

システム品質モデルに基づく自動車の顧客満足度推定手法の研究

江崎和博[†]

システム製品の選定や開発を成功させるためには、製品の総合的な品質を客観的、定量的に評価する必要がある。先行研究ではシステム製品の品質に関する顧客満足度の市場調査の方法や顧客の要求に適合した最適なシステム製品の選定プロセスが提案されている。しかし、これらの研究は製品に対する顧客満足度の評価の視点が必ずしも明確でないという課題があった。又、個々の評価の視点に基づく製品の個別評価の方法は提案されているものの、システム製品を総合的に評価する手法の研究はみあたらない。さらに、顧客満足度の改善に向けた総顧客満足度とシステム製品の属性との関係を明らかにした研究も見当たらない。先行研究ではパーソナルコンピュータに対する総顧客満足度を ISO/IEC9126 で規定したシステム品質モデルの 6 つの視点から把握して集約する方法を提案した。さらに、総顧客満足度を製品の属性から推定するモデルを開発し、その有効性を検証した。そこで、本研究では研究の対象として自動車に着目し、自動車の総顧客満足度を導く方法の開発と、導いた総顧客満足度を自動車の属性から推定するモデルの開発を試みた。本論文では、このモデルの有効性の検証結果と考察について述べる。

The study of the Prediction Technique of Total Customer Satisfaction of the Car based on the System Product Quality Models

KAZUHIRO ESAKI[†]

For the purpose of system product selection and development successfully, it is necessary to evaluate a total quality of system product objectively and quantitatively. The selection process of the most suitable system product or method of the marketing research of customer satisfaction about the system product has been suggested in the precedent study. However, in these studies, there is a problem that the viewpoint of the evaluation of customer satisfaction for the system product is not necessarily clear. Also, the method of the individual evaluation of the system product based on the viewpoint of individual evaluations has been suggested, but the study of the technique to evaluate a total quality of system product has not been suggested. Furthermore, relationship between an attribute of system product and total customer satisfaction has not been suggested for the improvement of the total customer satisfaction. On the other hand, in the precedent study, we suggested the integration method of total customer satisfaction of personal computers from the viewpoints of system quality model of ISO/IEC9126. Furthermore, we developed the prediction model of total customer satisfaction based on the attributes of personal computer and inspected the effectiveness of the model. Therefore in this study, we developed the integration method of total customer satisfaction of a car based on the system quality model defined in ISO/IEC9126. Also, has developed the prediction models of total customer satisfaction based on the attributes of car. In this paper, we propose the result of verification and the consideration of the effectiveness of the method.

1. はじめに

自動車の競合他社に対する差別化を図るためには、製品に対する顧客の要求を的確に捉え、要求に最も適合し、競合製品よりも顧客満足度の高い競争力のある製品を効率よく開発して市場に投入する必要がある。又、このためには自動車に対する顧客の満足度向上に寄与する可能性のある製品の属性を特定し、改良するための適切な対策を効果的に実施する必要がある。

先行研究[1],[2]は製品開発者の立場から、アンケート調査に基づいて、システム製品に対する顧客の満足度を把握するための概念や評価の視点を提案している。

一方、先行研究[3],[4]では、システム製品に対する顧客の満足度を評価し、複数の候補の中から顧客の要求に最も適合する製品を選定するためのプロセスを提案している。しかし、システム品質に対する顧客満足度の評価の視点は設計者の過去の類似製品の経験や技術力に依存し、

要求分析の視点の構造性と網羅性の不備に起因する評価の漏れや偏り、優先度の誤りなど、顧客満足度が必ずしも的確に把握できないリスクがあった。

一方、筆者らは長年、ISO/IEC JTC1 (International Organization for Standardization/International Electro Technical Commission / Joint Technical Committee1 :国際標準化機構・国際電気標準会議合同委員会) SC7 WG6 でソフトウェア及び自動車の品質要求定義と評価技術[6-9],[14-17], システム品質の客観性・網羅性のある評価を可能にするための ISO/IEC9126-1:2001[6],[15]の品質モデルの開発に参画した(近年、ISO/IEC25010[8]に改定されたが、ISO/IEC9126-1が広く社会に普及・定着していることから、本研究では ISO/IEC9126-1 を採用した)。そのような中で、先行研究[5]ではシステム製品の品質を ISO/IEC9126 の品質モデルの視点から評価する方法を述べているが、あくまで概念レベルの提案に留まっている。ここで ISO/IEC9126-1 の品質モデルは元々、Boehm,B.W. [10]や McCall,J.A.[11]らのソフトウェア品質モデルに基づき、システム開発の実務家や顧客の経験に基づいて、主にシステムの利用者の視点から 6 つの

[†] 法政大学 理工学部 経営システム工学科
HOSEI University Faculty of Science and Engineering.

