

多数ユーザの匿名ライフログを利用した行動継続支援システム

大塚亜未[†] 青柳龍也[†]

続けようという意志があるにも関わらず、ダイエットや運動、学習といった行動は続けることが難しい。そこで、匿名化したライフログを利用し、他者と支援し合うことで行動の継続を支援するシステムを提案する。本稿では、プロトタイプシステムによる1ヶ月間の体重計測実験を行い、匿名の状況における他者とのサポート、すなわち他者との働きかけや見守りが、行動の継続に与える効果を検証した。

Support Systems For Sustained Action Using The Anonymous Life-log Of Many Users

AMI OTSUKA[†] TATSUYA AOYAGI[†]

Surely there have been times when you began actions like diet and it lasted for only a few days. Despite people have the will to continue, it is difficult to continue such actions as diet, exercise, studying and things like that. Therefore, we proposed the support system for continuing by using anonymous life-log and supporting among people. In this paper, we have conducted experiments for a month by a prototype system. Then, we have verified of the effects on continuing by supporting each other under anonymity.

1. はじめに

モバイル機器の普及や、各種センサの高性能化、デジタルストレージの大容量化は、個人の膨大な行動履歴の収集を可能にした。近い将来、日常生活のほぼ全てを記録することができるようになって考えられている[1]。人間の生活、行動をデジタル情報として記録したライフログの利活用に焦点を当て、本研究では学習や運動、ダイエットなど、続けることが難しい行動の継続支援にライフログを利用する方法を検討した。

日常生活では継続を必要とする行動がいくつも存在する。たとえばダイエットのために摂取カロリーや体重を記録する、或いは英語読解力向上のために英字新聞を読む等がこれに該当する。こうした行動は、続けようと決心し、実際に始めたところでなかなか継続できないという点が問題である。実際、大学生73名を対象として継続に関するアンケートを実施した。そのうち「過去に継続しようと思ったが失敗した事例」についての結果を示す(表1, 図1)。継続できた日数は3日という回答が最も多く、1週間を超えることも容易でないことが伺える(表1)。また、項目別では「ダイエット」という意見が最も多いが、継続を必要とする行動が多いことも明らかである(図1)。

近年は、こうした継続を必要とする行動の履歴を収集するアプリケーションが多く開発されている[2][3][4]。しかし、このようなアプリケーションは一人で利用するタイプがほとんどであり、簡単にやめることができってしまうため、

利用しても続かないことが問題である。一般的に、一人で継続しようとするよりも、他の人の働きかけや他の人の見守りが有効であると言われている。この場合、他の人に自分の現状を伝えることになるが、デバイス等から収集した実測値を使うことが、より効果的であると考えられる。既存の行動支援アプリケーションの多くが、他ユーザとの情報共有・閲覧・コミュニケーション機能を持っているが、ユーザは結局、プライバシー保護のために、実測値を非公開に設定している場合が多い。さらに、自分が公開した記録に対して誰からもコメントがない等、他の人からのアプローチが保証されていないという問題もある。

これらの問題を踏まえ、本研究ではライフログを匿名化して情報発信の抵抗感を低下させ、ユーザ間にサポートし合う関係を持たせる継続支援システムを提案する。本研究の長期目標は、継続支援システムの開発であるが、本稿では「行動を継続するには匿名の環境下でもユーザ間のサポートすなわち他の人の働きかけや見守りが有効である」という仮説をもとに、匿名サポーターの存在による継続の効果について検討した。

