

時間的ゆとりがある状況下での 携帯メールによる働きかけに対する応答特性

Short-time response features of communications using cell-phone text messaging in free time

吉永 直生†
Naoki Yoshinaga

板谷 聡子†
Satoko Itaya

デイビス ピーター‡
Peter Davis

田中 理恵†
Rie Tanaka

小西 琢†
Taku Konishi

土井 伸一†
Shinichi Doi

山田 敬嗣†
Keiji Yamada

1. はじめに

筆者らは、集団における円滑なコミュニケーションについての研究を進めており、電子メールの返信などの、他者からのメッセージへの応答にかかる時間の解析を行っている。応答にかかる時間の解析によって、他者とのコミュニケーションが上手くいっていないメンバーの発見や、上手くいっていない原因の特定などが可能になる。

応答にかかる時間の分布に関して、筆者らは時間的にゆとりがあるか否かで特徴が大きく異なるという仮説を立てている。本稿では、どのような特徴の違いが出るかを確かめるため、時間的ゆとりのある学生コミュニティにおいて実験を行い、応答時間の分布を解析し、企業における応答時間の分布と比較を行った。

2. 学生コミュニティを対象とした実験

本実験は、京都大学大学院情報学研究科の新熊助教及び学生と共同で行われた[2]。実験参加者として、五つの学生コミュニティから五つのグループを集めた。また実験の実施時期は2009年11月から二ヶ月であり、グループごとに二回ずつ実験を行った。

実験の流れは以下のとおりである。まず初めに、実験システムからいずれかの参加者の携帯電話に作業依頼メールを送信する。作業の内容は、ウェブサイトアクセスし質問に答えることである。次に、メールを受け取った参加者は作業を完了させ、別の参加者に同じ作業依頼メールを送る。送るべき参加者が居なくなるか、実験開始から48時間が過ぎるまでこれを続ける。

3. 応答時間の定義

筆者らは、円滑なコミュニケーションを成り立たせる要素の一つとして、他者からのメッセージに対する応答に着目している。以下では、企業における応答時間の定義と、二節の学生コミュニティを対象とした実験における応答時間の定義を述べる。

企業での応答時間の解析には、コミュニケーションの解析などに広く利用されているEnron社電子メールコーパスを用いた[3]。あるメンバーが他のメンバーから電子メールを受信したあと、同じ相手に電子メールを送信するまでの時間を応答時間と定義した(図1)。



図1. 企業における応答時間



図2. 学生コミュニティの社会実験における応答時間

学生コミュニティでの実験においては、作業の完了と次の参加者への作業依頼メール送信を、受信した電子メールに対する応答と考え、受信からメール送信までの時間を応答時間と定義した(図2)。

どちらの定義においてもメール受信から送信までを応答時間と見ることによって、同様に解析をすることができる。以下ではこれらの定義に基づいて解析したとき、応答時間の分布にどのような特徴の違いが表れるかについて議論する。

4. 応答時間の分布

学生コミュニティでの実験および企業における、全ユーザ間の応答時間分布を、ビン幅10分としてプロットしたグラフが図3である。図の横軸は時間、縦軸は応答の数を表し、また縦軸は対数表記されている。本研究では会話や相槌のような短い時間のコミュニケーションに着目しており、120分未満の応答のみを解析対象にした。

図3より、企業における応答時間分布は40分を境目にした二つの指数関数で近似できる事がわかる。二つのうち短い時間に対応する指数関数の傾きは大きく、長い時間に対応する指数関数の傾きは小さい。

一方、学生コミュニティを対象とした実験における応答時間分布は、30分より短い時間における分布は指数関数で近似できるものの、長い時間における分布には規則性が見られない。これは、30分以降の応答がほとんど無く、誤差の影響が大きいためだと考えられる。また、短い時間に対応する指数関数は、傾きが非常に大きい。

†NEC C&Cイノベーション研究所

‡株式会社テレログニクス

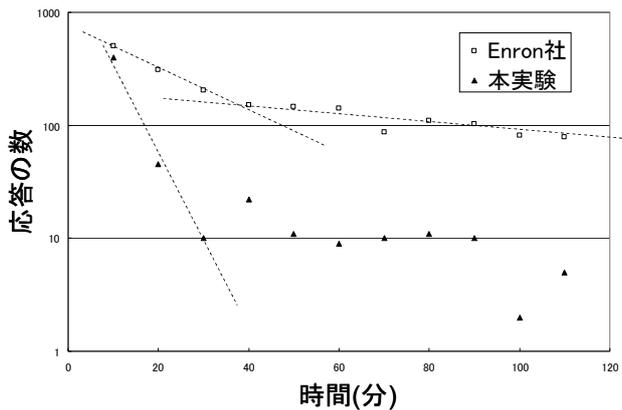


図3. Enron社データと本実験における応答時間分布

5. タスク処理モデル

四節で示した応答時間の分布の意味を理解するために、筆者らは、人がタスクを処理する際、高低二つの優先度を付けているという仮説を立てた[1]。即ち、同時に二つのタスクが発生した場合は優先度の高い方を先に処理し、同じ優先度のタスクが複数ある場合は先に発生した方から処理するという仮説である。本論文で扱う応答時間もこのタスクに含まれる。