品質特性を定義しているが、システムの品質を6つの品質特性の視点から評価する必然性や品質特性相互の独立性が統計的に検証されておらず、従来に比べて、システム品質の評価に一定の客観性や網羅性が期待できるものの、必ずしも確かな評価につながる保証が無いという課題があった。

そこで、先行研究[12],[18]では、インターネットの口コミ情報に書き込まれたパーソナルコンピュータに対する利用顧客の不満足意見に着目し、これらをISO/IEC9126の6つの品質特性の視点で集約した品質特性別の顧客満足度に独立性があることを統計的に検証した。さらに、先行研究[13]では、顧客の満足度をISO/IEC9126のシステム品質モデルの6つの品質特性の視点から捉えて統合化し、総顧客満足度を導く方法と、求めた総顧客満足度を製品の属性から推定するモデルの開発と有効性の検証を行なった。

以上の研究成果を踏まえて、本研究では自動車もシステム製品の特性を有すると考え、自動車に対する総顧客満足度を先行研究[13]で提案したシステム品質特性の視点から集約・統合化する方法を開発した。さらに、先行研究[13]のアプローチに基づき、総顧客満足度を自動車の属性から推定するモデルを開発し、その有効性を検証した。

本研究では先行研究[13]に基づく多変量解析のアプローチを採用した。本論文は2章に顧客満足度の概念、3章に研究の概要、4章に自動車に対する総顧客満足度を自動車の属性から推定するモデルの開発と、その有効性の検証結果について述べる。

2. 顧客満足度の概念

2.1 システム品質モデルの概念

図1にISO/IEC9126-1:2001 [6]に規定されたシステムの品質モデルの構造を示す。図1に示すように、この品質モデルはシステム製品の6つの品質特性（機能性、信頼性、使用性、効率性、保守性、移植性）を定義している。

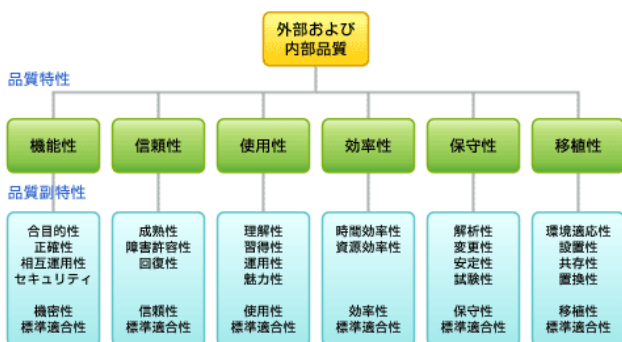


図1 システム製品の品質モデル
 Figure 1 System Product Quality Model -ISO/IEC9126 [6]

2.2 顧客満足度と品質特性

図2は自動車に対する総顧客満足度に影響を及ぼす製品の属性とISO/IEC9126の6つの品質特性別の不満足意見及び6つの品質特性別の顧客満足度の関係である。

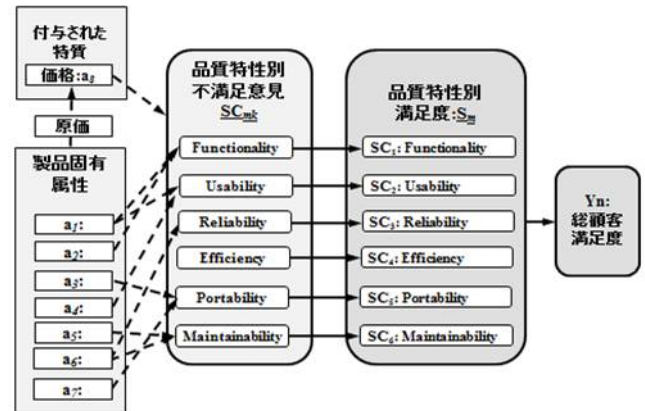


図2 顧客満足度とシステム製品の属性の概念
 Figure 2 Concept of attributes of system product and customer satisfaction