表1 継続失敗時の継続日数

継続日数	0	1	2	3	4	7	14	31
回答人数	1	9	12	20	2	13	2	3

[†] 津田塾大学大学院

Graduate Program in Mathematics and Computer Science, Tsuda College

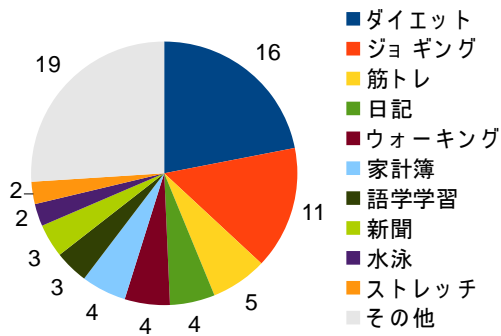


図 1 継続に失敗した行動事例

2. 匿名性

2.1 匿名による情報公開の意識

本研究では、継続について他の人からサポートを受ける際に、デバイスやセンサが収集した行動履歴の実測値を公開することを想定している。しかし、行動履歴の実測値は、プライバシーの観点から考えても、他人へ容易に公開できるものではないであろう。実際、どのような情報であれば発信または公開できるかというアンケート調査を行った。アンケートではいくつかの行動項目を用意し、実名で公開できるか、匿名で公開できるかを問うた。その結果を(図2)に示す。いずれの行動履歴も、実名に比べ匿名のほうが多いことから、匿名であれば公開できるという回答が多いことがわかる。また、体重やテストの点数といった項目は90%以上の回答者が実名では公開できないと回答しているが、匿名であればおよそ50%が公開できるようになる。体重やテストの点数のように、発信をためらう情報に関しては、「友人など人間関係に基づく情報発信に対する抵抗感が高い一方で、第三者に対しかつ発現の履歴が追跡されない情報発信に対する抵抗感は低い」とされている[5]。そこで、匿名サポーターをシステムが自動的に決定し、ユーザを特定することが不可能な環境を検討する。

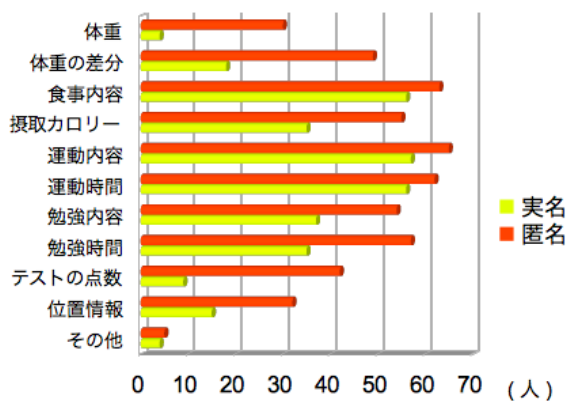


図 2 実名と匿名による公開可能情報の違い(多重回答)

2.2 匿名性の定義

Pfitzmann ら[6]による匿名性の定義によれば、匿名性(Anonymity)とはある集合の中で主体が同定できない状態である。匿名性はさらにリンク不可能性(Unlinkability)、観測不可能性(Unobservability)、仮名性(Pseudonymity)を用いて定義されている。複数の対象物(items of interest)それぞれの主体を攻撃者(an attacker)が識別できない状態をリンク不可能性(図3)、主体および象物の存在の有無を十分に区別できない状態を観測不可能性、発信者・受信者に与えられる識別子(仮名)が実名の代わりに使われている状態を仮名性という。最も匿名性が強いとされているのはリンク不可能性と観測不可能性が満たされている場合であるが、このとき仮名性は満たされていない(表2)[7]。少なくとも行動者とサポーターは仮名性を用いて互いを認識する必要があるため、今回は仮名性とリンク不可能性を満たすことで匿名性を強化する。

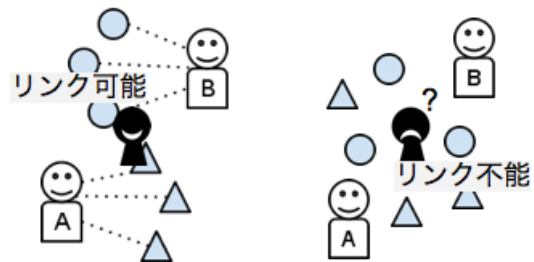


図 3 リンク不可能性

表 2 匿名性の強さ[7]

	強	中	弱
観測不可能性	○	×	×
リンク不可能性	○	○	×
仮名性	×	○	○

3. 行動継続支援システム

3.1 システム概要

提案した行動継続支援システムを(図4)に示す。まず、ユーザが使用したデバイスで使用されるアプリケーションから、各行動の履歴を収集する。既存の行動を支援・管理するアプリケーションと連携し、個人の行動履歴(位置情報、日記、学習履歴、ウォーキング、摂取カロリー、体重記録等)を収集する。アプリケーションは、インターネット上で情報の送受信が可能であるものを想定している。

