

解 説

アンケート調査：やり方と考察

長岡中央総合病院、病理部；病理医

い か らし とし ひこ
五十嵐俊彦

新潟県厚生連医誌の編集を任されて、アンケート調査を方法とする論文が多いことに気づきました。アンケート調査には、貴重な患者情報を得ることができる方法です。編集作業で残念に思うのは、日常業務以外の多大な労力を費やした貴重な結果を簡単な円グラフと長文の結果説明で終わっていることです。エクセルでグラフを描けるならば、グラフ表示ボタンの隣にあるデータ分析のソフトに挑戦してみると、結果をより明瞭に表示できます。

アンケート調査の流れとその結果の分析について、今里先生の「Excelで手軽にできるアンケート解析」(1)を参照し、解説をします。

キーワード：アンケート調査、分析、レーダーチャート、クロス集計、相関係数、重回帰分析、ポートフォリオ分析、共分散構造分析、構造方程式モデリング Structural Equation Modeling (SEM)、グラフィカル因果分析法 Graphical Modeling (GM)

1. アンケート調査と分析の流れ (図表1)：

調査は、図表の順番にそって、調査の計画を立て、実施し、解析します。質問票は、統計処理の関係上、5段階評価とします。必要な調査対象者数は、回収率が80% (0.8) ならば、質問数が5項目の場合 $5 \times 3 \div 0.8 = 19$ 人、質問数が10項目の場合 $10 \times 3 \div 0.8 = 38$ 人がそれぞれ必要となります。

2. アンケート調査におけるストーリー (図表2)：

アンケート調査の場合、調査以前に結論はおおよそ見当がついています。図表2のごとく、5つに集約される目的とそれに対応する要因を参考にして質問文を作成します。回答は5段階評価に丸印を付けるだけに作業を単純化します。

3. 事例による分析の流れ (図表3)：

通常は、グラフ作成からポートフォリオ分析まで実施します。共分散解析は必要時に追加します。

まず、図表3のごとくに、生データをエクセルに打ち込みます。これが一番間違えやすく根気のいる作業で、エクセル分析作業の80%を占めます。その後、グラフや平均値を出して、どんな傾向があるかをボンヤリと考えます。これでエクセル分析の90%は終了です。

その後の分析は、今里先生のアンケートの解析方法 (126頁から223頁まで) の操作を実施します。操作はウインドウズ XP またはビスタのエクセル2000~2003とエクセル2007のそれぞれのやり方で、頁に

書いてある順番通りにボタンを押してゆくと解析が自動的に進行します。ボタンのどこを押すか、そのボタンを押すとどんな画面が表示されるか、すべて2色刷りに表記されていますので、絶対に間違えようがありません。相関分析により要因間の関連を求め、重回帰分析により要因の重要度と予測が求められます。また、ポートフォリオ分析により、その事業所の重点的に克服すべき弱点 (改善項目) が求められます。これらは、従来、投稿者が考察したところですが、上述のごとくに統計処理することにより図表化され、より明確に読者を納得させられると思います。

共分散分析法は、生データに関してエクセルで相関ボタンを押した結果を標準入力にコピーし、小島先生の参考書の232頁から245頁までに記載されたボタンを順番に13個押すと、自動的に潜在因子の因果分析パス図が出来上がります。

親和図は、質問票の備考として、文章で回答をもらった時に、その回答をポストイットに転記して、模造紙に張り付けます。回答の類似する仲間同士のポストイットを寄せ集めて、数個の山にまとめます。それぞれの山に改めて「こんな雰囲気かな」という表札を付けてあげる方法です。会議などでいろいろの意見が出た時に、正に皆さんが頭の片隅で「Aさんの意見はX」「Bさんの意見はY」「Cさんの意見はXでAさんと同じ」…と、ふるい分けしていることと同じやり方です。

今後のアンケート調査の結果を論文にする時に、是非上記の手法にトライしてみてください。

文 献

1. 今里健一郎. Excelで手軽にできるアンケート解析. 東京：日本規格協会；2008. (2900円)
2. 小島隆矢. Excelで学ぶ共分散構造分析とグラフィカルモデリング. 東京：オーム社. 2003. (3800円) 解析用のソフトがCD-Rで付録になっています。

英 文 抄 録

Commentary

Questionary survey ; procedure and statistic analysis

Nagaoka central general hospital, Department of pathology ; Pathologist
Toshihiko Ikarashi