自動車の属性は自動車を利用した顧客の不満足意見に影響する。さらに、顧客の不満足意見を6つの品質特性の視点から分類・集約することにより、6つの品質特性別の顧客の満足度が導かれると考えられる。図2に示すように、自動車に対する総顧客満足度と自動車の固有の属性及び付与された属性には密接な因果関係があると考えた。又、この仮説に基づいて、総顧客満足度を自動車の属性から推定するモデルを開発し、モデルに有意性があれば、推定した総顧客満足度には妥当性があると考えた。

3. 研究の概要

3.1 解析の対象データ

本研究では自動車に対する顧客の満足度の調査方法として、アンケート調査の代替手段となりうるインターネットサイト価格.com[20]のクチコミ情報に書き込まれた不満足意見に着目した。従来、システム製品に対する顧客満足度の把握は顧客に対するアンケート調査に基づいて実施されており、調査には莫大な時間や費用が費やされている。

一方、近年、インターネットの普及により、流通システム製品の利用者がインターネットのクチコミサイトに書き込んだ製品に対するクレーム情報はアンケート調査の方法に比較して、安価な代替手段になりうると考えた。以上の理由から、本研究では、システム製品に対する顧客満足度を把握するための情報源として、インターネットの口コミに書き込まれた利用顧客のクレーム情報（不満足意見：Customer Un-Satisfaction）に着目した。

又、本研究では研究対象のシステム製品として自動車を取り上げた。その理由は以下の4点である。

- (1) ISO/IEC9126 で定義された 6 つの品質特性に対応する製品特性を有している。
- (2) クチコミ情報に含まれる購入者による不満足意見の数が多く、本研究の題材として適切と判断した。
- (3) 近年、環境問題と自動車の顧客満足度を両立させるための IT 化が進展し、ハイブリッド自動車や低燃費自動車などが販売され、徐々に顧客の環境意識の向上が進んでいる。今後、次世代自動車の普及はますます進むと考えられ、顧客の満足度を向上させるための経営資源の投入ポイントを見出す研究対象として、自動車に着目した。
- (4) 先行研究のノート型パソコンの研究結果がシステム製品の特性を有する自動車にも参考になると考えた。

3.2 不満足意見

本研究は先行研究を引き継いで、インターネットサイトの価格.com[20]のクチコミ情報に含まれる表 1 に示す自動車に対する不満足意見を収集した。

ここで、顧客の満足意見でなく不満足意見[19]を収集した理由は、顧客が製品の事前情報に満足感を抱いて購入行動に移り、購入後に初めて不満足点に気付くこと、及び製品に対するクレームは顧客が製品に対して抱く強い不満であり、満足意見よりも切実かつ具体的な製品の問題点を示唆する可能性が高いと考えたためである。

次に、本研究では顧客の不満足意見をできる限り網羅的、客観的に把握するために、ISO/IEC9126-1 の 6 つの品質特性(効率性、機能性、使用性、移植性、信頼性、保守性)の視点からインターネットに書き込まれた不満足意見を収集し、さらに、これらの定性的な不満足意見を 6 つの品質特性の定義に基づいて識別し、6 つの品質特性別の不満足意見に分類した。

例えば、「燃費が悪い」というクチコミ情報は効率性に関係する意見として分類し、「車内が狭い」というクチコミ情報は使用性に関係する意見として識別した。

ここで、6 つの品質特性に対応する不満足意見は表 1 に示す、①エンジン・パワー、加速性能、②ハンドリング、ブレーキ性能、変速ショックの大きさ(AT, CVT)、③外観のデザイン、④内装(車内空間の広さ、収納スペース、視野の良さ)、⑤シートの硬さ、サスペンション性能、⑥ノイズの大きさ、⑦故障の頻度、⑧燃費、⑨立体駐車場への駐車可否、⑩メーカーの対応(カスタマーサービスなど)の計 10 種類である。

さらに、6 つの品質特性別の定量的な顧客の満足度を得るために、表 1 に示す品質特性別、クレーム区分別の不満足意見の件数をカウントして不満足度を求めた。

なお自動車は、大手メーカー毎にモデルチェンジの時期が異なる。従って、販売年度が 1 年違うだけで性能は変わってしまい、消費者の求める性能も変化する可能性がある。

従って、クチコミ情報に基づく製品評価の公平性、正確性を確保するために、本研究では 2012 年 12 月までに発売された製品の中で売り上げ上位 30 車種を対象とした。

3.3 自動車の属性

自動車の固有の属性は多数存在する。しかし、本研究ではインターネットサイト[21-26]から情報が得られ、数値化できる自動車の固有の基本属性として、表 2 に示す 7 項目(①エンジンの最大出力、②排気量、③最少回転半径、④ 1 人あたりの車内空間、⑤生産国、⑥燃費、⑦車高)の属性を採用した。さらに本研究では、自動車に付与された属性として⑧価格を採用した。