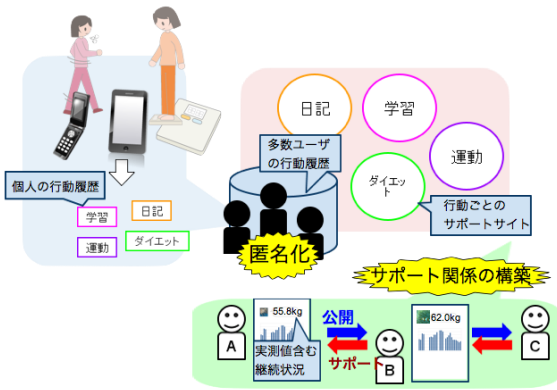


図 4 継続支援システム

3.2 ライフログの匿名化

次に、2.2 で述べた匿名化の定義に合わせ、(図 5) のようにライフログを匿名化する。まず行動履歴ごとにサポートサイトを作成し、個人の履歴を細分化させる。これにより、他人は複数の行動履歴を把握することが不可能となる。さらに、システムの継続的な使用には ID を利用するが、管理用 ID と行動履歴公開時の ID は異なるものとなるよう、行動ごとに別個の ID を各サイトに自動付与させる。これにより、ユーザが複数の行動履歴を管理している場合でも、他人には公開する情報ごとに違う ID が表示されるため、複数の行動履歴から本人を特定することが不可能になる。これにより、前述した仮名性とリンク不能性を満たす環境を作ることができる。

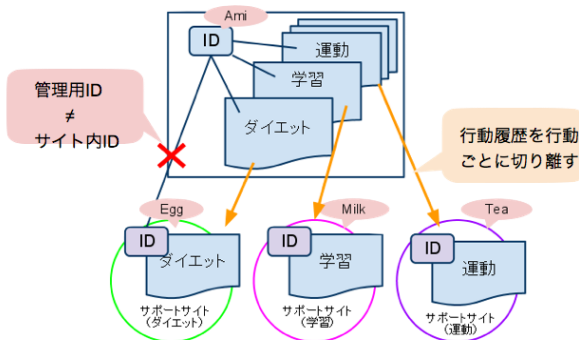


図 5 行動履歴の切り離しによる匿名化

3.3 サポート関係の構築

ユーザ間のサポートを意図的に行わせるため、サポートサイト内でのサポート関係を構築する。各サイトでは行動者を中心としたチームを形成し、Role (役割) が与えられた他のユーザが行動者を支援する (図 6)。Role はモデル、サポーター、ライバル、ファンを想定しているが、本稿ではサポーターの活動についてのみ言及する。サポーターは行動者に対してボタンあるいはコメントによってサポートする役割を担う。

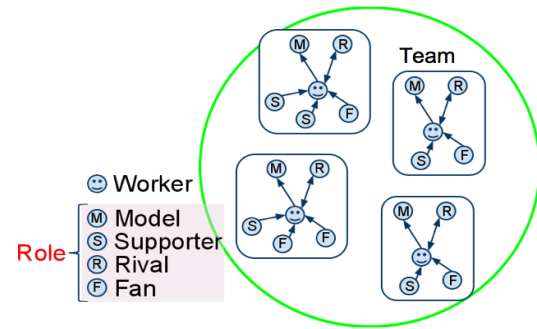


図 6 サポートサイトにおける Team と Role

また、システム利用者すなわち行動者全員にサポーターの役割を与えることにより、全員がサポートを受け、サポートを行うというサポート関係を設ける (図 7)。

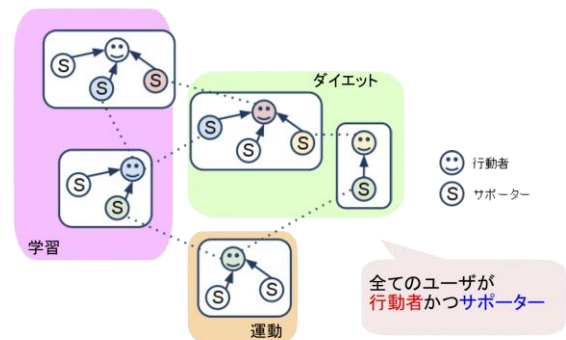


図 7 サポーターRole によるサポート関係

4. 実験

前述したアンケート結果 (図 1 参照) において、失敗した人が最も多かったダイエット活動の一つである「体重を毎日計測する」という単純な行動を用いて、サポーターの有無における継続状況を比較し、検証した。

