

# SSR 産学戦略的研究フォーラム平成 23 年度プロポーザル

所属機関：お茶の水女子大学 大学院人間文化創成科学研究科 理学専攻

氏名：小口正人

略歴：

- 1990 年 3 月 31 日 慶應義塾大学大学院工学部電気工学科卒業
- 1992 年 3 月 31 日 東京大学大学院工学系研究科電機工学専攻修士課程修了
- 1995 年 3 月 27 日 東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了
- 1995 年 4 月 1 日 文部省学術情報センター研究開発部講師（中核的研究機関研究員）
- 1996 年 4 月 1 日 東京大学生産技術研究所博士研究員
- 1998 年 4 月 1 日 東京大学生産技術研究所特別研究員（日本学術振興会特別研究員）
- 1998 年 9 月 1 日～2000 年 2 月 28 日 ドイツアーヘン工科大学客員研究員
- 2001 年 1 月 1 日 中央大学研究開発機構助教授
- 2003 年 4 月 1 日 お茶の水女子大学理学部情報科学科助教授
- 2006 年 12 月 1 日 お茶の水女子大学理学部情報科学科教授
- 2007 年 4 月 1 日 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科教授（改組）

## 1. 調査研究テーマ名

緊急災害時に備えた家族間の個人情報の共有手法の実現

## 2. そのテーマの戦略的意義 / 位置付け

東日本大震災のような大きな災害に遭遇した場合、自分自身の身の安全が確保出来たら、まず最初に考える事は家族の安否であろう。大きな災害が起こった場合、電話やメールなどによる直接連絡が取れなくなる事が多い。そのような時には、家族が被災するまでに、或いは被災した瞬間に、どこに居たのかという情報が極めて貴重なものとなる。そのような情報に基づいて、家族と連絡を取る事が可能になったり、行方不明の場合にはどこを捜すかを定める重要な手掛かりとなるであろう。場合によってはその情報の存在により命が救われるような可能性も考えられる。

近年は携帯電話やスマートフォンを始めとした携帯型情報機器の進歩が目覚ましく、またネットワークとストレージ技術の発展もあって、個人の日常生活の情報、いわゆるライフログを取得し記録する事は容易となってきた。人々が普段持ち歩いている携帯電話には殆どどの機種に GPS 機能が備えられており、特にスマートフォンなどの場合は、比較的簡単なプログラミングにより、移動履歴をログとして端末自身やサーバに記録するような事が可能となる。

大災害に遭い家族との連絡が取れなくなった場合に、もしその家族の移動履歴のログを

入手する事ができたら，大変有用である事は間違いない．また，個人のスケジュールやメールなどのデータについても，当人がその日にどこで何をしていたのかを家族が知るための極めて重要な手掛かりとなる．

ただし家族とはいえ，普段からこのような個人情報を全ては知られたくはないであろう．すなわち個人情報を当人以外とも共有する事は，技術的には可能になってきているが，プライバシーの問題があり，なかなか利用の進展が期待しにくい．つまり，普段は当人のみが情報にアクセスでき，いざという時には特定のグループ内でその個人情報を共有する事ができる，ライフログ記録管理の実現手法が期待されている．本研究は，そのような個人情報共有システムの実現手法の提案と，プロトタイプの実装を行うものである．

### 3. 調査研究の概要

ライフログの取得技術の進展により，移動の軌跡やどこで何をしていたかなどの個人情報を詳細に記録する事が容易になってきている．これらの記録は，当人が参照する分には全く問題は無い．しかし当人以外が参照した場合，多大な情報を得る事ができる反面，極めて重大なプライバシーの問題となるものである．家族の場合，それ以外の他人の場合と比較するとある程度はプライバシー問題が緩和されるかもしれないが，それでも全てを覗かれる事は容認できないであろう．また人により，或いは家族の関係により，参照が許される程度は異なる可能性もある．

従って普段はライフログを当人のみが参照できるようにし，大災害などのいざという時はそれを家族も閲覧できるようにしたい．本研究ではそれを実現するための認証手法を提案する．以下にその概要を述べる．