ここで、8 項目の対象属性の内、自動車の生産国は信頼性に密接に関係すると考え、信頼性が高い生産国のランキング順に 1.0, 0.75, 0.50 の値を設定して定量化した。

3.4 定式化

本研究では自動車の6つの品質特性別クレーム区分別の顧客不満足度: SC_{mki} を、表1に示す各自動車別の不満足意見の数: C_{mki} と口コミサイトに書き込まれた意見の総数: RC_i から(1)式で導いた。

$$SC_{mki} = \frac{C_{mki}}{RC_i} \text{ ----- (1)}$$

SC_{mki} : 品質特性別クレーム区分別の顧客の不満足度
 C_{mki} : 品質特性別クレーム区分別の顧客の不満足意見数
 RC_i : 自動車別に口コミサイトに書き込まれた意見の総数

次に、6つの品質特性別の顧客満足度: S_{mi} は、各品質特性別クレーム区分別の顧客不満足度: SC_{mki} の二乗の平方和から(2)式で導いた。

$$S_{mi} = 1 - \sqrt{\sum_{k=1}^{TK_m} SC_{mki}^2} \text{ ----- (2)}$$

SC_{mki} : 品質特性別クレーム区分別の顧客の不満足度
 S_{mi} : 自動車の品質特性別の顧客満足度
 m : 品質特性の番号 ($m = 1 \sim TM, TM=6$)
 k : 品質特性別クレーム区分番号 ($k=1 \sim TK_m, TK_m=1 \sim 4$)
 i : 研究対象とした自動車のサンプル番号 ($i = 1 \sim 30$)

表 1 インターネットのクチコミ情報から抽出した不満足意見の数
 Table 1 Count Number of Opinion of un-satisfactions in the review of internet web site

No	<i>i</i>	機能性		使用性				信頼性	効率性	移植性	保守性	総計
		エンジン	走行機能	外装	内装	乗り心地	静寂性			適用度	サービス	
		パワー 加速性能	ハンドリング ブレーキ性能 変速シフト	外観のデザイン	車内空間の広さ 収納スペース 視野の広さ	シート の硬さ サスペンション性能	ノイズの大きさ	故障の頻度	燃費	立体駐車場への駐 車の可否	メーカーへの対応	
C_{11i}	C_{12i}	C_{21i}	C_{22i}	C_{23i}	C_{24i}	C_{31i}	C_{41i}	C_{51i}	C_{61i}	RC_i		
1	1.8S	10	5	3	21	11	3	0	1	0	0	59
2	1.5L	5	1	2	16	4	7	0	2	0	0	40
3	1.3G	3	5	3	14	4	5	0	4	0	0	39
4	1.5GJS	5	1	1	8	3	1	0	0	1	1	24
5	1.0F	1	3	0	5	1	2	0	0	0	0	14
6	2.0 20GS-HYBRID	1	0	3	5	2	0	0	1	1	3	20
7	X DIG-S	3	4	1	11	12	1	0	2	0	0	35
8	1.5G	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	6
9	2.0G	2	3	0	4	1	3	2	1	1	1	23
10	2.4Z	4	3	1	6	0	1	0	1	1	0	22
11	1.3 13CV	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	7
12	1.0X	1	1	0	3	3	1	0	1	0	0	11
13	1.6i-L	0	4	0	5	1	2	0	0	0	0	12
14	2.0 トランス X	0	0	1	2	2	1	0	1	1	0	8
15	1.2XG	5	0	0	7	1	1	0	0	0	0	16
16	1.3G	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5
17	2.4 240X	1	0	0	3	2	0	0	0	1	0	9
18	1.5 15X	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	8
19	1.2X	4	1	3	5	0	4	1	0	0	0	19
20	2.4 アエラス	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	8
21	1.2S	3	4	3	1	1	0	0	2	1	2	24
22	2.0S	2	0	0	3	1	2	0	1	1	0	13
23	1.8X	0	1	2	9	8	1	0	0	1	0	29
24	2.0 20XD	1	2	1	13	2	3	0	0	1	0	35
25	1.5 15RX	2	0	0	6	1	0	0	0	1	1	16
26	HV 2.5S	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	5
27	1.5X	2	4	1	5	2	0	2	0	1	1	24
28	20X 4WD	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	12
29	1.5G	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	5
30	2.0GT DIT 4WD	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	14

i: 対象自動車のサンプル番号 ($i=1 \sim 30$)

