

生理指標を用いたサービスに対する不満状態の評価

○成アンナ 田村雄介 浅間一

東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻

○Sung Anna, Tamura Yusuke, Asama Hajime

Department of Precision Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

1. はじめに

顧客満足とは、消費者の充足反応であり、製品またはサービス自体、あるいはそれらの特徴が喜ばしい水準の消費関連の充足(不充足または過充足の水準も含めて)をもたらしたという判断であると定義されている¹⁾。顧客満足を向上させるため、(1)顧客に不満を起こさせないもの、あるいは発生した不満をなくすための活動、(2)顧客に満足を起こさせる活動の2つに分け、活動の組み立てやシステムの設計が行われる。特に、顧客は満足な結果よりも不満な結果の方をより話す傾向があり、口コミなどに不満を伝え、潜在的顧客を失う可能性を高めるので、企業にとって「不満を起こさせない・なくす」活動は重要なことである²⁾。そのため、企業はアンケートを取り、その結果を処理・解析することにより満足度(不満)を算出している。しかしながら、アンケートによる評価は、質問項目の信頼性や自己知覚的推論で回答することが起きるなどの問題が挙げられる³⁾。したがって、我々は顧客満足を評価するためには、消費者の客観的状态を解析することにより、顧客満足の評価の信頼性と妥当性を検証する必要があると考えた。

人間を含めた動物では、不快感や怒りなどの強い感情と、それに伴う発汗などの生理的变化が起こり、これを情動と呼ぶ。情動は、感覚器官で受容された情報が脳皮質の感覚野に伝達され、そこで生じた様々な感覚とこれに関連する過去の記憶などの情報が

脳辺縁系で統合され、刺激に対する意味についての情報が形成されると共に生じる。この情報が脳辺縁系から、より下位中枢の視床下部に伝達されると、自律神経系や内分泌系などの働きが調節される⁴⁾。したがって、受けるサービスに対して不快といった感情(不満)が持たれる場合、同時に、自律神経系に何らかの変化が起こることが推測される。さらに、自律神経系の指標は感情を快・不快に分離するだけでなく、不快感情を細分しうることが明らかにされてきた⁵⁾。これらの研究を踏まえ、我々は、人間の不快感情である「不満」時の生理指標、皮膚電気反射(Galvanic Skin Reflex: GSR)、心電図(Electrocardiogram: ECG)、眼電図(Electrooculogram: EOG)、顔筋電図(Facial EMG)を測定し解析することにより、不満状態の生理指標パターンの作成を目的とする。

したがって、本稿では、「不満」と「通常(不満ではない)」における生理指標の違いを抽出し、不満状態の客観的評価を検討する。自分が期待している動作に対し、不充足的である動作をされた場合に「不満」を感じると定義する。

2. 実験構成

被験者は24歳から30歳までの健常な学生7名(男性5名、女性2名)で、心臓血管系の既往歴がなく、自律神経系に影響を及ぼす薬物を使用していなかった。

2.1 主観指標(アンケート)

本稿で設計した実験系が被験者に不満を喚起したかの判断のため、日本語版PANAS (Positive And Negative Affect Schedule)⁶⁾を用い、負の情動の8項目(びくびくした, おびえた, うろたえた, 心配した, ぴりぴりした, 苦悩した, 恥じた, いらだった)に関してアンケートを取った。それぞれの項目に対して「全く当てはまらない」から「非常によく当てはまる」の6段階で評価をしてもらった。

2.2 生理指標

EOG, GSR, FEMG, ECGはPowerLab 26TにBio Amp, EOG Pad, GSR Ampを接続したシステム(AD instrument社製)により導出したデータを, Chart ver.7 (ADInstrument社製)を用いてPCに記録させた。

- ▶ EOG: 不快情動は瞬目を増加させることから, 被験者の利き目の垂直方向に電極を装着する。
- ▶ ECG: 血液を左心室から大動脈に送り出す時に生じるR波と次のR波の間隔(図1)の変化は, 緊張や不安といった交換神経系及び副交感神経系活動と対応する。したがって, 本稿ではADInstrument社製のソフトを用い, 各実験における被験者のRR間隔(図1)を求める。