まず，大震災などの非常時に個人の手掛かりを得られる可能性があるライフログには，移動の履歴以外に，個人が管理しているスケジュール，メールなどの情報が挙げられる．これらをプライバシーの重みに従って，レベル分けをする．例えば，何時に何が予定されているといったスケジュール情報はプライバシーにあまり重みが無いのでレベル1，どこを移動していたかという移動履歴は少しプライバシーの重みがあるのでレベル2，個人のメールは最も高いプライバシーとしてレベル3などといった具合である．

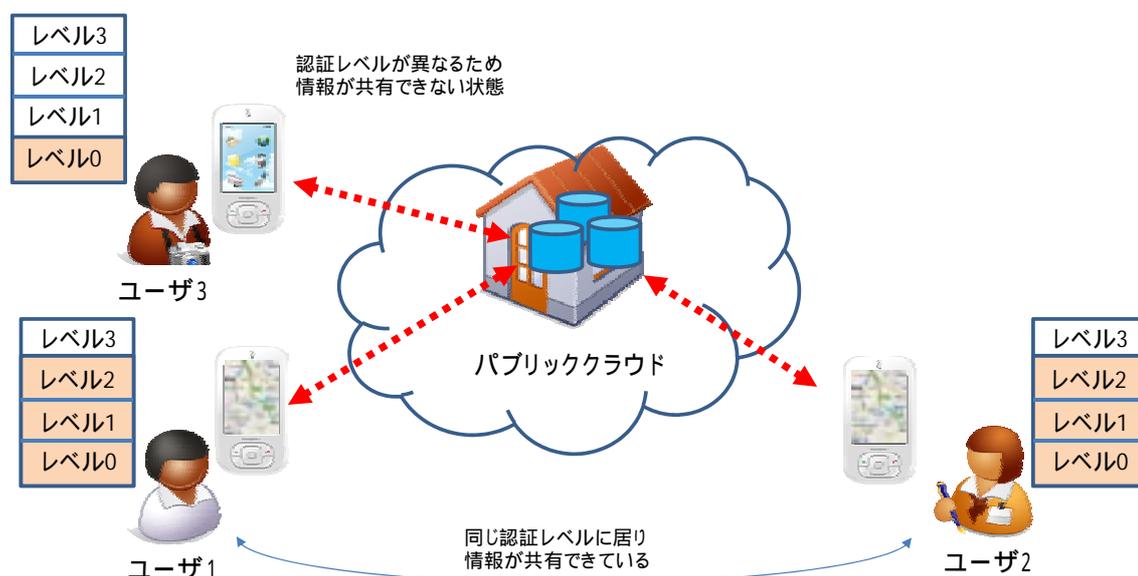
そして家族のメンバー同士が互いに認証し合う，階層型相互認証機構を考える．これは相互認証の形であり，相手のあるレベルの情報を知るためには，自らも同じレベルの情報を相手に開示しなければならないものとする．そうすることにより，むやみに他のメンバーのプライバシー情報に踏み入る事が抑制できる．

震災などが起きていない平常時には，全く情報を共有していないレベル0とするか，或いはレベル1や2などでも良いとするかは，その家族のメンバー同士で決められる．そしていざ大震災などが起きた場合には，そのレベルを上げて，相手の情報を取得できるようにする．

プライバシーの観点からは，レベルを上げる場合には互いに承認を取るようにする事が望

ましいが、大震災などの非常時に連絡が取れなくなった相手の情報を得たいという場合には、承認を取る事ができない。そこで、相手の承認を取れなくてもレベルの変更が可能であるが、相手の情報を得るレベルを上げたら自動的に自分の情報の開示レベルも上がるように認証機構を実装しておく事により、むやみにレベルを上げるような行動を抑止する。またレベルの変更は相手側の端末にも伝わるようにして、相手がそれを拒否する事は出来るようにする。そうすることによって、非常時でない場合は自分のプライバシーを自分で保護する事ができる。