Key Words : questionnaire survey, radar chart, cross tabulation, coefficient of correlation, multiple regression analysis, portfolio analysis, covariance structure analysis, structure equation modeling (SEM), graphical cause and effect analysis, graphical modeling (GM)

We demonstrated both the procedure and the following statistic analysis in the questionnaire survey with the text-book “Practical questionnaire analysis with Excel” edited by Imasato. (1)

図表 1. アンケート調査と分析の流れ

#	手順	説明
1	目的、仮説	
2	親和図作成	
3	質問票	5段階評価 順序尺度:統計処理用
4	調査対象者数	質問数×3/回収率
5	解析	グラフ 全体像の把握: レーダーチャート 帯グラフ 棒グラフ、折れ線グラフ 母平均推定
		クロス集計 ピボットテーブル
		相関係数 重回帰分析 関連性、目的一要因の関係
		共分散構造分析 関連性の図式化: Excelで学ぶ共分散構造分析とグラフィカルモデリング、小島隆矢著、オーム社、東京、2003、(3800円)、CDR付。
		ポートフォリオ分析 重点改善項目
		親和図 回答者の要求

図表 2. アンケート調査におけるストーリー： 目的←パラメーター←要因

典型的なアンケート質問票の項目の事例：			要因	
目的	パラメータ、関連			
事業所のイメージ	信頼度 ↑↓		1 社員重視：生活向上に配慮	
			2 人間性尊重：従業員を尊重	
			3 能力開発：能力を發揮できる	
	顧客満足度 ↑↓		4 職場環境：快適職場	
			5 チャレンジ性：新しいことに挑戦する雰囲気	
			6 生活利便性：生活を便利することに力を注ぐ	
	好感度		7 高品質提供：高品質・サービス提供	
			8 生活実現性：顧客生活の実態を取り入れる	
			9 情報提供度：顧客に製品サービスの情報を提供	
			10 安全安心度：顧客の安全安心に配慮	
			11 地域貢献：地域活性化に貢献	
	顧客満足	総合満足度：利用して良かった		12 産業経済発展：地域発展に協力
				13 文化貢献：地域文化に協力
		リピーター度：再度利用したい		14 地域づくり：弱者に優しい地域づくりに貢献
				15 環境重視：環境保全に貢献
マネジメントシステムの顧客満足度の測定方法		満足度		16 例：ホテル：
				17 対応：電話受付、客室予約、クローク、フロント、ルームサービス
		総合満足度：利用して良かった		18 客室：部屋の快適さ、室内備品の使い易さ、バスルームの清潔感、ベッドの寝心地、パジャマ・タオル
				19 食事：レストランの雰囲気、スタッフの対応、料理の味、料理の量、料理の待ち時間
				20
				21
改善評価	活動活発度	30-36	22 不良発生時の対応	
			23 再発防止	
	活動有意義度	37	24 お客様の声の伝達度	
			25 品質：品質評価；品質安定、不良品発生度、ニーズ対応度；むずかしい仕様でも対応可能	
	業務反映度：活動結果が業務に生かされている	35-38	26 価格：価格適正度、価格期待度；更にコストダウン	
			27 納期：納期厳守度、緊急納期達成度	
	研修満足	研修の理解度	39,41,43-45	28 サービス：クレーム対応、電話対応、アフターサービス
				29
期待実現度：研修が期待通り		45-47	30 会合への参加状況	
			31 定期的開催	
研修満足度		39,40,42	32 会合場所の充実度	
			33 資料作成機材の充実度	
			34 書籍資料の充実度	
		35 上司の支援度：上司の適切な指導		
		36 事務局の支援度		
		37 相談者：必要時に相談できる相手がいる		
		38 活動時間が十分		
		39 理解度		
		40 活用方法の理解度		
		41 手順、ポイントの理解		
		42 紹介事例の参考度：参考になったか		
		43 テキストの見やすさ		
		44 テキストの判りやすさ		
		45 講師の話し方		
		46 講義の進め方		
		47 講義、演習の時間配分		

参照

Excelで手軽にできるアンケート解析、今里健一郎著、81-119頁、日本規格協会、東京、2008.