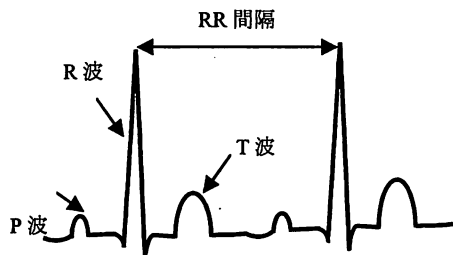


図1. RR間隔

- ▶ GSR: 指先にGSRフィンガ電極を装着する。
 - ▶ FEMG: 顔の顎に電極を装着する。
- ## 2.3 実験内容

コントローラのボタンを押すと, ディスプレイ上の中央に正方形, 平行四辺形, 五角形, 六角形, 八角形, 菱形の計6種類の図形がラ

ンダムに800[ms]毎に変わる。図形が正方形の場合にコントローラのボタンを押すと, 図形が止まり, 色が変わる(図2)。

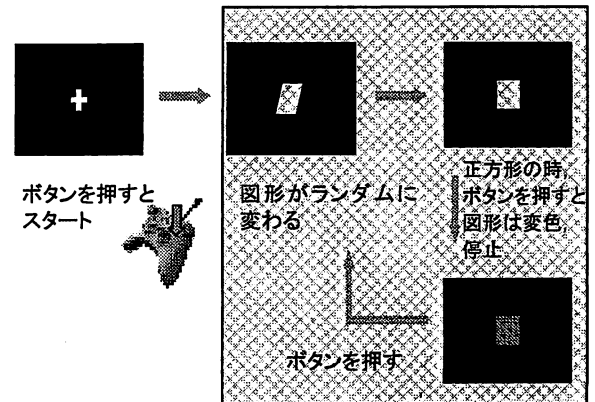


図2. 実験のレイアウト

▶ 感情喚起課題

以上の実験内容に不満(不快感情)を喚起する課題として, ボタン操作に時間遅れ800[ms]をランダムに与え, 停止動作を遅らせた。

▶ 実験1(時間遅れなし)

2.3に述べた動作を5分間行うことを一つのタスクとして4回繰り返す。タスクの間には2分~3分間の休憩を取り, 終了後に2.1のPANASを用いてアンケートを取る。

▶ 実験2(時間遅れあり)

実験1と同様に感情喚起課題を行う。

3. 実験結果及び考察

3.1 主観評価(PANAS)

PANASの8項目に対し, 「全く当てはまらない」を1点, 「非常によく当てはまる」を6点とし, 図3に7名の全被験者の平均点と標準偏差を示す。

これらの結果から, 今回設計した実験系が全被験者に不快情動を与えたことが分かった。ここで, 全被験者のアンケートの結果を実験1と実験2に対してt検定を行ったところ, 「苦悩した」, 「いらだった」項目に関して平均値の差が5%で有意であるという結果が得られた。