C_{mki} : 品質特性別クレーム区分別不満足意見の数 m : 品質特性番号 ($m=1 \sim 6$) k : 品質特性別クレーム区分番号 ($k=1 \sim TK_m, TK_m=1 \sim 4$)

表 2 自動車の属性データの抜粋
 Table 2 The Extract of the Attribute data of the Car

No	項目 単位	製品固有の属性							付与され た属性
		エンジン 最大出力	排気量	最少回転 半径	1人あたり 車内空間	生産国	燃費	車高	価格
		(ps)	(cc)	(m)	(m^3)		(km/L)	(mm)	(万円)
<i>i</i>	グレード	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	a_{4i}	a_{5i}	a_{6i}	a_{7i}	a_{8i}
1	1.8S	99	1800	5.2	0.6861	0.75	30.4	1490	232.0
2	1.5L	74	1500	4.8	0.6606	1.00	35.4	1445	169.0
3	1.3G	100	1300	4.7	0.7183	0.50	26.0	1525	126.5
4	1.5GJS	118	1500	5.2	0.7970	1.00	16.0	1715	193.2
5	1.0F	69	1000	4.5	0.6742	0.50	20.8	1500	107.0
6	2.0 20G(S-HYBRID)	147	2000	5.5	0.7812	1.00	15.2	1865	263.5
7	X DIG-S	98	1200	4.7	0.7205	1.00	24.0	1525	149.9
8	1.5G	109	1500	4.9	0.6675	1.00	17.6	1465	153.2
9	2.0G	150	2000	5.3	0.8095	1.00	15.0	1815	218.8
10	2.4Z	170	2400	5.9	1.0017	1.00	10.8	1900	339.0
11	1.3 13CV	90	1350	4.7	0.6311	1.00	20.6	1475	122.0
12	1.0X	69	1000	4.3	0.6652	1.00	21.2	1535	110.5
13	1.6i-L	115	1600	5.3	0.7200	1.00	17.6	1456	171.2
14	2.0 トランス X	158	2000	5.5	0.8443	1.00	13.6	1850	205.0
15	1.2XG	91	1250	4.8	0.6464	0.50	20.6	1500	128.0
16	1.3G	95	1300	4.9	0.6987	1.00	18.4	1585	161.5

i: 研究対象とした自動車のサンプル番号 ($i=1 \sim 30$)

本研究では自動車の品質に対する総顧客満足度:TCS_iを6つの品質特性別の顧客満足度の平均値と考えて(3)式で導いた。

$$TCS_i = AVG \left(\sum_{m=1}^6 S_{mi} \right) \text{-----}(3)$$

S_{mi}:自動車の品質特性別の顧客満足度
 m: 品質特性の番号 (m=1~TM, TM=6)
 i: 研究対象とした自動車のサンプル番号 (i=1~30)

さらに(3)式で求めた総顧客満足度を表2に示す自動車の複数の属性に基づいて推定する(4)式のモデルを開発した。

ここで、推定モデルの開発に当たっては、表3で総顧客満足度:TCS_iとの相関係数が0.2以上で、表4の属性間の相関が弱く、属性間の独立性が明白で、かつ表5に示す偏回帰係数のP値が小さい属性(a₁, a₆, a₇, a₈)を説明変数とした

$$TCS_i = r_0 + r_1 \times a_{1i} + r_2 \times a_{2i} \cdots \cdots r_n \times a_{ni} \text{-----}(4)$$

TCS_i:自動車毎の総顧客満足度の推定値
 r_n: 偏回帰係数 (n=0~8)
 a_{ni}: 説明変数

さらに、総顧客満足度の推定値と実績値から(5)式に基づき表5に示す相対誤差の平均値を求めた。

$$eTcs_i = \sum_{i=1}^N \sqrt{\left((Tcs_i - TCS_i) / TCS_i \right)^2} / N \text{---}(5)$$

eTcs_i:総顧客満足度の相対誤差の平均値
 TCS_i: 総顧客満足度の実績値
 N:サンプル数の合計 (N=30)

4. 総顧客満足度を推定するモデルの検証

4.1. 総合顧客満足度と製品属性の相関分析

表3は(3)式で求めた総顧客満足度:TCS_iと自動車の属性間の相関分析の結果である。表3から、本論文で提案した方法で得られた総顧客満足度と自動車の一部の属性間に強い相関が認められる。