この仮説に基づき、優先度のある待ち行列を用いた以下のタスク処理モデルが構築できる(図4)。まず、 ρ の頻度で、すなわち単位時間あたり ρ の確率でタスクが発生する。タスクが発生すると、そのタスクに高低どちらかの優先度を付け、待ち行列に入れる。そして待ち行列の中にあるタスクを、速度 μ で、すなわち単位時間あたり μ の確率で処理する。この時処理されるタスクは、より優先度が高く、同じ優先度ならより発生した時間が早いタスクである。

6. 考察

五節のモデルを用いてシミュレーションを行うと、タスク処理にかかる時間の分布が、

- 1) $\mu \gg \rho$ の場合：傾きの大きな指数関数
- 2) $\mu \approx \rho$ の場合：高優先度のタスクと低優先度のタスクの効果が二つの指数関数として表れる

として表れることが解っている。以下ではこの結果と、企業と学生コミュニティにおける状況の違いを考慮して、四節で示した応答時間分布の特徴について考察する。

企業と学生コミュニティにおける状況の違いは、以下のとおりである。まず企業において、解析対象である120分未満の応答は業務時間内に行なわれた可能性が高い。したがって、そのメンバーには電子メール送信以外にも処理すべきタスクが高頻度で発生しており、処理速度はタスクを処理できるぎりぎりの値、つまり発生頻度に近い値であると考えられる。一方、学生コミュニティにおいては、比較的時間にゆとりがあると推定される時を選んで実験が行われた。よって、依頼された作業以外のタスクはあまり発生せず、応答タスクの処理速度も速かったと考えられる。

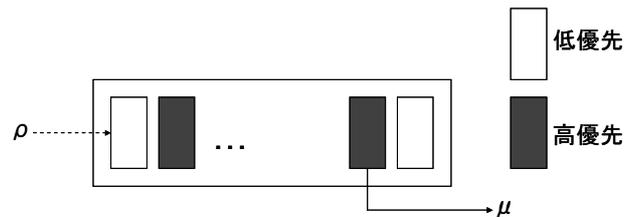


図4. 優先度のある待ち行列によるタスク処理モデル

企業における応答時間の分布はシミュレーションの2)の場合に相当し、処理速度 μ と発生頻度 ρ がほぼ同じであるという状況の仮説に合致する。また、学生コミュニティは1)の場合に相当し、処理速度 μ が発生頻度 ρ より極めて大きいという状況の仮説に合致する。これらの結果により、応答時間の分布を調べることによって、タスクの処理速度と発生頻度の状況の推測ができる可能性が示唆される。

さらに、分布が二つの指数関数の和として表れた場合、シミュレーションの結果より、それぞれの指数関数は高優先度のタスクと低優先度のタスクに対応すると考えられる。したがって、応答タスクのうち高優先度のものと低優先度のものの割合を計算することができ、応答がどれだけ優先的に行われているのかの推測ができる。例えば、企業における日常業務では優先的に行われた応答は10.6%であるのに対し、ゆとりのある時間に行われた学生コミュニティでの実験では78.4%であった。これより、時間にゆとりのある場合は、優先度の高い応答の分布が顕在化することがわかった。

7. まとめ

本稿では、時間的ゆとりのある状況下での携帯メールによる働きかけに対する応答特性について、学生コミュニティに対し実験を行った結果、企業の日常業務における電子メールの応答時間を解析した場合と違い、優先度の高い応答の分布のみが顕在化することを示した。考察によって、タスクの処理速度と発生頻度の関係、応答タスクの優先度の割合を推測する手法を提案した。今回の結果はタスクが多く応答を返す暇の無いグループの発見などに利用可能である。今後は仮説の検証や、結果を利用したアプリケーションの開発を進めていく予定である。

謝辞

実験に協力頂いた京都大学大学院情報学研究科の新熊助教及び学生の方々に感謝する。

参考文献

- [1] 板谷聡子他, “日常業務における電子メールの応答時間の解析とモデル化”, 情報処理学会, 第49回数理社会学会大会, 2010.
- [2] 橋本遼他, “ソーシャルネットワーク上の情報伝播において応答時間を短縮する報酬付手法”, 社団法人電子情報通信学会, 電子情報通信学会技術研究報告. MoMuC, モバイルマルチメディア通信, Volume 110, Number 40, pp. 81-86, 2010.
- [3] C. E. Priebe, J. M. Conroy, D. J. Marchette, Y. Park, “Scan Statistics on Enron Graphs”, CMOT, Volume 11, Number 3, pp. 229-247, 2005.