4.1 被験者の選定

実験前に、ダイエットに関する意識調査をアンケート方式で実施した。ダイエットへの関心が高く、ダイエットのために体重を記録し続けることに対して意欲的であると示した回答者を被験者として選び、協力を依頼した。

4.2 実験方法

(1) サポーターなし

毎日 1 回体重を測定し、こちらが指定したアドレスに実測値あるいは実測値+a の値をメールで報告 (記録) するという活動を 13 名の被験者に 1 ヶ月を目安として開始してもらった。記録したことに対するレスポンスは行わなかった。

(2) サポーターあり

毎日の体重記録と他のユーザへのサポートを行うことができる試験的な Web アプリケーションを用意し、14名の被験者に1ヶ月を目安として使用を開始してもらった。このアプリケーションは、各ユーザが3人からサポートを受け、また別の3人をサポートする仕組みとなっている(図8)。記録画面(図9)では体重の入力及びサポーターからコメントを確認できるようにし、体重を記録できるのは1日1回、0時から26時までとした。サポート画面(図10)はサポートする相手ごとに分かれており、フッタのボタンでサポートする相手を切り替える。サポート相手の今日の記録が既にある場合はコメントを入力し、送信する。コメントは原則的に当日の記録に対して付けることができるが、22時から26時までの記録に対しては翌朝9時までコメント可能とした。また、記録がない場合は記録一覧の下方にある「おしらせ」ボタンで相手に「今日はまだ記録していない」ことを通知することができる。今回の通知は全てメールで行った。通知が送られるタイミングは、体重を記録した時、コメントを送信した時、おしらせボタンを押したときの3パターンとした。

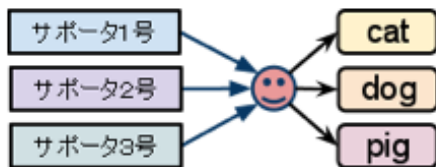


図8 サポートの仕組み

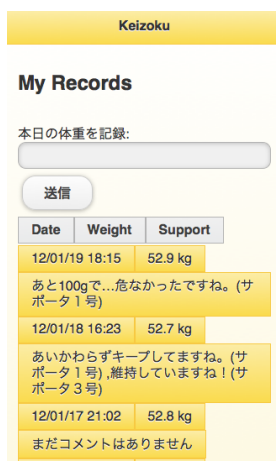


図9 記録画面



図10 サポート画面

5. 結果および考察

5.1 サポーター有無による継続への効果

実験によって得られた2つのデータ群に対し、マン・ホイットニーのU検定を用いて有意差検定を行った。「サポートなし」のデータを標本1、「サポートあり」のデータを標本2とする。「2群の値に差がない」という帰無仮説のもと、「継続できた日数」をデータ変数としてU値を求める。ここで「継続できた日数」とは、継続しているとみなせる最後の記録までの日数をいい、途中記録しなかった日も含む。今回は、記録しない日が連続して1週間未満であれば継続しているとみなし、1週間以上であれば継続していないとした。その結果、 $U=24$ となった。統計数地表より $n_1 = 13$, $n_2 = 14$ の U_0 値は有意水準5%の両側検定で50である。 $U < U_0$ となるため帰無仮説は棄却され、2群には有意差があると言える。したがって、サポーター有りの場合における効果は母体が異なっても同程度であることが見込める。つまり、匿名サポーターであっても行動はより継続し易くなることが実証できた。

さらに、今回の実験ではサポートを行うだけ2回目の実験のほうがユーザの手間が増加していることは明らかである。どの程度の手間までであれば行動意欲を削ぐことなくサポートの効果が見込めるかについては今後検討する必要があるが、コメントを付ける程度の手間であれば、サポーターがいる場合の方が継続には効果が高いと考えられる。

5.2 記録行為とサポート行為の関係性

「サポーターあり」の実験より、ユーザの記録行為とサポート行為についての関係性を検討した。記録行為とは体重を記録していくこと、サポート行為とは「コメントをする」、「催促をする(おしらせボタンを押す)」ことを指す。実験データより、日数とサポートした回数における相関を調べた。各ユーザの体重記録日数とコメントした回数・催促した回数それぞれについての相関を(図11, 図12)に示す。