表3 自動車の総顧客満足度と属性間の相関分析
 Table3 Result of correlation analysis among Attributes of Car and TCS

		TCS
製品固有の属性	エンジン最大出力	a ₁ 0.3079
	排気量	a _{2i} 0.5295
	最少回転半径	a ₃ 0.2972
	1人あたりの車内空間	a ₄ 0.2857
	信頼性	a ₅ 0.1657
	燃費	a ₆ -0.2539
	立体駐車場の可否	a ₇ 0.2167
	付与属性	価格

表4は本研究の対象とした自動車の属性間の相関分析の結果である。表4から、エンジンの最大出力と排気量には強い相関が認められる。従って、自動車の総顧客満足度を推定するモデルの開発では、これらの相関の強い属性及び明らかに従属関係があると考えられる属性は取捨選択して説明変数とした。

表4 自動車の属性間の相関分析
 Table 4 Result of correlation analysis among attributes of the Car

	製品固有の属性							付与属性
	最大出力	排気量	最少回転半径	空間/人	生産国	燃費	車高	価格
	ps	cc	m	m ³		km/L	mm	万円
	a _{1i}	a _{2i}	a _{3i}	a _{4i}	a _{5i}	a _{6i}	a _{7i}	a _{8i}
a _{1i}	1.000							
a _{2i}	0.763	1.000						
a _{3i}	0.726	0.880	1.000					
a _{4i}	0.559	0.604	0.756	1.000				
a _{5i}	0.358	0.414	0.421	0.359	1.000			
a _{6i}	-0.614	-0.520	-0.665	-0.643	-0.384	1.000		
a _{7i}	0.372	0.537	0.661	0.743	0.362	-0.688	1.000	
a _{8i}	0.787	0.890	0.722	0.480	0.346	-0.369	0.309	1.000

4.2 分析結果

表5に総顧客満足度:TCS_iを自動車の属性から推定するモデルの検証結果を示す。重回帰分析の結果は、重相関係数が0.6286,決定係数が0.3952である。F値は4.0840(F(m1=4, m2=30) (0.01))であり、1%の有意性が認められる。又、(5)式で求めた相対誤差平均値は0.0129(1.29%)である。

以上の結果から、自動車の総顧客満足度:TCS_iを製品の属性から推定するモデルの有効性を確認した。

表5 推定モデルの重回帰分析
 Table 5 Multiple regressions analysis of estimation Models

説明変数		偏回帰係数		P値
固有属性	定数項	r ₀	0.7816	0.0000
	最大出力	a _{1i} r ₁	0.0005	0.0018
	排気量	a _{2i} r ₂		0.6767
	最少回転半径	a _{3i} r ₃		0.5790
	1人あたりの空間	a _{4i} r ₄		0.6888
	製造国	a _{5i} r ₅		0.9209
	燃費	a _{6i} r ₆	0.0014	0.1579
	車高	a _{7i} r ₇	0.0000	0.2865
付与属性	価格	a _{8i} r ₈	-0.0001	0.0565
重相関係数		R	0.6286	
決定係数		R ² 乗	0.3952	
回帰式の有意性(分散分析)				
要因	平方和	自由度	平均平方	F値 P値
回帰変動	0.0048	4	0.0012	4.0840 0.0111
誤差変動	0.0074	25	0.0003	
全体変動	0.0122	29		
F (m1=4, m2=30) (0.01)			4.0179	
相対誤差平均			0.0129	

図3 自動車の総顧客満足度の実績値と推定値の比較

Figure 3 Comparisons between Estimated Degree and Actual Results of the Total Customer Satisfactions