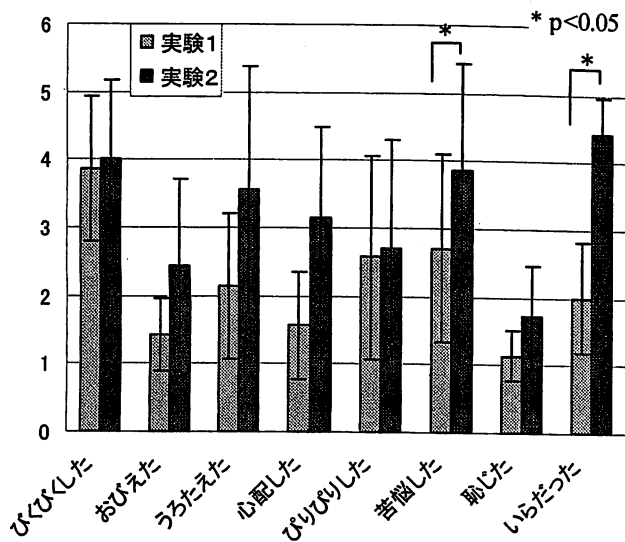


図 3.PANAS 結果の平均と標準偏差

3.2 生理指標

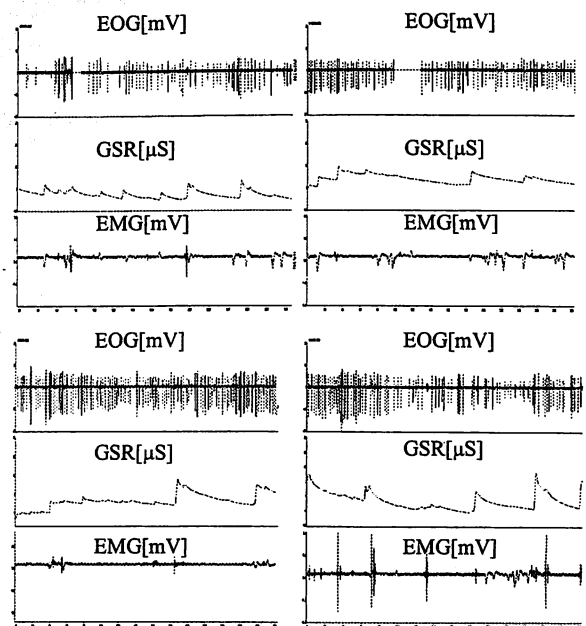
(1) EOG, GSR, EMG の測定結果

今回測定した生理指標の一例を図 4 に示す。これは被験者 1 名の EOG, GSR, EMG のグラフであり、EOG 成分は微分演算をすることにより、目の動き(瞬目)がより読みやすくなった。これらの結果から、実験 2 の場合(時間遅れあり)が実験 1 の場合(時間遅れがなし)より目の動きが多発することが分かる。すなわち、ボタン操作に時間遅れがあることによって被験者は動揺を起し、目を注視点からそらす回数および瞬目回数が多くなったと考えられる。

また、実験 2 において、GSR の値に変化が表れる時、EMG も同時に変化が見られる場合が多い。この結果から、不快を感じる時に EMG を測定する場所でも汗が出ていると考えられる。

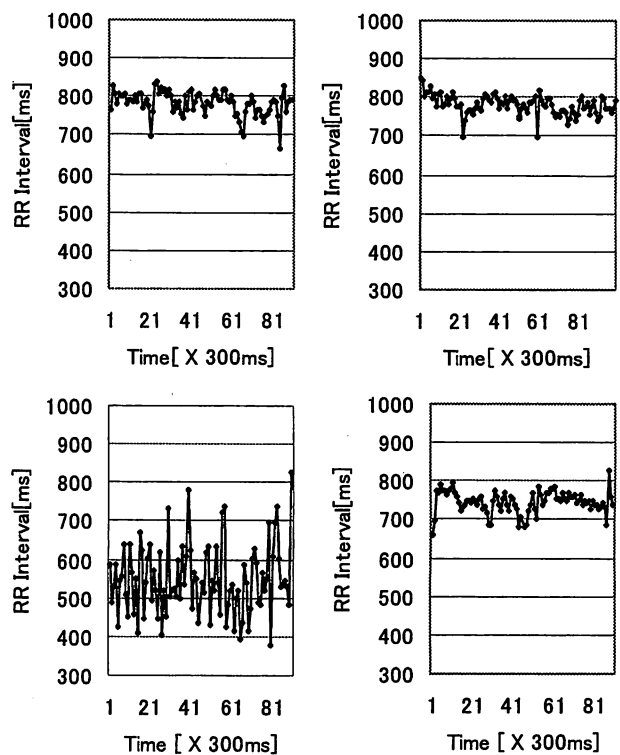
(2)RR 間隔

図 5 と図 6 に被験者 2 名の RR 間隔のグラフを示す。このグラフより、実験 2 に対して二人とも RR 間隔の平均値の低下及び RR 間隔の値が急激に小さくなることが多く見られる。すなわち、RR 間隔が短くなることは心拍数が高くなっていることを示し、不満(特にイライラ感)を感じる際、RR 間隔を用い評価することができると考えられる。



