

限定されたクラスタ集団の スモールワールド性仮説検証実験の試み

栗野 哲史, 松本 章代, Martin J. Dürst

青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科

1 はじめに

社会における人間関係はスモールワールド (以下 SW) 構造を持つといわれている。SW 構造は、高度なクラスタ性と最短パスを持つグラフ構造である。ダンカンによって数学的なモデルを用いて理論的に検証された [1]。現在、理論的モデル構築の研究と SW 性仮説検証実験の 2 つの側面から研究が進められている、しかしながら、必ずしも整合性は取れてない。SW 性仮説検証実験は、連絡データを一意の連絡媒体を用いた一方探索手法である。SW 性仮説検証実験は、検証データが乏しく、被験者対象を限定できない等の欠点がある。しかし、実社会と直結する数少ない経験的手法であるので SW 研究に欠かせない。近年、SW 関連の概念が含まれる SNS などが著しく成長している。SNS における情報技術は、社会の人間関係における距離の概念を排除したり連絡情報を集約できる。そのため、本研究では、iPhone 端末の専用システムを構築する。そして、連絡データをすべて集約でき、限定クラスタ集団対象の SW 性仮説検証実験を試みる。

2 SW 関連研究

2.1 SW 性仮説検証実験

SW 仮説は全人類が『6 次の隔たり』で間接的につながる仮説である。20 世紀後半における社会学の未解決問題である。ミルグラム氏は、SW 仮説を証明する為、画期的な実験である SW 性仮説検証実験を考案し、連絡媒体に手紙を用いている。被験者 300 人に手紙を最終目標に転送を指示すると、20 パーセントの手紙が最終目標に到達した。到達した連絡媒体の平均経由数は大体 6 人である。

その後、SW 性仮説検証実験の信ぴょう性が疑われている。数少ない経験的実験である SW 性仮説検証実験の価値は認められている。しかし、連絡の最終目的

到達率の低さが疑問視されている。そのため、理論的な研究による SW 仮説説明が主流になっている。クラインバーク氏の研究 [2] により人間が多次元のクラスタ集団に属せば他人を最短パスで探索できる事実が解明した。

3 iPhone 利用の限定クラスタ集団の SW 性仮説検証実験の提案

iPhone 端末を連絡媒体とする SW 性仮説検証実験を行う。SW 性仮説検証実験での欠点を克服するため、連絡データをすべてサーバに集約する。iPhone 端末は、3G 通信と無線通信を利用して iPhone アプリケーションダウンロードと連絡データをサーバに送信できるポテンシャルを持つ。したがって、iPhone 端末専用システムを構築した。

3.1 システムの構成

本システムは、iPhone SDK を用いて構築した。iPhone 端末側の機能は関連連絡情報の表示と連絡操作に限定される¹。図 1 では、iPhone 端末からサーバへの連絡データの移動を示す。

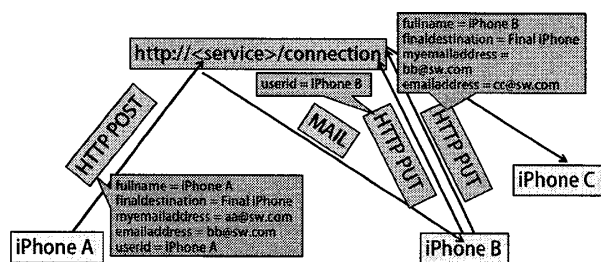


図 1: Transaction Process

iPhone 端末は、連絡接続の役割を担う。新規連絡データと継続連絡データの連絡をつなげる。

新規連絡をつなげる場合、連絡情報を入力して連絡データをサーバに送信する。既存連絡をつなげる場合、連絡データは 2 段階に分けてサーバに送信する。既存

¹ App Store 申請時に検閲されるため、機能を最小限に留めることにより、Reject される可能性を最小限に抑える。

Attempt to Small World Experiment Towards a Restricted Environment

Tetsushi Awano, Akiyo Matsumoto and Martin J. Dürst
Department of Integrated Information Technology, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University
5-10-1 Fuchinobe, Sagami-hara, Kanagawa 229-8558, Japan
awano@sw.it.aoyama.ac.jp, {akiyo, duerst}@it.aoyama.ac.jp