以上の提案に基づき、以下の図で示すシステム構築を行う。具体的なプログラミング環境に何をを使うかは、提案上は特に限定されるものではないが、研究室で既に様々なプログラミングを行ってきている Android 端末と Google App Engine などのクラウドを使用する予定である。



家族のメンバーが各々所持するクライアント端末（スマートフォン）は、そのライフログを常時、クラウド上に構築した家族向けのシステムへ記録している。その情報はレベル分けされており、個人のスケジュール情報がレベル1、地図上で移動の軌跡を記録した移動履歴がレベル2、個人のメール内容がレベル3などとなっている。

家族のメンバー同士は、普段は互いに認証レベル0となっており、情報は共有できない状態にある。しかし大震災などの非常時に認証レベルを上げる事により、相手の情報を得る事ができるようになる。ただし相手の認証レベルを上げたら自分の認証レベルも同じ高さに上がり、相手からも情報が見られるようになっており、これにより普段はプライバシーが保たれ、いざという時に役立つ情報共有が可能となる仕組みである。

なお申請者の研究室では、ネットワークコンピューティング・ミドルウェアをテーマとして、クラウドやストレージなどサーバ側のシステムや Android 端末などのクライアント

側のシステムの実装を手掛けている (<http://ogl.is.ocha.ac.jp/publications.html>). そのうち本提案に関連が深い認証やセキュリティ, ライフログに関する最近の研究発表は, 以下の通りである.

- 小原奈緒子, 小口正人: 「仮想マシンを用いた階層型認証機構に基づく MANET の実現モデルの提案と実装」, DEWS2007, 2007 年 2 月.

- Mihoko Uno and Masato Oguchi: "An Evaluation of Response Time of a Security Mechanism Using a General-Purpose OS for a Multi-hop Network" In Proc. International Conference on Intelligent Pervasive Computing (IPC2008), Sydney, Australia, December 2008.

- 宇野美穂子, 小口正人: 「MANET における汎用 OS を用いたセキュリティ機構制御方式の提案と実装」, DEIM2009, 2009 年 3 月.

- 岩木紗恵子, 村瀬勉, 小口正人: 「ライフログのためのセンサデータと画像ストリーム処理ミドルウェアの構築」DEIM2010, B3-1, 2010 年 3 月.

- 山下暁香, 岩木紗恵子, 小口正人: 「ライフログ解析アプリケーション実行とデータ品質評価フレームワークの確立」DEIM2011, B9-1, 2011 年 3 月.

- 山下暁香, 岩木紗恵子, 小口正人: 「ライフログ評価環境におけるアプリケーションの要求条件に基づくデータ品質保証に関する一検討」情報処理学会第 73 回全国大会, 4W-3, 2011 年 3 月 (学生奨励賞受賞).

#### 4. 調査研究の進め方 (共同研究者など)

本研究は, 家族を中心とした個人情報の共有メカニズムに関する研究である. このテーマにおいて問題となるのはプライバシーであり, その問題を解決する本提案を中核に据えたら, その上には具体的にどのような情報を共有できるか, どのような情報を共有したら役立つかなどの議論や実装・評価を行う事が考えられる. ライフログをプライバシーに配慮しながら共有する事が可能になれば, 大震災などの非常時以外にも様々な応用が実現できる. その意味で本提案は広がりを持った実験の場を提供するものであると言える.

現段階で共同研究者は特に設けていないが, まずは研究室の学生達に研究テーマを分担してもらう予定である. 本学は女性研究者の育成を大学の存在意義として掲げており, 申請者の研究室でも学生達を指導して研究実績を挙げてきている. 学生のポテンシャルは高く, この研究テーマについても, 申請者の指導の基で分担させられるものと考えている.

またもちろん興味を持たれるようであれば, 学外の研究者にも参加して頂ける実験場である. 申請者の研究室は NEC, トヨタ IT 開発センター, ソフトバンクなどと共同研究を行っている. これまでの共同研究は本提案とは違うテーマであるが, 特にライフログ関係の研究には興味を持たれており, このような枠組みを構築したら, それをベースにした新たな共同研究も可能になると考えている.