図表3. 事例の解析：ある電気店での顧客満足度の調査：今里健一郎著、Excelで手軽にできるアンケート解析、日本規格協会. の分析手順に沿って、

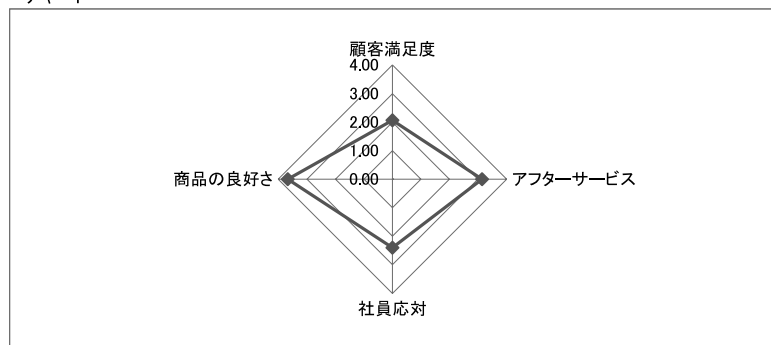
1. 生データ

ID	顧客満足度	アフターサービス	社員応対	商品の良好さ	層別:年代
ABC101	1	4	1	4	50
ABC102	2	3	2	4	40
ABC103	1	3	2	4	40
ABC104	3	2	3	4	40
ABC105	4	3	5	4	20
ABC106	3	3	4	3	20
ABC107	2	2	2	2	40
ABC108	1	3	1	3	50
ABC109	3	3	2	3	30
ABC110	2	4	2	4	40
ABC111	3	3	4	4	20
ABC112	1	3	2	5	40
ABC113	3	4	4	4	20
ABC114	1	3	1	4	40
ABC115	1	4	1	3	50

2. 平均値

ID	顧客満足度	アフターサービス	社員応対	商品の良好さ	層別:年代
平均値	2.07	3.13	2.40	3.67	36.00
標準偏差	1.03	0.64	1.30	0.72	11.21

3. レーダーチャート



考察：問題点は社員応対、顧客満足度

4. クロス集計

データの個数 / ID		層別:年代				総計
		20	30	40	50	
社員応対	1			1	3	4
	2		1	5		6
	3			1		1
	4	3				3
	5	1				1
総計		4	1	7	3	15

考察：社員対応は高齢者に不良

5. 相関係数

	顧客満足度	アフターサービス	社員応対	商品の良好さ
顧客満足度	1			
アフターサービス	-0.230556167	1		
社員応対	0.884247228	-0.15474368	1	
商品の良好さ	-0.063705899	0.257036288	0.152027895	1

6. 相関

無相関の検定	n=15	n-2	5%	
		13	2.160368652	
	顧客満足度	アフターサービス	社員応対	商品の良好さ
顧客満足度	1			
アフターサービス	-0.854297701	1		
社員応対	6.826698773	-0.56473873	1	
商品の良好さ	-0.23016241	0.958977478	0.55459082	1

考察：顧客満足度と社員対応に関係有り

7. 重回帰分析

概要

回帰統計		
重相関 R	0.907520718	要因で結果を説明できる%
重決定 R2	0.823593853	
補正 R2	0.775483085	他の要因見落とし(<0.5)
標準誤差	0.489371749	
観測数	15	

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F	回帰は有意
回帰	3	12.29900154	4.099667179	17.11870123	0.000187	
残差	11	2.634331797	0.239484709			残差分散Ve
合計	14	14.93333333				

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	1.542626728	0.86740436	1.778440136	0.102947764	-0.36652	3.451771	-0.36652	3.451771
アフターサービス	-0.066359447	0.21597726	-0.30725201	0.764390222	-0.54172	0.409003	-0.54172	0.409003
社員対応	0.721428571	0.104085696	6.931101973	2.48384E-05	0.492337	0.95052	0.492337	0.95052
商品の良好さ	-0.272580645	0.190886687	-1.42797096	0.181070565	-0.69272	0.147558	-0.69272	0.147558

残差出力

観測値	予測値	顧客満足度	残差	標準化残差e
1	0.908294931	0.091705069		0.187393468
2	1.696082949	0.303917051		0.621035136
3	1.696082949	-0.69608295		-1.422401172
4	2.483870968	0.516129032		1.054676804
5	3.860368664	0.139631336		0.285327742
6	3.411520737	-0.41152074		-0.840916416
7	2.307603687	-0.30760369		-0.628568542
8	1.247235023	-0.24723502		-0.505209023
9	1.968663594	1.031336406		2.107470256
10	1.629723502	0.370276498		0.756636439
11	3.138940092	-0.13894009		-0.283915229
12	1.423502304	-0.4235023		-0.865399985
13	3.072580645	-0.07258065		-0.148313926
14	0.974654378	0.025345622		0.051792164
15	1.180875576	-0.18087558		-0.369607719

