tokyo 114-0005*

In order to carry out sensory evaluation, we need to examine sensory terms, sensory assessors, samples, experimental design, methods of statistics data processing, etc. With these fundamental problems, data management of the sensory analysis is also important for an efficient experiment.

The statistical function and the statistical add-in of Microsoft® Excel are widely used as a usual tool for analyze the data of sensory evaluation. In this paper, some worksheets using other built-in Excel functions are shown, and the efficient presentation of sensory analysis result is introduced.

(Received 30 August 2003, Accepted 9 September 2003)

Keywords: Excel function エクセル関数, frequency graph 頻度グラフ, scoring 採点法, panel training パネル訓練

1. はじめに

評価用語の吟味, 評価者の訓練や選定, 試料の調製, 官能評価実験の設計, 統計処理…など, 官能評価の実施に考慮しなければならない問題が数多く存在するが, 官能評価の現場とくに企業における効率的・効果的な運用という側面から考えると, これら官能評価の内容そのものに関する吟味と並んで重要な問題が, 官能評価全体のデータの管理方法であるように思う。

ツールとして一般に広く使用されているMicrosoft®Excelの機能の中でも統計関数やアドインの分析ツールは官能評価に伴う統計処理のツ

ールとして日常的に利用されている(井上, 1996; 池山, 1996)が, 本報では統計関数以外のExcel関数を利用したいいくつかのワークシートを示し, 官能評価結果の効率的なまとめ方を提案する。

2. 実施内容

2. 1 評価票作成～結果報告までの一元管理
かつて手書きあるいは専用ワープロで作成されていた官能評価票もExcelをワープロとして使用することにより作成できる。また, 得られたデータの入力, データ処理, 結果のグラフ化といった

日常的な一連の作業もExcelの機能でほとんど賄うことが可能である。これらの作業をExcelの各シートで実施しそれらシートの集合体をブックとして保存することにより、Fig.1に示すようにプロジェクト単位で官能評価を一元管理することができる。

Fig.1 Management of the Sensory Evaluation Data using Excel

Fig.1の③原データシートに入力されるデータは、調査票の回収状況により刻々追加される部分であるが、この③原データシートの内容を④集計シート内の統計量ならびに⑤結果まとめシート内のグラフ等に反映させておけば、回収されたデータ分の途中結果を数値あるいはグラフで逐次確認することができ、集計途上で緊急に判断を求められた場合にも即時対応できる。一方、官能評価では評価者に関する事前情報を有している場合が少なくない。これはデータ収集後の処理の段階で評価者の層別を前提としているためであるが、1

名分のデータをExcelのワークシート1行に対応させて入力し、Excelのフィルタ機能とsubtotal関数をセットで用いることでこの層別が容易に行える（池山，1996）。このような層別に対応したデータ管理がExcel上で簡単に行えるという点は官能評価データの処理において大きなメリットである。

2. 2 頻度を示すグラフの作成（REPT関数）

上記のような一元管理と層別という2つのメリットを生かしながら、さらに結果の表示に力点を置いたExcel関数の活用の一つ目として、頻度グラフの作成をとりあげる。

選択法や評点法といった手法は官能評価の調査票で一般的に用いられるものであり、その集計の第一歩は「各選択肢、各評点に何人がチェックしたか」をカウントすることである。カウントをデジタル情報の数字で表示するよりもアナログ化した方が結果を認識しやすいことから、Excelのビルトインのグラフ機能が用いられることが多い。Excelによって作成される棒グラフなどでも十分その目的は達せられるが、デフォルトの状態から軸目盛り、色、凡例などをカスタマイズする手間が煩わしい。また、一般に結果に対して評価票は別紙として添付されることが多く、そのような場合は「どのような形式の設問に対する結果であるのか」を確認する際に複数の書類を並べる必要がある。また、甚だ煩雑な作業が伴うことがある。

以上のような二点に関しての利便性を考慮に入れて、Excelのグラフを用いずに文字列関数REPTを用いた手軽なグラフ作成法を示す。REPT関数は、指定した文字列を指定した回数繰り返して表示する関数であり、以下のように記述される。

=REPT ("文字列", 繰り返し回数)

ここで、繰り返し数を回答頻度に対応させることで横棒グラフと同等の機能を持たせることができる。Fig.2はREPT関数を使用した頻度グラフの典型例である。

Fig.2 Frequency Plot using REPT-Function

Fig.2で、集計結果の数値D5~D14はExcelブックファイル内の集計シート (Fig.1における④) にリンクさせておく。また、ここではグラフ化のための文字列として"|"を用いているが、使用する文字列は何でもよい。また、このFig.2では1文字あたりが示す数値は2%となっているが、このセルF15の数値2%を変更することによりグラフの長さ=解像度を変化させるようになっている。セルE5には以下のようなREPT関数が記述されている。