連絡の iPhone 端末への通知は e-mail 形式で送信される。e-mail 本文の本システムに登録されている URL スキーマである『sw://』[3] を選択すると iPhone アプリケーションが起動される。iPhone アプリケーションが起動する際、最初の連絡データ送信を行う。連絡操作を 1 つの iPhone 端末に限定するので、iPhone 端末の unique identifier を更新する。したがって、iPhone アプリケーションが起動すると連絡操作ができる。連絡をつなげる知人の連絡先を入力後、2 度目の連絡データ送信を行う。

連絡はこの 2 種類の連絡操作で一方向探索する。連絡が最終目的に到達すると、連絡を新規作成した iPhone 端末に最終目的の連絡先の連絡先を教える。同時に、iPhone 端末の unique identifier 以外の連絡データを削除する。

3.2 サーバの構成

本サーバは、Google App Engine (GAE) を用いて、Python で開発したコードを Google インフラ上で稼働する。受け取る HTTP メソッド別に処理が指定される。POST で新規作成した連絡の連絡データをサーバに集約する。PUT で既存連絡の連絡データ上書きを行う。GET で連絡データを XML 形式で iPhone に送る。POST 及び PUT では指定処理した後に電子メール送信を行う。iPhone 端末から GET で連絡情報を受け取る場合、Google Rest App Engine (GAE-R) でサーバに集約された連絡情報を指定された文法的規則でフィルタ処理する。iPhone 端末で頻繁に利用される文法的規則は、『feq_』である。iPhone 固有 ID の連絡情報に限定して XML 形式データを生成するので、『http://<service >/connectioin?&feq_userid=<userid >』をリクエスト処理する。

4 青山学院大学社会情報学部の SW 性仮説検証実験

2009 年 4 月に青山学院大学社会情報学部の全学生と教職員に iPhone 端末 530 台が配布された。iPhone 端末は、講義の出席確認と講義閲覧に利用されている。本研究の被験対象として青山学院大学社会情報学部を利用した場合、iPhone 端末を連絡媒体にできる。また、iPhone 端末では iPhone アプリケーションを介して連絡データの集約と被験対象を限定可能である。

青山学院大学社会情報学部の SW 性仮説検証実験のため、iPhone アプリケーションの宣伝方法が重要になってくると考えた。そこで、3 種類の宣伝を行った。1、青山学院大学社会情報学部の 2 次の隔たりにある人間で SW 性仮説検証実験に参加してもらう。2、mixi で青山学院大学社会情報学部関連のコミュニティに SW 性仮説検証実験のトピックを作成した。3、SW 性仮説検証

実験を先行研究と同じく電子メールを利用して SW 性仮説検証実験に参加する青山学院大学社会情報学部の学生を探索する。

青山学院大学社会情報学部の SW 性仮説検証実験の参加状況を表 1 に示す。DL 数とは、ソフトウェアをダウンロードした青山学院大学社会情報学部の人数である。DL 数が 14 人であるものの実験参加者は 2 人しかいなかった。

表 1: SW 性仮説検証実験参加者

日付	DL 数	実験参加者
09/12/21~09/12/27	8 人	0 人
09/12/28~10/01/03	3 人	1 人
10/01/04~10/01/10	3 人	1 人

5 まとめ

本研究では、iPhone 端末を介して行う iPhone 端末専用のシステムを構築した。青山学院大学社会情報学部所属の学生を対象として宣伝した。しかし、SW 性仮説検証実験に参加してくれる学生は現在ごくわずかの人数である。今後、実験参加人数を増やす予定である。

6 今後の課題

SW 性仮説検証実験参加者が少ない原因を考察する。iPhone 端末専用システム利用者が少なかったため、連絡先のわからない人物に連絡するのはまれである。また、新規連絡データの送信と既存連絡データの転送をする際、個人情報や知人の連絡先を入力しなければならない。しかし、情報技術の発展とネットワークの影響から、簡単には個人情報を開示しなくなったことが原因であると考えている。

今後、被験者が SW 性仮説検証実験に参加するにあたり考えられる不利益を上回る利益が実現できる iPhone 端末の専用システム構築が急務である。課題を改善すれば、連絡データを多く収集できる。連絡データが SW 研究の理論的モデルの整合性対象となることを期待する。

参考文献

- [1] Duncan Watts: *Small World Network*. Hankyu Communications, 2004.
- [2] J. M. Kleinberg: Navigation in a small world, *Nature* 406, pp. 845, August 24th 2000.
- [3] Toby Boudreaux: *Programming the iPhone User Experience*, O'Reilly Media, pp. 52-54, 2009.