計算の追加

	係数	標準誤差	t	t2	
切片	1.542626728	0.86740436	1.778440136	3.162849318	
アフターサービス	-0.066359447	0.21597726	-0.30725201	0.094403797	説明変数から取り除く
社員対応	0.721428571	0.104085696	6.931101973	48.04017456	
商品の良好さ	-0.272580645	0.190886687	-1.42797096	2.039101059	

t2>2が有意

アフターサービスの要因を取り除いて、再度、重回帰分析すると、

ID	顧客満足度	社員対応	商品の良好さ	
ABC101	1	1	4	4
ABC102	2	2	4	4
ABC103	1	2	4	4
ABC104	3	3	4	4
ABC105	4	5	4	4
ABC106	3	4	3	3
ABC107	2	2	2	2
ABC108	1	1	3	3
ABC109	3	2	3	3
ABC110	2	2	2	4
ABC111	3	4	4	4
ABC112	1	2	5	5
ABC113	3	4	4	4
ABC114	1	1	4	4
ABC115	1	1	3	3

概要

回帰統計	
重相関 R	0.906686223
重決定 R2	0.822079906
補正 R2	0.792426558
標準誤差	0.470544017
観測数	15

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	12.27639327	6.138196635	27.72300386	3.17E-05
残差	12	2.656940063	0.221411672		
合計	14	14.93333333			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	1.380914826	0.662952231	2.08297787	0.059309126	-0.06353	2.825364	-0.06353	2.825364
社員対応	0.727917981	0.097999074	7.427804658	7.96998E-06	0.514396	0.94144	0.514396	0.94144
商品の良好さ	-0.289432177	0.175803397	-1.64634007	0.125612573	-0.67247	0.093611	-0.67247	0.093611

結果:

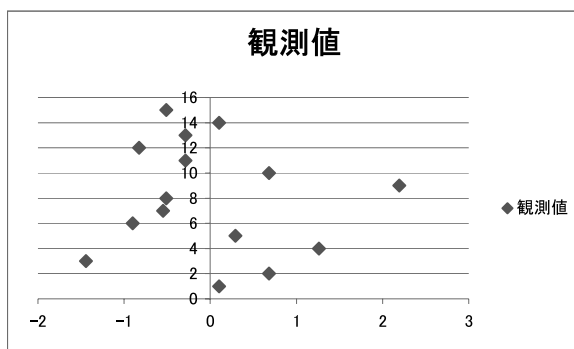
顧客満足度=0.73×社員対応 - 0.29×商品の良好さ + 1.38

この式により、顧客満足度は90%位正しく求められる。

残差出力

観測値	予測値: 顧客満足度	残差
1	0.951104101	0.048895899
2	1.679022082	0.320977918
3	1.679022082	-0.67902208
4	2.406940063	0.593059937
5	3.862776025	0.137223975
6	3.424290221	-0.42429022
7	2.257886435	-0.25788644
8	1.240536278	-0.24053628
9	1.968454259	1.031545741
10	1.679022082	0.320977918
11	3.134858044	-0.13485804
12	1.389589905	-0.38958991
13	3.134858044	-0.13485804
14	0.951104101	0.048895899
15	1.240536278	-0.24053628

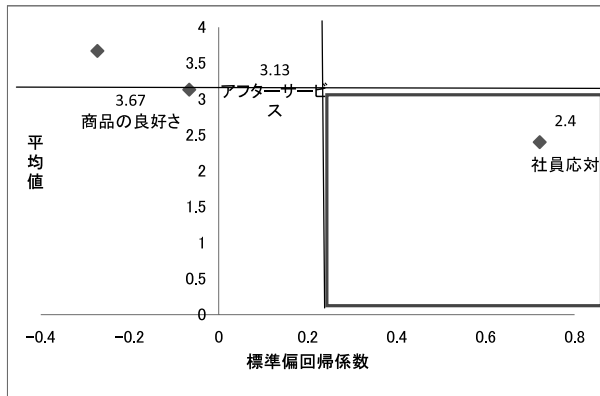
標準化残差	観測値
0.10391355	1
0.682142172	2
-1.44305752	3
1.260370795	4
0.291628349	5
-0.901701447	6
-0.548060173	7
-0.511187623	8
2.192240692	9
0.682142172	10
-0.286600274	11
-0.827956347	12
-0.286600274	13
0.10391355	14
-0.511187623	15