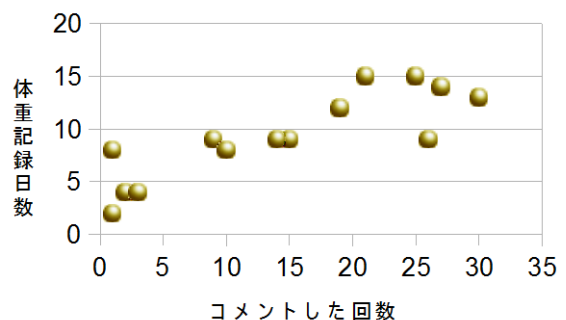


図11 記録日数とコメントした回数

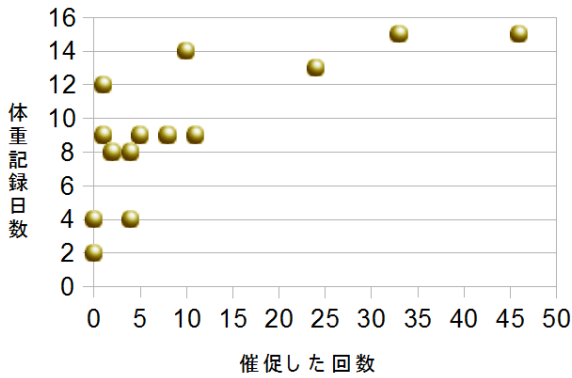


図 12 記録日数と催促した回数

記録日数とコメントした回数における相関係数は 0.72, 記録日数と催促した回数の相関係数は 0.85 であり, いずれも相関していると言える. よって, 記録しているユーザは他の人もよくサポートする傾向がある. こうした関係性は, 今後, サポーターを決定する際の指標にできると考えられる.

5.3 実験後アンケート調査

2 回目の実験終了後, 被験者を対象として実験に関するアンケートを実施した (表 3, 図 13) .

表 3 アンケート実施内容

質問項目	回答方式
問 1 自己評価 (今回は継続できたか)	選択 (4 段階)
問 2 続かなかった理由	記述式
問 3 サポーターからのコメントがあると次も記録しようと思う	選択 (4 段階)
問 4 催促されると次も記録しようと思う	選択 (Yes/No/その他)
問 5 3 人にコメントすることについて	記述式

アンケート結果より, 67%のユーザが継続できたことを実感したと回答している. また, 75%以上のユーザが「コメント・催促があると続けようと思う」と回答した. 記録の結果だけでなく, ユーザの意識においても, サポートがあるほうが効果的であると考えられる. コメントに対する意見では「仲間意識が生まれた」「自分への刺激になった」という回答が目立つ. 匿名の環境下であっても, アイデンティティが確立できているといえる.

一方で, 「毎日コメントすることは面倒」という意見や「計測, 入力を忘れた」という意見もあった. 前者につい

ては, 感情を表すボタンを用意するなどして, ユーザの負担を軽減させていく必要がある. 後者については, より多くの詳細なライフログを利用し, 各ユーザに適したサポートのタイミングを検討する必要がある.