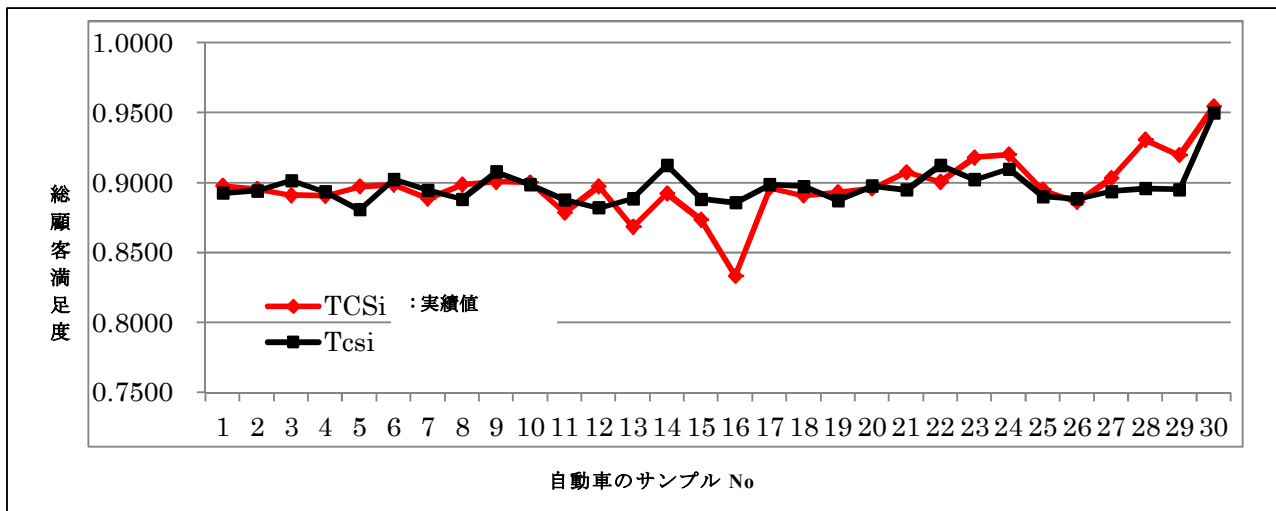
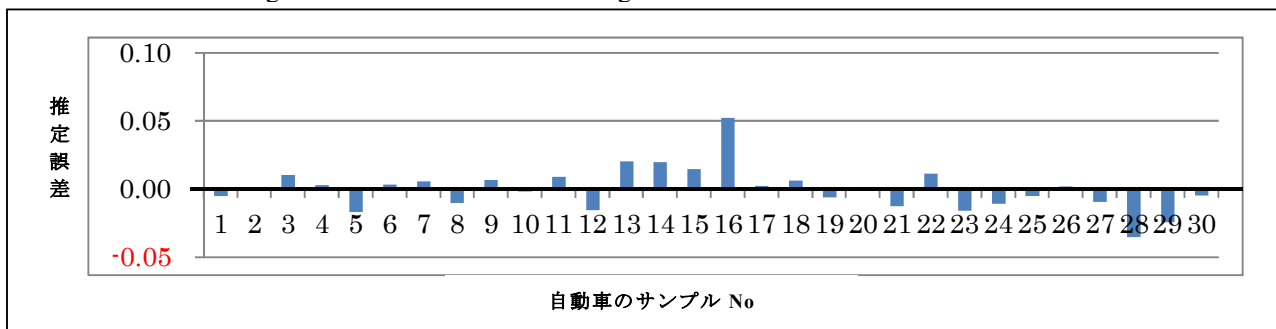


図4 自動車の総顧客満足度の推定誤差

Figure 4 Errors of the Estimate Degree of Total Customer Satisfactions



4.3 顧客満足度推定モデルの検証

本研究では高い有効性が認められた TCS_i を推定するモデルを解析対象とした 30 機種 of 自動車に適用し、総顧客満足度の推定値と実績値の差異分析を行って、提案するモデルの有効性を検証した。

図3のグラフは総顧客満足度の推定値と実績値の比較結果である。図3で縦軸は総顧客満足度を示し、横軸は自動車のサンプル No (No1~No30) である。さらに図4は図3で示す総顧客満足度の推定値と実績値の推定誤差を示している。

図4から大半のサンプルの総顧客満足度の推定誤差は0.0を基準に-0.02から+0.02の値をとり、相対誤差平均の1%以内となっている。

一方、一部のサンプルで相対誤差平均の1%を超える誤差が認められる。図4で最も大きな推定誤差が認められたサンプル No.16では+0.052であり、総顧客満足度の最大値が0.95であることから、この場合

の相対誤差は0.0548となり、推定精度は6%以内となっている。以上の結果から、本論文で提案した総顧客満足度を推定するモデルには有効性が認められた。

5. おわりに

本研究により、自動車に対する顧客の総顧客満足度 (Total Customer Satisfaction) をインターネットのロコミ情報に含まれる顧客の不満足意見を6つの品質特性の視点から収集し、6つの品質特性に集約して導く方法、及び導かれた総顧客満足度を自動車の属性から推定するモデルの有効性を検証した。又、本研究の結果から自動車の総顧客満足度の向上のためには、エンジンの最大出力、燃費、車高 (立体駐車場の適応性) 及び価格などの属性の改善に経営資源を集中させることの有効性を確認した。