3を超える異常なデータ値はないのでOK

8. ポートフォリオ分析

	係数	平均値
アフターサービス	-0.066359447	3.13
社員対応	0.721428571	2.4
商品の良しさ	-0.272580645	3.67



重要改善項目

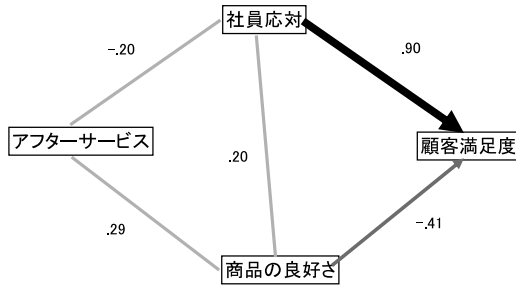
考察：重要な改善点(期待が高く、それに対する実績が低い)は、社員対応である。

9. 共分散構造分析: 小島隆矢著, Excelで学ぶ共分散構造分析とグラフィカルモデリング, オーム社, 2003.

9-1. グラフィカル因果分析法, Graphical Modeling, GM: 勝手な仮想変数(潜在変数、潜在因子)は使わない:

相関係数

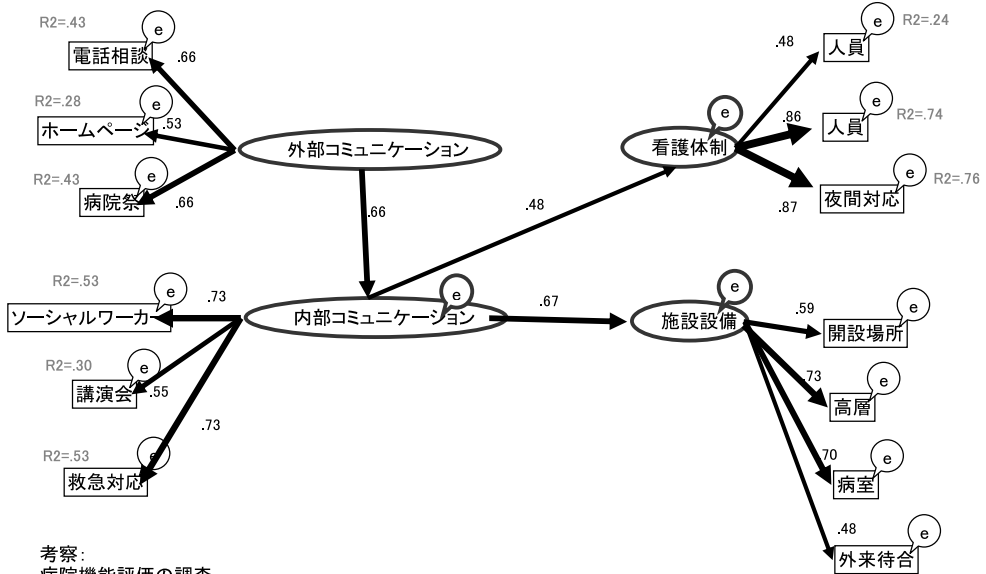
因果順序	項目	アフターサービス	社員対応	商品の良しさ	顧客満足度
1	アフターサービス	1			
1	社員対応	-0.15474368	1		
1	商品の良しさ	0.257036288	0.152027895	1	
2	顧客満足度	-0.23055617	0.884247228	-0.063705899	1



考察:
社員対応が顧客満足度に強く影響している。
品質は顧客満足に影響しない。

9-2. 共分散構造分析、構造方程式モデリング、Structural Equation Modeling, SEM:

仮想変数(潜在変数、潜在因子)を勝手に設定:
今回は、病院の評価に関する13項目(□)のアンケート調査の結果より、4つの仮想変数(○)を想定した。
これらの17項目に関してSEM分析を実施し、下図を得た。



考察:
病院機能評価の調査
内部コミュニケーションが鍵
外部コミュニケーション→内部コミュニケーション
内部コミュニケーション→看護体制、施設設備。特に、施設設備。
よって、病院の高層化による単位病棟病室数の縮小化により、夜勤を含めた看護体制の充実による内部コミュニケーションが病院機能評価に重要。

2010/02/03 受付 (2011-01)