=REPT("|",D5/F\$15)

Fig.2のように、結果考察上の便宜という点からすれば、グラフ自体はラフであっても設問と結果を隣接させることのメリットは大きい。また、グラフィックオブジェクトを一切含んでいないため、印刷もすばやく行える。

REPT関数を用いた頻度グラフの応用例として Fig.3, Fig.4を挙げておく。Fig.3は対立する2カテゴリーの集計結果を左右に展開させて表示したものである。文字の右寄せ、左寄せの機能を利用している。Fig.4は"はい", "どちらともいえない", "いいえ"の3カテゴリーの頻度を帯グラフ状に示したものである。"○", "-", "●"のそれぞれの頻度グラフを&で繋いで新たに文字列として表示している。このFig.4のように複数の文字が含まれる文字列を作成する場合はプロポーショナルフォントを使用すると文字幅が揃わなくなるので、定幅のMS ゴシックなどをフォントとして指定する必要がある。

Fig.3 Frequency Plot using REPT-Function (Two Categories)

Fig.4 Frequency Plot using REPT-Function (Three Categories)

2. 3 採点法の結果表示 (REPLACE関数)

官能評価では、SD法や採点法のように、評点をつける方法が使用される場面が多い。その際、複数の評価者による平均値が示され、それに相当する線分上の位置に印がつけられる、といった図示が行われる。Fig.5はREPLACE関数を使用したものであり、評点記入欄の数値に対応した位置に"#"が記入されている。"#"は他の文字でも構わないが、Fig.4と同様に定幅フォントを指定する必要がある。REPLACE関数は以下のように記述される。

=REPLACE("文字列",開始位置,文字数,"置換文字列")

セルE3には以下のようなREPLACE関数が記述されており、またE3の文字の位置揃えは中央としてある。

=REPLACE(L\$1,36-(INT(J3/0.125)-5),1,"#")

セルJ3の数値3.82に相当する位置が、セルL\$1にある5段階尺度のスケールを示す文字列"-----|-----|-----|-----|-----"の左から何番目かを計算し、その1文字を"#"に差し替える仕組みである。

[illegible]

Fig.5 Profile of One Sample using REPLACE-Function

この方法を応用して、試料が複数ある場合のグラフも作成可能である。Fig.6は試料A、Bについて表示するためにREPLACE関数を2回使用したときの例である。先ず試料Aの値を文字列に反映させるために、セルN3には、

=REPLACE(N\$1,36-(INT(J3/0.125)-5),1,J\$2)

次に試料Bの値を反映させるために、セルE3には、

=REPLACE(N3.36-(INT(L3/0.125)-5).1,L\$2)

という式が記述されている。ちなみに、セルJ2、L2の文字"A","B"を変更すれば、それに連動してセルE3の文字列内の記号も変化するようにになっている。また、この方法を繰り返せば、さらに多くの試料の値をプロットすることが可能であるが、値によっては試料の記号が重なってしまうこともあるのでその点については注意を要する。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			5	4	3	2	1							
		○ た	や ○ た	同 じ 種 度	や や × × だ				A	B				
2														
(1)	大い	----- B----- A-----						小い	1.72	3.65				----- A-----
(2)	重い	----- B----- A-----						軽い	2.27	4.37				----- A-----
(3)	明い	----- A----- B-----						暗い	3.48	1.66				----- A-----

Fig.6 Profile of Two Samples using REPLACE-Function

2. 4 評価者それぞれの評価結果の比較 (HLOOKUP関数)

前述のREPT関数、REPLACE関数を用いた工夫は、官能評価結果を迅速に表現、印刷することであったが、ここに紹介する内容は表現上の利点だけではなく、官能評価パネルの管理に日常的に応用できる内容を含んでいる。

企業では評価パネル育成という目的から、複数の評価者それぞれの結果を比較検討したい場面が

ある。その場合、評価者全員のデータを示すのではなく、その評価者の偏りやクセがどうなっているかを知ることを第一とし、「自分の評価と他の評価者の評価」を対比させた形で結果を示す必要がある。

Fig.7は、8名から構成される社内評価パネルが4項目について7件法で評価したときのデータ例を用いて、「このパネル内で、ある評価者の評価はどのような状況にあるか」をその本人のみに知らせるための工夫である。セルD3:G10には4項目8名の原データが記入されており、セルC17に取り上げたい評価者の番号（この場合は4番目の評価者P4）を入力すると、下段に3本の折れ線グラフが表示される。この折れ線グラフの"○"は評価者P4個人の結果、"△"はパネル集団としての8名の平均値、"●"はP4を除いた残り7名の平均値となっている。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2			評価者	番り	粘度	のび	ベタつき			
3			P1	6	5	5	3			
4			P2	3	1	5	7			
5			P3	3	4	5	2			
6			P4	5	6	3	2			
7			P5	5	3	7	3			
8			P6	4	4	3	4			
9			P7	2	2	3	4			
10			P8	4	3	5	3			
11			全平均	4.00	3.50	4.50	3.50			
12			平均(→)	3.86	3.14	4.71	3.71			
13			P4	5	6	3	2			
14										
15			N =	8						
16										
17			4	P4