今後の研究課題としては、本論文で提案した、総顧客満足度を推定するモデルに基づく総顧客満足度の改善の方法と適用事例の開発を進めたいと考える。

謝 辞

本研究を進めるにあたり多大な貢献を行った法政大学理工学部経営システム工学科生産システム研究室の三浦孝展君、高山洋輔君に深謝致します。

参考文献

- 1) W.Hom:An Overview of Customer Satisfaction Models, RP Group Proceedings(2000)
- 2) A.A.Jahanshahi,M.A.H.Gashti,S.A.Mirdamadi,K.Nawaser,S.M.S.Khasar:Study the Effects of Customer Service and Product Quality on Customer Satisfaction and Loyalty, International Journal of Humanities and Social Science Vol. 1 No. 7 (2011)
- 3) F.Tarawneh,F.Baharom,J.H.Yahaya,F.Ahmad: Evaluation and Selection COTS Software Process: The State of the Art, International Journal on New Computer Architecture and Their Application (IJNCAA) 1(2),344-357,The Society of Digital Information and Wireless Communications (2011)
- 4) C..Alves,X.Franch,J.P.Carvalho,A.Finkelstein:Using Goals and Quality Models to Support the Matching Analysis During COTS Selection, Proc. of ICCBSS 2005, LNCS 3412,pp.146-156 (2005)
- 5) A.J.Ryan:An Approach To Quantitative Non-Functional Requirements In Software Development, Lawrence Chung, Brian Nixon,Eric Yu, John Mylopoulos, Non-Functional Requirements In Software Engineering, Kluwer Academic Publishers(2000)
- 6) ISO/IEC 9126-1: Software engineering-Product Quality- Part1: Quality model (2001)
- 7) ISO/IEC 25000: Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)- Guide to SQuaRE, Int'l Organization for Standardization (2005).
- 8) ISO/IEC 25010: Software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)- System and software Quality Model, Int'l Organization for Standardization (2011).
- 9) K,Esaki:System Quality Requirement and Evaluation, importance of application of the ISO/IEC25000 series, Global Perspective on Engineering Management, Vol. 2, Iss.2, pp.52-59 (2013)
- 10) Boehm,B.W.et al:Quantative Ev. of Software Quality,2nd ICSE , pp.596-605 (1976)
- 11) McCall,J.A.et al:Factors in Software Quality, RADC TR-77369 (1977)
- 12) K,Esaki:Verification of Quality Requirement Method, American Journal of Operations Research, Vol.2, No.1, pp.70-79 (2013)
- 13) K.Esaki,A Method for Improvement of Customer Satisfaction:Analysis of Influence of Inherent Attribute of the Product by Prediction Model based on the ISO/IEC9126 six quality characteristics, Global Perspective on Engineering Management, Vol. 2, Iss. 3,pp.105-113 (2013)
- 14) 日本規格協会:「JIS X0129 ソフトウェア製品の評価:品質特性及びその利用要領」(1994)
- 15) 日本規格協会:「JIS X0129-1 第1部:品質モデル」(2003)
- 16) 江崎和博,坂本健一,安原典子:システムおよびソフトウェアの品質評価-SQuaRE 適用の実際と今後の展開,情報処理学会 情報処理:特集 システムとソフトウェアの品質,pp24-30(2014)
- 17) 江崎和博:ソフトウェア開発の品質,生産性向上に向けたISO/IEC 25030 制定の意義,情報処理学会誌デジタルプラクティス,Vol.1, No.2, pp.94-100 (2010)
- 18) 江崎和博:ISO/IEC9126 のシステム品質特性に基づく要求定義手法の開発, 研究報告 情報システムと社会環境,IPJS 情報システムと社会環境研究会第 120 回研究発表会,Vol.2012-IS-120, No.2,pp.1-7,2012 年 6 月
- 19) 武田哲男:顧客不満足度のつかみ方,PHP研究所 (2004).
- 20) 価格.com (<http://www.kakaku.com>)
- 22) トヨタ自動車ホームページ (<http://toyota.jp/>)
- 23) 日産自動車ホームページ (<http://www.nissan.co.jp/>)
- 24) Hondaホームページ (<http://www.honda.co.jp/>)
- 25) MAZDA official website (<http://www.mazda.co.jp/>)
- 26) スズキ株式会社ホームページ (<http://www.suzuki.co.jp/>)
- 27) SUBARUオフィシャルウェブサイト (<http://www.subaru.jp/>)