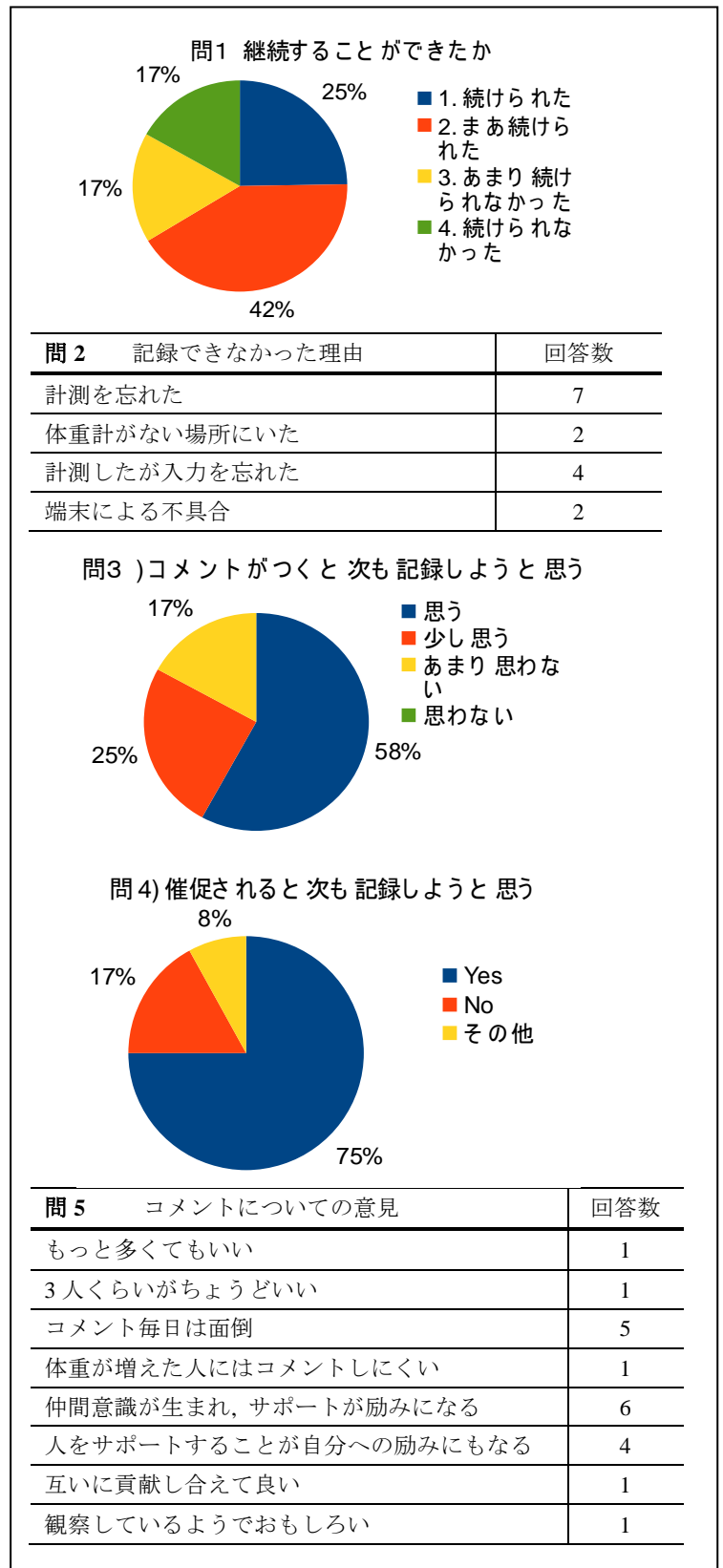


図 13 アンケート結果

6. おわりに

本稿では匿名化したリアルな行動履歴を利用する行動の継続支援システムの提案と、システムの一部となるサポート活動が実際に継続へ及ぼす効果を検証する実験を行った。匿名という環境下でもアイデンティティは確立され、他者とのやりとりが継続の支援に効果的であることを実証することができた。将来的な展望を以下に述べる。

(1) ユーザの行動の特性、またはユーザの性格に応じたサポートの提供とサポーター決定手法の検討

(2) ユーザインタフェースの違いによる継続への効果の検証

(3) ゲームフィクション導入による継続への効果の検証

このように、本稿で扱った「他者とのサポート」の他にも、継続を促す方法はいくつか考えられるため、複数の要因からアプローチしていく必要がある。また、被験者数を拡大することでより膨大なデータを用いて継続への効果を分析し、システムの実用化を目指す。

参考文献

- 1) Jim Gemmell, Gordon Bell, Roger Lueder, “MyLifeBits: A PERSONAL DATABASE EVERYTHING”, Communications of the ACM, vol.49, No. 1, San Francisco, CA, January 2006
- 2) goo からだログ: ダイエット記録サイト
- 3) Smart.fm: オンライン英語学習サイト
- 4) iPhone アプリ「Nike+ GPS」: GPS, 加速度計によりジョギングの距離, 時間を記録し, ルートが地図上に表示される
- 5) 折田明子, 三木草, 小川美香子: “発信しづらい情報交換における匿名性の効果~ダイエット食品クチコミ調査から”, 情報社会学会誌, Vol. 2, No. 2, pp. 114-127, 2007
- 6) Andreas Pfitzmann ら: “A terminology for talking about privacy by data minimization: Anonymity, Unlinkability, Undetectability, Unobservability, Pseudonymity, and Identity Management (Version v0.34 Aug. 10, 2010)”
- 7) 折田明子, 江木啓訓: “リンク不能性および一覧性の観点による匿名性の分類”, 情処研報.EIP, 153-158, 2007-09-20