Fig.7 A Plot of each Assessor's Data using HLOOKUP-Function

ここで用いているHLOOKUP関数は以下のよう

に記述される。

=HLOOKUP("検索値",範囲,行番号,検索の型)
 検索値を範囲の最上行の項目を参照させて、配列形式の範囲データをなかばベクトル形式のデータとして扱っている点から考えると、ここでのHLOOKUP関数の用い方はやや変則的である。すなわち、C13は"評価者"を、D13は"香り"を、セルC2:G10の範囲内から抽出するため、セルC17の番号で示された評価者（Fig.7の場合は4番目の評価者P4）のデータがセルC13:G13にピックアップされることになる。セルC13には

=HLOOKUP(C2,\$C2:\$G10,\$C17+1,FALSE)
 という式が記述されている。同様にD13は、

=HLOOKUP(D2,\$C2:\$G10,\$C17+1,FALSE)
 となっている。このセルD13～G13にピックアップされた評価者データを用いて、セルD12～G12に当該評価者のデータを除外した残り7名の平均値が計算されている。たとえば、セルD12には、

=(D11*\$D15-D13)/(\$D15-1)
 という式が記述されている。官能評価がパネル育成の目的で行われたものであれば、結果をFig.7のグラフで各評価者に配布することで、評価者個人の結果"○"とその評価者を除いた残り7名の平均値"●"と見比べることで、各自が評価項目の解釈や評価基準のズレなどについて認識することが可能となる。企業においては日常的な業務範囲で、数多くの官能評価をこなしているが、そのようなデータの結果を本方法で評価者にフィードバックし、評価者が自ら学習していく契機を与えることの意味は大きいと思われる。

3. 結果と考察：ツールとして利用して

今回、Excelの関数を利用した3つの工夫を実践した。いずれも必要に応じて実際の業務に使用しているが、その中でも一番目に示したREPT関数を用いた頻度グラフによる結果表示は、調査票と連動して結果を見ることが出来る点で、予想以上に効果的で便利な機能であるという印象が強い。また、HLOOKUP関数を用いたデータの抽出とグラフ作成についても、パネル管理という官能

評価特有のテーマに必要な情報を簡便に提供できるという点から、ある企業ではパネル教育用ツールとして日常的に使用している。

市販の官能評価システムの導入や、業務に即したソフトウェアを含むシステム開発が可能であれば、さらに効率的な官能評価環境が構築できると思われるが、いずれにしても金銭的あるいは人的コストは無視できない。とくに官能評価の創世記の企業においてはそのような投資は『何らかの成果が見えた上で』はじめて可能となるものであり、低予算の中で成果を目に見えるものにするために少数の官能評価担当者が日夜手作業で努力している、そういった姿をよく見かける。そのように、コストをかけずに的確に官能評価をこなしていくために、Excelというツールは使い方によっては大きな戦力となる。

4. まとめ

官能評価の研究課題には、パネル教育、評価用語、実験設計、多変量解析を含む統計処理など、数々の学問的側面の話題が多い。その一方で、定型的かつ定常的に日々の官能評価を実施している立場から考えると、そのような学問的な問題以上に単純な作業に多くの時間が割かれている実情がある。すなわち、手作業に近いような面倒な作業を「昔からやってきたこと」として何の疑問もなく継続していることがある。このような半ば習慣化されている作業に対して、長年その業務に従事しているベテランよりもむしろ新人のほうが敏感に疑問を感じ、改善の策を提案するといったケースも稀ではない。ハードウェアならびにExcelのようなソフトウェアは道具として今後も刻々と機能を高め続けていくと思われるが、わずかな工夫でそれら機能を活用し、現業務の効率化がはかれる余地は案外多く存在すると思われる。専用言語によるソフトウェア開発などに比べてExcel関数の利用ははるかに容易であり、その企業における官能評価業務の特性を考えながら業務分析を行うことにより、まだまだ多くの工夫が考えられるであろう。

引用文献

- 井上裕光(1996) 官能評価データ解析におけるコンピュータ活用法 (その1), 第26回官能検査シンポジウム発表報文集, 19-22.
- 池山豊(1996) 官能評価データ解析におけるコンピュータ活用法 (その2), 第26回官能検査シンポジウム発表報文集, 23-28.