上—実験 1-1, 実験 1-2 下—実験 2-1, 実験 2-2

図 4. 測定結果の一例



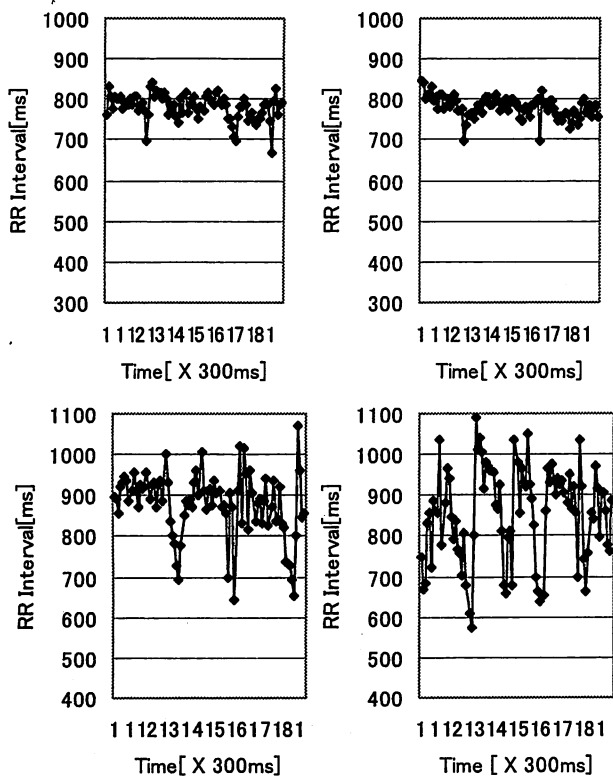
上—実験 1, 下—実験 2

図 5. RR 間隔グラフ 1 (被験者 A)

3.3 考察

本実験の結果は、測定した EOG, GSR, ECG, FEMG の値が不満を評価する生理指標として捕らえられる可能性を示唆している。

被験者らは、最初はスムーズにタスクを行うが、時間遅れが発生することにより、動揺



上—実験1, 下—実験2

図 6. RR 間隔グラフ 2 (被験者 B)

し、不満を感じる。よって、3回目のタスクの時、RR 間隔は被験者 A、B 両方とも急激に低くなる回数が多い。しかしながら、その後の4回目のタスクの時には、被験者 A、B は異なる反応を見せる。被験者 A は、時間遅れに慣れ、3回目のタスクの時の動揺は見せず、時間遅れが無い時と近似する結果が出た。一方、被験者 B はタスク 3 よりさらに RR 間隔が短くなり、不満を感じたことが分かる。この結果により、本実験でもたらず不快情動は被験者 A にとっては、影響が少なく、被験者 B にとって、強く影響を与えていると考えられる。すなわち、人それぞれサービスに対して重要とする項目は異なるが、その優先する項目が生理指標の解析から推定することが可能であると言える。

4. 今後の予定

本稿では、7名の被験者を対象とし、実験を行ったが、今後、データの信頼性をより高めるべく、多くの被験者に対して実験を行い、不満を感じる際の生理指標のそれぞれの解析及び相互関係に関して推論を行いたい。

また、本実験では、時間遅れが無いタスクを先に行い、その後、時間遅れを与えたが、今後は、その順序を逆にした場合、また、本実験と同様な順序の後、もう一回時間遅れが無いタスクをさせた場合に、被験者の生理指標がどのように変化するか調べて行きたい。

参考文献

- [1] Oliver R : Cognitive, affective and attribute bases of the satisfaction response, *J Consum Res*, 20, p.418-430, 1993.
- [2] 刀根 : マーケティング戦略における顧客満足活動の実践, *経営論集*, 43-1, 1995.
- [3] Mattila S : The Impact of Cognitive Inertia on Postconsumption Evaluation Process, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 31(3), p.287-299, 2003.
- [4] 佐藤昭夫, 佐藤優子, 五嶋摩理 : 自律機能生理学, 金芳堂, 京都, 1995.
- [5] Ekman P, Levenson R W, & Friesen W. V : Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions, *Science*, 221, p.1208 - 1210, 1983.
- [6] 佐藤・安田 : 日本語版 PANAS の作成, *性格心理学研究* 9(2), 9, p.1345-3629, 2001.

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻
浅間研究室 成アンナ

Tel:03-5841-6486(内線 26486)

E-mail: sung@robot.t.u-tokyo.ac.jp